

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039088**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.01

(21) Номер заявки
201790768

(22) Дата подачи заявки
2017.04.28

(51) Int. Cl. *E21B 7/02* (2006.01)
E01B 5/08 (2006.01)
E01B 11/02 (2006.01)
E01B 23/10 (2006.01)

(54) НАПРАВЛЯЮЩИЕ РЕЛЬСЫ ДЛЯ ПЕРЕДВИЖНОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

(31) 62/330,508

(32) 2016.05.02

(33) US

(43) 2017.11.30

(56) RU-U1-137053
SU-A1-1686052
SU-A1-1770509
US-A1-20140263685

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ДРЕКО ЭНЕРДЖИ СЕРВИСЕЗ ЮЛС
(СА)**

(72) Изобретатель:
**Кондак Камерон Уэйн (СА), Луговцов
Юрий (RU)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)**

(57) Предложено устройство для поддержания и перемещения буровой установки. Устройство может содержать пару рельсов, каждый из которых содержит рельсовые секции и соединения между указанными секциями. Кроме того, каждое соединение может содержать взаимодействующие проушины, скрепленные срезным штифтом, и противоположные контактные поверхности, так что каждое соединение может быть выполнено с возможностью передачи моментных и сдвигающих усилий между смежными рельсовыми секциями. В некоторых вариантах выполнения каждая рельсовая секция может быть выполнена с возможностью выдерживания сосредоточенной нагрузки, составляющей до 1000 килофунтов (453,6 т). В некоторых вариантах выполнения каждая рельсовая секция может содержать выступающий соединительный элемент и приемный соединительный элемент, при этом каждое соединение может содержать выступающий соединительный элемент первой секции и приемный соединительный элемент второй секции. В некоторых вариантах выполнения участок каждого соединения может быть рассчитан на восприятие растягивающей нагрузки, а другой участок может быть рассчитан на восприятие сжимающей нагрузки.

039088
B1

039088
B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Приоритет данной заявки заявляется по предварительной заявке на патент США № 62/330508, поданной 2 мая 2016 года и озаглавленной "Направляющие рельсы для передвижной буровой установки", содержание которой полностью включено в данный документ посредством ссылки.

Область техники

Данное изобретение относится в целом к бурильным работам на передвижных буровых установках. В частности, данное изобретение относится к рельсовым узлам, предназначенным для направления передвижной буровой установки. Более конкретно данное изобретение относится к модульным рельсовым узлам с соединениями, воспринимающими моментную нагрузку и предназначенными для распределения прикладываемых нагрузок, связанных с бурильными работами.

Предпосылки изобретения

Описание предпосылок приведено в данном документе для общего представления контекста изобретения. Работа авторов данного изобретения, в той степени, в которой она описана в этом разделе, а также аспекты описания, которые не могут в других отношениях считаться предшествующим уровнем техники на дату подачи заявки, не являются ни признанными, ни подразумеваемыми в качестве уровня техники для данного изобретения.

При некоторых бурильных работах буровая установка может быть передвижным буровым снарядом, выполненным с возможностью перемещения вдоль направляющих рельсов или роликовых направляющих. Например, буровой снаряд может поддерживаться парой параллельных направляющих рельсов. Как правило, направляющие рельсы могут иметь длину в несколько сотен футов и могут обеспечивать поддержку и перемещение бурового снаряда. Буровой снаряд может направляться вдоль рельсов между местоположениями скважин. Направляющие рельсы в целом могут быть расположены на поверхности грунта, над местоположением бурения скважины или около него, так что рельсы могут поддерживать буровой снаряд во время бурильных работ. Каждый рельс может быть составлен из нескольких секций роликовой направляющей, соединенных друг с другом.

Направляющие рельсы в целом могут подвергаться воздействию различных нагрузок, таких как нагрузка от действия веса передвижного бурового снаряда, в том числе бурового оборудования, оборудования системы обработки бурового раствора и другого оборудования. Направляющие рельсы дополнительно могут подвергаться воздействию нагрузки, обусловленной бурильными работами, нагрузкам со стороны окружающей среды, таким как ветровая нагрузка, действующая на буровой снаряд, и/или другим нагрузкам. Кроме того, направляющие рельсы могут испытывать контактные напряжения вследствие перемещения передвижного бурового снаряда по рельсам, например с помощью роликовой перемещающей системы. В некоторых местоположениях бурения, таких как, в частности, удаленные местоположения или конкретные географические области, поверхность грунта может быть в целом мягкой или деформируемой. Например, в областях с преобладанием вечной мерзлоты бурильные работы могут вызвать оттаивание вечной мерзлоты, что может привести к смещению, оседанию или сжатию почв. Такие мягкие или деформируемые грунтовые поверхности могут иметь относительно низкое опорное давление и, следовательно, могут быть непригодными для использования в качестве фундамента для большой нагрузки, приходющейся на сравнительно малые площади поверхности. Нагрузка, действующая на направляющие рельсы и обусловленная передвижной буровой установкой, бурильными работами, факторами внешней среды, или другие нагрузки могут приводить к тому, что рельсы испытывают действие изгибающих, сдвигающих и/или отклоняющих усилий. Например, когда буровая установка расположена на конкретной секции направляющих рельсов, эта отдельная секция может испытывать воздействие больших изгибающих, сдвигающих и/или отклоняющих усилий. В частности, если грунтовая поверхность под рельсами может быть относительно мягкой или податливой, эти изгибающие, сдвигающие и/или отклоняющие усилия могут вызывать деформацию секций направляющих рельсов, их оседание в грунт и/или разъединение на стыках. Деформированные, осевшие и/или разъединенные рельсовые секции могут привести к риску опрокидывания буровой установки, а также к уменьшению пространства под буровой площадкой для проведения бурильных работ.

Сущность изобретения

Нижеследующее представляет собой упрощенное краткое описание одного или более вариантов выполнения данного изобретения, приведенное для обеспечения базового понимания таких вариантов выполнения. Это краткое описание не является всесторонним обзором всех предполагаемых вариантов выполнения и не должно считаться ни определяющим ключевые или критические элементы всех вариантов выполнения, ни ограничивающим объем правовой охраны какого-либо варианта или всех вариантов выполнения.

Данное изобретение в одном или более вариантах выполнения относится к устройству, предназначенному для поддержания и перемещения буровой установки. Указанное устройство может содержать пару рельсов, каждый из которых содержит рельсовые секции и соединения между указанными секциями. Кроме того, каждое соединение может содержать взаимодействующие проушины, скрепленные с помощью срезного штифта, и противоположные контактные поверхности, так что каждое соединение может быть выполнено с возможностью передачи момента и сдвигающих усилий между смежными рельсо-

выми секциями. В некоторых вариантах выполнения каждая рельсовая секция может быть выполнена с возможностью выдерживания сосредоточенной нагрузки, составляющей до 1000 килофунтов (453,6 т). В некоторых вариантах выполнения каждая рельсовая секция может содержать выступающий соединительный элемент и приемный соединительный элемент, при этом каждое соединение может содержать выступающий соединительный элемент первой секции и приемный соединительный элемент второй секции. В некоторых вариантах выполнения участок каждого соединения может быть рассчитан на восприятие растягивающей нагрузки, а другой участок может быть рассчитан на восприятие сжимающей нагрузки.

Данное изобретение в одном или более вариантах выполнения также относится к рельсу, предназначенному для поддержания и перемещения буровой установки и содержащему рельсовые секции. Каждая рельсовая секция может содержать базовый ярус, первый промежуточный ярус, второй промежуточный ярус и направляющую рельсового узла.

Несмотря на то, что приведено описание различных вариантов выполнения, другие варианты выполнения данного изобретения станут очевидны специалистам в данной области техники из нижеследующего подробного описания, которое показывает и описывает иллюстративные варианты выполнения изобретения. Как должно быть понятно, различные варианты выполнения данного изобретения могут быть подвергнуты изменениям в различных очевидных аспектах, все из которых могут быть сделаны без отклонения от сущности и объема данного изобретения. Соответственно чертежи и подробное описание следует рассматривать как иллюстративные, а не ограничительные.

Краткое описание чертежей

Несмотря на то что описание изобретения завершается формулой изобретения, в которой конкретно указан и четко заявлен объект изобретения, рассматриваемый как образующий различные варианты выполнения данного изобретения, предполагается, что изобретение станет более понятным из нижеследующего описания при его рассмотрении совместно с прилагаемыми чертежами.

Фиг. 1А изображает вид в аксонометрии пары рельсов согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 1В изображает другой вид в аксонометрии пары рельсов, показанной на фиг. 1А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 2А изображает вид в аксонометрии рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 2В изображает другой вид в аксонометрии рельсовой секции, показанной на фиг. 2А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 3А изображает покомпонентный вид базового яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 3В изображает покомпонентный вид первого промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 3С изображает покомпонентный вид второго промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 3D изображает вид в аксонометрии направляющей рельсового узла рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 4 изображает вид в аксонометрии хребтовой части, реберные части и нижнюю пластину рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 5А изображает вид сбоку внутренней реберной части рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 5В изображает вид сбоку наружной реберной части рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 6 изображает верхний вид базового яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 7А изображает вид выступающего конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 7В изображает вид приемного конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 8А изображает вид сбоку проушины выступающего соединительного элемента согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 8В изображает вид сбоку проушины приемного соединительного элемента согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 9А изображает разрез треугольной опорной конструкции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 9В изображает разрез треугольной опорной конструкции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 10 изображает разрез рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 11 изображает вид сверху базового яруса и первого промежуточного яруса рельсовой секции

согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 12 изображает вид сверху базового яруса, первого промежуточного яруса и второго промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 13 изображает вид сверху изнутри рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 14А изображает вид выступающего конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 14В изображает вид приемного конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 15 изображает вид в аксонометрии соединения между двумя рельсовыми секциями согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 16 изображает вид сверху в разрезе соединения между двумя рельсовыми секциями согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 17А изображает силовую схему свободного тела для рельса согласно данному изобретению, поддерживающего буровую установку, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 17В изображает эпюру сдвигающих усилий рельса, показанного на фиг. 17А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 17С изображает эпюру изгибающих моментов рельса, показанного на фиг. 17А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 18 изображает вид в аксонометрии трех треугольных опорных конструкций рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 19 изображает вид в аксонометрии части базового яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 20 изображает вид в аксонометрии направляющей рельсового узла рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 21 изображает вид в аксонометрии компонентов, показанных на фиг. 14-16, собранных вместе, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 22 изображает вид в аксонометрии элементов, показанных на фиг. 17, а также проушин выступающего соединительного элемента и проушин приемного соединительного элемента в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 23 изображает вид в аксонометрии элементов, показанных на фиг. 18, а также наружных балочных частей, поперечных балочных частей, наружных панелей, торцевых заглушек и проушин в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 24 изображает вид в аксонометрии элементов, показанных на фиг. 19, а также верхних проушин, опор роликового узла и удерживающих штифты узлов в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 25 изображает вид в аксонометрии элементов, показанных на фиг. 20, а также закрывающих пластин, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 26А изображает вид в аксонометрии рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 26В изображает другой вид в аксонометрии рельсовой секции, показанной на фиг. 25А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 27А изображает покомпонентный вид базового яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 27В изображает покомпонентный вид первого промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 27С изображает покомпонентный вид второго промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 27D изображает вид в аксонометрии направляющей рельсового узла рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 28 изображает вид сверху базового яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 29А изображает вид сбоку внутренней поперечной балочной части рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 29В изображает вид сбоку наружной поперечной балочной части рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 30А изображает вид сбоку выступающего конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 30В изображает вид сбоку приемного конца рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 31А изображает вид сбоку проушины выступающего соединительного элемента рельсовой

секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 31В изображает вид сбоку проушины приемного соединительного элемента рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 32 изображает вид сверху базового яруса и первого промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 33 изображает вид сверху базового яруса, первого промежуточного яруса и второго промежуточного яруса рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 34А изображает вид сбоку реберной части рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 34В изображает вид сбоку опоры рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 35 изображает вид сверху внутри рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 36 изображает вид сверху буровой установки, расположенной на паре рельсов согласно данному изобретению, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 37 изображает разрез поворотной рельсовой секции согласно данному изобретению в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 38А изображает вид сбоку двух секций, соединенных штанговым соединительным элементом согласно данному изобретению, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 38В изображает разрез штангового соединительного элемента, показанного на фиг. 38А, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Фиг. 39 изображает вид сбоку трех секций, соединенных вместе тросовым соединительным элементом согласно данному изобретению, в соответствии с одним или более вариантами выполнения.

Подробное описание изобретения

Данное изобретение относится к модульным направляющим рельсам, предназначенным для перемещения передвижной буровой установки. Отдельные секции направляющих рельсов могут быть соединены с использованием соединений, воспринимающих моментную нагрузку, так что нагрузка, приложенная к одной рельсовой секции, может быть воспринята несколькими рельсовыми секциями. Таким образом, внутренние сдвигающие усилия и усилия изгибающего момента, возникающие при приложении нагрузки, могут быть распределены между несколькими рельсовыми секциями с обеспечением уменьшения деформации, оседания и/или разъединения секций вследствие действия нагрузки. Кроме того, направляющие рельсы согласно данному изобретению могут иметь больший момент инерции, чем обычные рельсы.

На фиг. 1А и В показана пара направляющих рельсов 100 для передвижного бурового снаряжения. В некоторых вариантах выполнения рельсы 100 могут проходить на несколько сотен метров с обеспечением возможности перемещения по ним передвижного бурового снаряжения и выполнения им бурильных работ. Как показано, каждый параллельный рельс 100 может быть модульным и содержать набор более коротких секций 102. В некоторых вариантах выполнения каждая секция 102 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения каждая секция 102 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения каждая секция 102 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В других вариантах выполнения каждая секция 102 может иметь любую подходящую длину. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения секции 102 могут иметь разные длины. Секции 102 рельса 100 могут соединяться друг с другом в областях 104 соединения на обоих концах каждой секции. Как дополнительно описано ниже, в некоторых вариантах выполнения области 104 могут представлять собой соединения, воспринимающие моментную нагрузку и способные к передаче изгибающих и сдвигающих усилий между соединенными секциями 102. В некоторых вариантах выполнения рельсы 100 могут содержать ряд поперечных балок 110, соединяющих рельсы через интервалы. Поперечные балки 110 могут быть выполнены с обеспечением поддержания надлежащего разделительного расстояния между параллельными рельсами 100 с учетом смещений грунта или другого перемещения, так что рельсы могут быть разнесены с обеспечением размещения на них буровой установки. В некоторых вариантах выполнения, как показано, например, на фиг. 1А и В, балки 110 могут быть расположены в областях 104.

На фиг. 2А и В показана рельсовая секция 102 согласно данному изобретению. Каждая секция может быть выполнена с возможностью восприятия и распределения нагрузки, обусловленной бурением, если таковая имеется, а также восприятия и распределения нагрузки от смежных секций, когда буровая установка расположена на смежных секциях. В некоторых вариантах выполнения каждая рельсовая секция 102 может иметь выступающий конец 106 и приемный конец 108, предназначенные для присоединения к смежным секциям. Таким образом, каждая область 104 может содержать выступающий конец 106 и приемный конец 108, относящиеся к смежным секциям. Секция 102 может содержать базовый ярус 112, первый промежуточный ярус 114, второй промежуточный ярус 116 и направляющую 118 роликового узла. Базовый ярус 112 может быть расположен на поверхности грунта, поверхности площадки или

другой поверхности, на которой расположены рельсы 100. Базовый ярус 112 может быть в целом предназначен для обеспечения опорного основания для секции 102 для передачи нагрузки, действующей на указанную секцию, к поверхности грунта или другой поверхности. Первый и второй промежуточные ярусы 114, 116 могут быть расположены между базовым ярусом 112 и направляющей 118 и могут быть выполнены с возможностью передачи нагрузки, действующей на указанную направляющую, к базовому ярусу. Направляющая 118 может быть выполнена с возможностью размещения на ней роликового узла буровой установки так, что буровая установка может поддерживаться и направляться вдоль рельсов 100. Многоярусные компоненты секции 102 более отчетливо видны, например, на фиг. 3А-Д.

В соответствии с фиг. 3А базовый ярус 112 может иметь хребтовую часть 124, реберные части 126, нижнюю пластинчатую часть 130, внутренние панели 128, пару наружных балочных частей 150, пару поперечных балочных частей 152, выступающий соединительный элемент 154 и приемный соединительный элемент 156.

На фиг. 4 показана хребтовая часть 124 и реберные части 126, расположенные на нижней пластинчатой части 130. Часть 130 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 130 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 130 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 130 нижней пластины может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения часть 130 может быть выровнена совмещена с центральной осью секции 102 и может иметь верхнюю поверхность и противоположащую нижнюю поверхность, предназначенную для размещения на грунте, площадке или другой поверхности, на которой расположена секция. Часть 130 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения нижняя пластина 130 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Нижняя пластина 130 может иметь любую подходящую толщину.

Хребтовая часть 124 может проходить вверх от продольной центральной оси нижней пластины 130 и может иметь вытянутую форму. Продольная ось хребтовой части 124 может быть в целом выровнена выше продольной оси пластины 130, при этом поперечная ось хребтовой части может быть смещена от поперечной оси нижней пластины. То есть, например, как показано на фиг. 4, часть 124 может быть смещена в направлении длины пластины 130 с максимальным приближением к выступающему концу 106. В некоторых вариантах выполнения хребтовая часть 124 может содержать центральную часть 125а и две стойки или распорки 125b, 125с.

Центральная часть 125а может проходить между двумя наиболее удаленными от центра ребрами 126b. Центральная часть 125а может иметь длину, проходящую между двумя наиболее удаленными от центра ребрами 126b. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 125а может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 15 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 125а может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 10 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 125а может иметь длину от приблизительно 6 до приблизительно 8 м. Часть 125а может иметь ширину/высоту, проходящую от нижней пластины 130. Следует понимать, что ширина нижней пластинчатой части 130 в целом может быть перпендикулярна ширине хребтовой части 124. В некоторых вариантах выполнения ширина части 125а может составлять от приблизительно 10 до приблизительно 100 см.

Первая распорка 125b может проходить в наружном направлении вдоль длины хребтовой части 124 ближе всего к выступающему концу 106 секции 102. Первая распорка 125b может проходить поверх реберной части 126b ближе всего к выступающему концу 106. В некоторых вариантах выполнения первая распорка 125b может проходить дальше за пределы длины нижней пластины 130. В некоторых вариантах выполнения распорка 125b может иметь длину, проходящую от центральной части 125а на расстояние от менее 1 м до приблизительно 2 м. В некоторых вариантах выполнения распорка 125b может иметь ширину от менее 1 см до приблизительно 10 см в направлении, перпендикулярном ширине нижней пластинчатой части 130.

Вторая распорка 125с может проходить в наружном направлении вдоль длины хребтовой части 124 ближе всего к приемному концу 108 секции 102. Вторая распорка 125с может проходить поверх реберной части 126b ближе всего к приемному концу 108. В некоторых вариантах выполнения вторая распорка 125с может иметь меньшую длину, чем первая распорка 125b, и может не доходить до наиболее удаленного от центра края нижней пластины 130. В некоторых вариантах выполнения распорка 125с может иметь длину, проходящую от центральной части 125а на расстояние от приблизительно 40 см до приблизительно 120 см. В некоторых вариантах выполнения распорка 125с может иметь ширину от менее 1 см до приблизительно 10 см в направлении, перпендикулярном ширине нижней пластинчатой части 130.

Вдоль длины хребтовой части 124 могут быть в целом расположены реберные части 126. Следует понимать, что реберные части 126 могут быть расположены так, что их длины могут проходить в целом перпендикулярно длине хребтовой части 124. Секция 102 может содержать две наружные реберные части 126b, расположенные ближе всего к соответствующим выступающему концу 106 и приемному концу 106, и одну или более пар внутренних реберных частей 126а, расположенных между наружными ребрами.

В некоторых вариантах выполнения внутренние реберные части 126а в целом могут быть расположены парами так, что два внутренних ребра, проходящих от противоположных сторон хребтовой части 124, могут находиться на одной линии. Каждое внутреннее ребро 126а может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. Каждое внутреннее ребро 126а может иметь длину, проходящую за пределы ширины нижней пластины 130, как показано, например, на фиг. 4. В некоторых вариантах выполнения каждое внутреннее ребро 126а может иметь ширину от приблизительно 200 до приблизительно 600 см в направлении, перпендикулярном ширине пластины 130. На фиг. 5А изображена внутренняя реберная часть 126а в соответствии с некоторыми вариантами выполнения. Как показано на фиг. 5А, в некоторых вариантах выполнения часть 126а может иметь широкополочную форму и содержать центральную часть 127а, верхнюю полку 127b и нижнюю полку 127с. Как изложено выше, часть 126а может проходить в наружном направлении от хребтовой части 124. В некоторых вариантах выполнения часть 126а может быть срезана и иметь один или более пазов или вырезов для размещения нижней пластины 130, наружных балочных частей 150 и/или других компонентов. Например, как показано на фиг. 5А, нижняя полка 127с части 126а может быть срезана в направлении центральной части 127а для обеспечения возможности размещения внутреннего ребра поверх нижней пластины 130. Это можно видеть на фиг. 4, на которой показано, что центральная часть 127а каждого внутреннего ребра 126а расположена поверх пластины 130, при этом нижняя полка 127с примыкает к указанной пластине. Следует понимать, что хребтовая часть 124 может проходить вверх между внутренними реберными частями 126а и дальше от нижней пластины 130, чем внутренние реберные части. Верхняя полка 127b и нижняя полка 127с внутренней реберной части 126а могут быть дополнительно срезаны для размещения наружной балочной части 150. То есть, например, когда часть 150 имеет аналогичную широкополочную форму, часть полков 127b, 127с внутреннего ребра 126а может быть срезана для обеспечения возможности размещения центральной части 127а под полками наружной балочной части 150. В других вариантах выполнения одна или более внутренних реберных частей 126а могут иметь различные вырезы или пазы для размещения в них других компонентов. Кроме того, в других вариантах выполнения одна или более внутренних реберных частей 126а могут иметь различную форму, например форму плоского бруска, или форму швеллера, или другой балки.

Каждая наружная реберная часть 126b может быть расположена под распоркой 125b, 125с хребтовой части 124 и может примыкать к части 125а так, что часть 125а проходит между двумя наружными реберными частями. В некоторых вариантах выполнения каждое наружное ребро 126b может иметь длину от менее 2 м до приблизительно 6 м. Каждое наружное ребро 126b может иметь длину, проходящую за пределы ширины нижней пластины 130 так, что оба конца наружного ребра проходят дальше, чем ширина указанной пластины. В некоторых вариантах выполнения каждая часть 126b может иметь ширину от приблизительно 200 до приблизительно 600 см в направлении, перпендикулярном ширине пластины 130. На фиг. 5В показана наружная реберная часть 126b в соответствии с некоторыми вариантами выполнения. Как изложено выше, часть 126b может проходить поверх нижней пластины 130 и под распоркой 125b, 125с хребтовой части 124. В некоторых вариантах выполнения часть 126b может иметь один или более пазов или вырезов для размещения в них пластины 130, наружных балочных частей 150 и/или других компонентов. Например, как показано на фиг. 5В, нижняя поверхность наружной реберной части 126b может быть срезана или выполнена с пазом по существу в центре длины ребра для обеспечения возможности размещения наружного ребра поверх пластины 130. Таким образом, длина и ширина центрального нижнего выреза могут точно или приблизительно соответствовать ширине и толщине пластины 130. Это можно видеть на фиг. 4, где наружные ребра 126b расположены вокруг пластины 130. Аналогичным образом наружная реберная часть 126b может иметь вырез в каждой из верхней и нижней поверхностей на каждом конце ребра для размещения наружных балочных частей 150. То есть, например, если часть 150 имеет широкополочную форму, часть ширины наружного ребра 126b может быть вырезана для обеспечения возможности размещения указанного ребра под полками наружной балочной части 150. В других вариантах выполнения одна или более наружных реберных частей 126b могут иметь различные вырезы или пазы для размещения в них других компонентов. Кроме того, в других вариантах выполнения одна или более частей 126b могут иметь различную форму, например широкополочную форму, форму швеллера или другой балки.

Секция 102 может иметь любое подходящее количество реберных частей 126. Например, в некоторых вариантах выполнения секция может содержать две наружные реберные части 126b и четыре пары внутренних реберных частей 126а. В других вариантах выполнения секция 102 может содержать большее или меньшее количество наружных и/или внутренних реберных частей 126b, 126а. В некоторых вариантах выполнения реберные части 126 могут быть равномерно разнесены по длине центральной части 125а хребтовой части 124. Например, расстояние между смежными парами реберных частей 126 может составлять от менее 1 м до приблизительно 2 м.

Хребтовая часть 124 и реберные части 126 могут быть расположены на нижней пластине 130 ближе к выступающему концу 106, чем к приемному концу 108. То есть, например, расстояние между приемным концом нижней пластины 130 и ребром 126b, расположенным ближе всего к этому концу, может быть больше, чем расстояние между выступающим концом нижней пластины и ребром, расположенным

ближе всего к этому торцу. Следует понимать, что распорка 125b хребтовой части 124 может проходить за пределы выступающего конца 106 пластины 130, тогда как приемный конец 108 пластины 130 может проходить за пределы распорки 125c хребтовой части.

В соответствии с фиг. 3А базовый ярус 112 может дополнительно содержать внутренние панели 128, расположенные между ребрами 126. Например, внутренняя панель 128 может проходить между двумя смежными ребрами 126, расположенными на одной и той же стороне хребтовой части 124. Длина панелей 128 может быть в целом перпендикулярна длинам реберных частей 126. Ширина панелей 128 может проходить вверх от нижней пластины 130. Внутренние панели 128, расположенные на одной и той же стороне хребтовой части 124, в целом могут быть выровнены друг с другом и разделены ребрами 126. Каждая панель 128 может иметь любую подходящую длину, и ее длина в целом может обеспечивать возможность расположения между двумя смежными реберными частями 126. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 128 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. Каждая панель 128 может иметь любую подходящую ширину. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 128 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В некоторых вариантах выполнения по меньшей мере часть каждой внутренней панели 128 может быть выполнена с возможностью расположения под верхней полкой по меньшей мере одной внутренней реберной части 126а или в целом закрытия указанной полкой. Следовательно, панели 128 могут иметь один или более пазов или вырезов на своей верхней поверхности, так что внутренняя панель может быть расположена, например, под верхней полкой одного или более внутренних ребер 126а. Внутренние панели 128 могут в целом способствовать устойчивости базового яруса 112 и/или поддерживать другие ярусы.

В соответствии с фиг. 3А базовый ярус 112 может дополнительно содержать пару наружных балочных частей 150, расположенных вдоль двух кромок базового яруса и проходящих между выступающим концом 106 и приемным концом 108. Каждая наружная балочная часть 150 может иметь длину, проходящую по всей длине или по существу по части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 150 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 150 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 150 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения часть 150 может иметь поперечное сечение широкополочной формы. Таким образом, полки части 150 могут быть выполнены с возможностью установки поверх или вокруг суженных концов ребер 126, как изложено выше, так что верхняя поверхность части 150 может быть в целом совмещена с верхней поверхностью реберных частей 126. В других вариантах выполнения части 150 могут иметь любую подходящую форму поперечного сечения, например форму швеллера или другой балки. В некоторых вариантах выполнения на наружных балочных частях 150 могут быть расположены одна или более проушин 151, которые могут быть предназначены для подъема и/или транспортировки рельсовой секции 102.

В некоторых вариантах выполнения базовый ярус 112 может содержать одну или более поперечных балочных частей 152, проходящих между наружной балочной частью 150 и соединительным элементом 154, 156 и/или нижней пластиной 130. Каждая часть 152 может иметь любые подходящие длину и ширину и в целом может служить для обеспечения устойчивости соединительных элементов 154, 156. Например, в некоторых вариантах выполнения части 152 могут иметь длину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В некоторых вариантах выполнения секция 102 может содержать четыре поперечные балочные части 152, так что поперечная балка проходит между каждой из указанных двух наружных балочных частей 150 и каждым соединительным элементом 154, 156, как показано, например, на фиг. 3А. В некоторых вариантах выполнения части 152 могут иметь поперечное сечение с широкополочной формой, аналогичной форме сечения наружных балочных частей 150 или совпадающей с ней. В других вариантах выполнения части 152 могут иметь поперечное сечение любой подходящей формы, например формы швеллера или другой балки. В некоторых вариантах выполнения одна или более частей 152 могут иметь один или более пазов или вырезов на верхней и/или нижней поверхностях, таких как верхняя и/или нижняя полка, для обеспечения размещения нижней пластины 130 и наружной балочной части 150. Например, части 152 могут иметь три таких выреза, аналогичных вырезам, описанным выше в отношении внутренних реберных частей 126а.

Как показано на фиг. 3А, базовый ярус 112 может содержать выступающий соединительный элемент 154, выполненный с возможностью присоединения к приемному соединительному элементу 156 смежной секции 102. Выступающий соединительный элемент 154 может проходить от хребтовой части 124 и/или наружной реберной части 126b. На фиг. 6 изображен вид сверху базового яруса 112 с выступающим соединительным элементом 154 и приемным соединительным элементом 156. Кроме того, на фиг. 7А изображен выступающий соединительный элемент 154 секции 102. Как показано на фиг. 6 и 7А, элемент 154 может содержать проушины 160, проходящие от ребер 126b. В некоторых вариантах выполнения проушины 160 могут быть расположены в непосредственно смежных парах, как показано на фиг. 6. В альтернативных вариантах выполнения может использоваться проушина с большей толщиной. Выступающий соединительный элемент 154 может содержать, например, три пары проушин 160. В других вариантах выполнения элемент 154 может содержать любое подходящее количество проушин 160. Про-

ушины 160 в целом могут проходить за пределы длины других наружных балочных частей 150, поперечных балочных частей 152 и/или нижней пластины 130. На фиг. 8А показана проушина 160 выступающего соединительного элемента 154. Проушина 160 может иметь любые подходящие длину, ширину и толщину и в целом может быть выполнена с такими размерами, что она может проходить за кромку нижней пластины 130 для присоединения к приемному соединительному элементу 156 смежной секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая проушина может иметь длину от приблизительно 10 до приблизительно 200 см. Кроме того, каждая проушина 160 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. Каждая проушина 160 может иметь отверстие 161, предназначенное для размещения болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 6, каждая пара проушин 160 может быть окружена парой шайб 162. То есть каждая проушина 160 может содержать по меньшей мере одно упрочняющее кольцо или шайбу 162, расположенную (расположенное) поверх отверстия 161. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения между парами проушин 160 могут быть расположены разделители 164, как показано на фиг. 6. В некоторых вариантах выполнения разделители 164 могут быть выровнены с поперечными балочными частями 152. Разделители 164 могут в целом поддерживать интервал между парами проушин 160.

В соответствии с фиг. 6 приемный соединительный элемент 156 может быть выполнен с возможностью присоединения к выступающему соединительному элементу 154 смежной секции 102. На фиг. 7В дополнительно показан приемный соединительный элемент 156 секции 102. Элемент 156 может проходить от хребтовой части 124 и/или наружной реберной части 126b. Элемент 156 может содержать проушины 170. Проушины 170 могут быть разнесены с интервалами и выполнены с возможностью присоединения к соответствующим проушинам 160 выступающего соединительного элемента 154. Например, пара проушин 170 может быть разнесена с обеспечением размещения между ними пары проушин 160. В некоторых вариантах выполнения соединительный элемент 156 может содержать три пары проушин 170. В других вариантах выполнения элемент 156 может содержать любое подходящее количество проушин 170. Проушины 170 могут проходить от реберной части 126b и могут быть расположены на нижней пластине 130. В некоторых вариантах выполнения кромка проушин 170 может быть расположена в целом заподлицо с кромкой нижней пластины 130. Как показано на фиг. 7В, проушины 170 могут быть расположены так, что они проходят за пределы первого и второго промежуточных ярусов 114, 116. Таким образом, проушины 170 могут быть свободны для приема проушин 160. На фиг. 8В показана проушина 170 приемного соединительного элемента 156. Проушина 170 может иметь любые подходящие длину, ширину и толщину и в целом может иметь такие размеры, что она может проходить за пределы первого и второго промежуточных ярусов 114, 116 для присоединения к выступающему соединительному элементу 154 смежной секции 102. Проушина 170 может иметь отверстие 171, предназначенное для размещения болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 5А, каждая проушина 170 может содержать по меньшей мере одно упрочняющее кольцо или шайбу 172, расположенную (расположенное) поверх отверстия 171. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения между проушинами 170 могут быть расположены разделители 174, как показано на фиг. 6. В некоторых вариантах выполнения разделители 174 могут быть выровнены с поперечными балочными частями 152. Разделители 174 могут в целом поддерживать интервал между парами проушин 170.

Как дополнительно показано на фиг. 6 и 7В, в некоторых вариантах выполнения приемный соединительный элемент 156 может содержать пару удерживающих штифт конструкций 176, предназначенных для поддержания штифта, болта или другого средства, проходящего через отверстия 161, 171 проушин 160 и 170, когда две смежные секции 102 соединены друг с другом. Каждая конструкция 176 может содержать удерживающий элемент 178 для штифта, поддерживаемый одной или более удерживающими опорами 180 для штифта, и удерживающую пластину 182 для штифта. Удерживающий элемент 178 может представлять собой изогнутую пластину, выполненную с возможностью размещения в ней, например, закругленного штифта или болта. В других вариантах выполнения элемент 178 может иметь любую подходящую форму. Элемент 178 может быть расположен смежно с отверстием 171 проушины 170, наиболее удаленной от центра, или под ней, так что штифт, болт или другое средство, проходящее через отверстие 171, может быть в целом расположено на элементе 178 или поддерживаться им. Удерживающие пластины 182 могут быть расположены смежно с нижней пластиной 130 и могут проходить в наружном направлении так, что боковая кромка удерживающей пластины может быть расположена в целом заподлицо с наружной кромкой наружной балочной части 150. Удерживающие опоры 180 могут проходить вверх от пластины 182 для обеспечения поддержания элемента 178.

В некоторых вариантах выполнения базовый ярус 112 может содержать опорную пластину 131, как показано, например, на разрезе секции 102, приведенном на фиг. 10. Опорная пластина 131 может представлять собой относительно тонкую пластину, проходящую снизу по всей длине и ширине секции 102. В других вариантах выполнения пластина 131 может проходить на расстояние меньше или больше длины и ширины секции 102. В некоторых вариантах выполнения пластина 131 может иметь толщину от 6 до 25 мм. Пластина 131 может в целом обеспечивать передачу нагрузки от секции 102 в грунт.

В соответствии с фиг. 3В первый промежуточный ярус 114 может быть расположен наверху базового яруса 112 или в целом смежно с ним. В некоторых вариантах выполнения промежуточный ярус 114

может содержать пару треугольных опорных конструкций 132. Каждая конструкция 132 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения конструкция 132 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения конструкция 132 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения конструкция 132 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. Конструкция 132 может иметь поперечное сечение треугольной формы. Как показано на фиг. 3, конструкция 132 может быть в целом составлена из внутренних угольников или планок 134 жесткости, окруженных двумя боковыми панелями 136, нижней панелью 137 и двумя торцевыми заглушками 138.

Каждая опорная конструкция 132 может содержать набор внутренних планок 134. В некоторых вариантах выполнения конструкция 132 может содержать, например, от 1 до 12 планок 134. Планки 134 могут быть разнесены внутри треугольной опорной конструкции 132 с различными вариантами расположения. Например, как показано на фиг. 3, в некоторых вариантах выполнения планки 134 могут быть расположены с неравномерным разнесением друг от друга. Расстояние между каждой планкой 134 и следующей планкой или торцевой заглушкой 138 в некоторых вариантах выполнения может составлять от приблизительно 10 до приблизительно 200 см. В других вариантах выполнения расстояние между каждой планкой и следующей планкой или торцевой заглушкой 138 может составлять от менее 1 м до приблизительно 10 м. Каждая конструкция 132 может содержать любое подходящее количество планок 134. В некоторых вариантах выполнения каждая конструкция 132 может содержать, например, 8 планок. В других вариантах выполнения конструкция 132 может не содержать внутренних планок 134. Следует понимать, что, несмотря на то, что планки 134 могут быть расположены внутри конструкции 132 с несимметричными интервалами, при размещении треугольной опорной конструкции на базовом ярусе 112 планки могут быть распределены симметрично по длине секции 102.

На фиг. 9А изображен разрез треугольной опорной конструкции 132. Как показано, внутренняя планка 134 может быть расположена между двумя боковыми панелями 136 и нижней панелью 137. В некоторых вариантах выполнения каждая конструкция 132 может содержать внутренние планки 134, расположенные внутри нее по всей длине. Внутренние планки 134 могут обеспечивать придание жесткости боковым панелям 136 для уменьшения продольного изгиба, обусловленного сжимающей нагрузкой. Планки 134 могут дополнительно действовать в качестве сборочно-монтажных приспособлений для монтажа или сварки конструкций 132. Каждая планка 134 может иметь в целом треугольную форму. В некоторых вариантах выполнения длина каждой боковой стороны треугольника может составлять от приблизительно 20 до приблизительно 100 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения длина каждой боковой стороны треугольника может составлять от приблизительно 40 до приблизительно 60 см. В некоторых вариантах выполнения длины трех боковых сторон треугольной планки 134 могут быть разными. В целом, длины боковых сторон планки 134 могут иметь размеры, соответствующие ширинам боковых панелей 136 и нижней панели 137. В некоторых вариантах выполнения каждая планка 134 может иметь толщину от менее 1 см до приблизительно 10 см. В некоторых вариантах выполнения каждая планка может иметь отверстие, например круговое отверстие, расположенное в центре или вблизи центра планки и предназначенное для уменьшения веса опорной конструкции 132. Как дополнительно показано на фиг. 9А, каждая планка 134 может быть выполнена с возможностью присоединения к боковой панели 136 и нижней панели 137. Например, каждая планка 134 может иметь один или более выступов 135а, 135b на каждой стороне ее треугольной формы. Выступы 135а могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их установку внутри соответствующих отверстий или вырезов боковых панелей 136, и аналогичным образом выступы 135b могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их установку внутри соответствующих отверстий или вырезов нижней панели 137, как показано на фиг. 9А. В некоторых вариантах выполнения каждая планка 134 может иметь два выступа 135 на каждой стороне ее треугольной формы.

Как показано на фиг. 3В, боковые панели 136 могут быть расположены на каждой из двух наклонных сторон треугольной опорной конструкции 132. Аналогичным образом нижняя панель 137 может быть расположена на нижней стороне конструкции 132. Боковые панели 136 и нижняя панель 137 могут иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая из боковых панелей 136 и нижней панели 137 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения каждая из панелей 136 и панели 137 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения каждая из панелей 136 и панели 137 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения каждая из панелей 136 и панели 137 может иметь толщину от менее 1 см до приблизительно 10 см. В некоторых вариантах выполнения каждая из двух боковых панелей 136 и нижней панели 137 могут иметь одинаковые или примерно равные размеры. В других вариантах выполнения размеры указанных трех элементов могут отличаться. Например, как показано на фиг. 9А, в некоторых вариантах выполнения нижняя панель 137 может иметь большую толщину, чем боковые панели 136.

Как указано выше, панели 136 и панель 137 могут иметь вырезы или отверстия 139а, 139b для раз-

мещения в них выступов 135a, 135b внутренних планок 134. Как показано на фиг. 3В и 9А, каждая боковая панель 136 может иметь пару отверстий 139a для каждой из планок 134, расположенных вдоль боковой панели в соответствии с расстоянием, на котором размещена планка внутри конструкции 132. Аналогичным образом нижняя панель 137 может иметь пару отверстий 139a для каждой из планок 134, расположенных вдоль нижней панели в соответствии с расстоянием, на котором размещена планка.

Каждая треугольная конструкция 132 может содержать пару торцевых заглушек 138a. Каждая заглушка 138a может быть расположена между двумя боковыми панелями 136 и нижней панелью 137 на торце трех панелей в продольном направлении, как показано на фиг. 5. Торцевые заглушки 138a могут иметь в целом треугольную форму, соответствующую треугольной форме, образованной тремя панелями 136, 137. В некоторых вариантах выполнения заглушки 138a могут быть вставлены внутрь конструкции 132 так, что три панели 136, 137 проходят за пределы торцевой заглушки, как показано на фиг. 3В. В других вариантах выполнения заглушка 138a может закрывать торцы трех панелей 136, 137 или, например, может быть расположена заподлицо с торцами панелей.

Две треугольные опорные конструкции 132 первого промежуточного яруса 114 могут быть расположены на базовом ярусе 112 так, что реберные части 126 могут поддерживать треугольные опорные конструкции, как показано, например, на разрезе, приведенном на фиг. 10. В некоторых вариантах выполнения указанные две конструкции 132 могут быть расположены на противоположных сторонах хребтовой части 124. Как показано на фиг. 10, в некоторых вариантах выполнения хребтовая часть 124 может проходить между двумя конструкциями 132. На фиг. 11 изображен вид сверху первого промежуточного яруса 114, расположенного поверх базового яруса 112. Как показано, первый промежуточный ярус 114 может быть расположен поверх базового яруса 112 так, что приемный соединительный элемент 156 остается открытым, если смотреть сверху. На фиг. 11 дополнительно проиллюстрировано разнесение планок 134 между наружными концами секции 102, причем в некоторых вариантах выполнения указанное разнесение может быть симметричным.

Как показано на фиг. 3В, в некоторых вариантах выполнения между двумя конструкциями 132 может быть расположена торцевая заглушка 138b. В частности, каждая заглушка 138b может иметь треугольную форму, аналогичную форме заглушки 138a, и может быть расположена между боковыми панелями 136 первой конструкции 132 и боковой панелью второй треугольной опорной конструкции на каждом из концов указанных конструкций: выступающем конце 106 и приемном конце 108. Торцевые заглушки 138b могут иметь любую подходящую толщину. Заглушка 138b может способствовать поддержанию надлежащего расстояния между двумя конструкциями 132.

Следует понимать, что торцевые заглушки 138a, 138b могут быть заглублены или вставлены в торцы конструкций 132, так что концы боковых панелей 136 и нижней панели 137 проходят наружу за пределы торцевых заглушек, что можно видеть, например, на фиг. 2А и В. Заглубленные или вставленные заглушки 138a, 138b в некоторых вариантах выполнения могут обеспечивать возможность присоединения торцевых заглушек к опорным конструкциям 132 с помощью угловых сварных швов, что может обеспечивать более быстрый и/или простой монтаж. Однако в других вариантах выполнения заглушки 138a, 138b могут быть расположены заподлицо с торцами конструкций 132 или могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их расположение поверх торцов треугольных опорных конструкций.

Как дополнительно показано на фиг. 3В, первый промежуточный ярус 114 может содержать пару закрывающих пластин 122. Каждая пластина 122 может проходить от места контакта боковой панели 136 и нижней панели 137 треугольной опорной конструкции. Пластина 122 может иметь вытянутую форму и может быть в целом расположена поверх реберных частей 126 на боковой стороне хребтовой части 124. Пластина 122 может быть в целом предназначена для обеспечения защитной крышки над участками ребер 126, которые могут проходить за пределы ширины конструкции 132, как показано, например, на фиг. 11. В некоторых вариантах выполнения каждая пластина 122 может быть дополнительно расположена поверх, по меньшей мере, участка поперечных балочных частей 152 на каждом конце секции 102 и/или может быть расположена поверх, по меньшей мере, участка балочной части 150. Каждая закрывающая пластина 122 может иметь длину, обеспечивающую возможность ее расположения между двумя поперечными балочными частями 152. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая пластина 122 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. Кроме того, каждая пластина 122 может иметь ширину, обеспечивающую возможность ее прохождения между треугольной опорной конструкцией 132 и балочной частью 150. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая пластина 122 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В других вариантах выполнения каждая пластина 122 может иметь любые подходящие длину и ширину. Каждая пластина 122 может также иметь любую подходящую толщину.

В соответствии с фиг. 3С второй промежуточный ярус 116 может содержать треугольную опорную конструкцию 142. Конструкция 142 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения конструкция 142 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения конструкция 142 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения конструкция 142 может иметь длину от приблизительно 8

до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения длина конструкции 142 может быть равна или примерно равна длине конструкции 132 первого промежуточного яруса 114. Аналогично конструкциям 132, рассмотренным выше, конструкция 142 может иметь поперечное сечение треугольной формы. Как показано на фиг. 3, конструкция 142 в целом может быть составлена из внутренних планок 144, окруженных двумя боковыми панелями 146, нижней панелью 147 и двумя торцевыми заглушками 148. Кроме того, к конструкции 142 с помощью пары наружных панелей 149 могут быть присоединены одна или более верхних проушин 143 и опоры 145 роликового узла.

Каждая конструкция 142 может содержать внутренние планки 144, предназначенные для придания ей жесткости с противодействием продольному изгибу и/или для обеспечения сборочно-монтажного приспособления. В некоторых вариантах выполнения конструкция 142 может содержать, например, 1-12 планок 144. Планки 144 могут быть разнесены внутри конструкции 142 с различными вариантами расположения. В некоторых вариантах выполнения планки 144 могут быть разнесены аналогично планкам 134 первого промежуточного яруса 114. То есть, например, несмотря на то, что планки 144 могут быть разнесены внутри конструкции 142 несимметрично, как показано на фиг. 3С, при размещении треугольной опорной конструкции поверх первого промежуточного яруса 114 планки могут быть распределены симметрично по длине секции 102.

На фиг. 9В изображен разрез треугольной опорной конструкции 142. Как показано, внутренняя планка 144 может быть расположена между двумя боковыми панелями 146 и нижней панелью 147. Внутренние планки 144 могут быть аналогичны внутренним планкам 134, рассмотренным выше. Например, каждая планка 144 может иметь треугольную форму с любой подходящей длиной боковой стороны и толщиной. Кроме того, каждая планка 144 может иметь один или более выступов и может быть выполнена с возможностью присоединения к боковой панели 146 и нижней панели 147. В некоторых вариантах выполнения планки 144 второго промежуточного яруса 116 могут быть больше, чем планки 134 первого промежуточного яруса 114.

Как показано на фиг. 3С, боковые панели 146 могут быть расположены на каждой из двух наклонных сторон конструкции 142. Аналогичным образом нижняя панель 147 может быть расположена на нижней стороне конструкции 142. Боковые панели 146 и нижняя панель 147 могут быть аналогичны боковым панелям 136 и нижней панели 137, рассмотренным выше в отношении яруса 114. Панели 146 и панель 147 могут иметь любые подходящие длину и толщину. В некоторых вариантах выполнения панели 146 и панель 147 могут иметь длину, равную или примерно равную длине панелей 136 и панели 137. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения каждая из боковых панелей 146 и нижней панели 147 может иметь большую ширину, чем боковые панели 136 и нижняя панель 137. Таким образом, в некоторых вариантах выполнения конструкция 142 может иметь большую ширину, чем конструкция 132. Кроме того, панели 146 и панель 147 могут иметь вырезы или отверстия для размещения в них выступов внутренних планок 144. Расположение отверстий может соответствовать интервалам, с которыми расположены планки 144.

Каждая конструкция 142 может содержать пару торцевых заглушек 148а. Каждая заглушка 148а может быть расположена между двумя боковыми панелями 146 и нижней панелью 147 на торце трех панелей в продольном направлении, как показано на фиг. 3С. Торцевые заглушки 148а могут быть в целом аналогичны торцевым заглушкам 138а и иметь треугольную форму и любой подходящий размер. В некоторых вариантах выполнения заглушки 148а могут быть больше заглушек 138а для их соответствия более широким боковым панелям 146 и нижней панели 147.

Треугольные опорные конструкции 142 второго промежуточного яруса 116 могут быть расположены на первом промежуточном ярусе 114 так, что конструкция 142 расположена поверх заглушек 138b. Конструкция 142 может, по меньшей мере частично, поддерживаться верхними точками двух нижних конструкций 132, как показано, например, на разрезе, приведенном на фиг. 10.

Как показано на фиг. 3С, второй промежуточный ярус 116 может содержать пару наружных панелей 149. Каждая наружная панель 149 может иметь вытянутую форму и может проходить по длине треугольной опорной конструкции 142. Ширина каждой панели 149 может проходить от места контакта боковой панели 146 с нижней панелью 147 конструкции 142, как показано, например, на фиг. 10. Наружные панели 149 могут проходить вверх от этого места к направляющей 118 рельсового узла. Наружные панели 149 в целом могут обеспечивать дополнительную опору для направляющей 118. В некоторых вариантах выполнения каждая панель 149 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В некоторых вариантах выполнения длина наружных панелей 149 может быть равна длине конструкции 142 или равна ей. В других вариантах выполнения панели 149 могут иметь любую подходящую длину. В некоторых вариантах выполнения каждая панель 149 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. Ширина панелей 149 в целом может обеспечивать их прохождение между крайней верхней точкой треугольных конструкций 132 и направляющей 118. Кроме того, каждая панель 149 может иметь любую подходящую толщину. Как дополнительно показано на фиг. 3С, между каждой наружной панелью 149 и конструкцией 142 может быть расположена пара треугольных торцевых заглушек 148b. То есть, например, в каждом выступающем конце 106 и приемном конце 108 между каждой панелью 149 и конструкцией 142 может быть расположена торцевая заглушка 148b. Заглушки 148b в целом

могут быть предназначены для присоединения панелей 149 к конструкции 142 и/или для поддержания расстояния между наружными панелями и треугольной опорной конструкцией.

Следует понимать, что заглушки 148a, 148b могут быть заглублены или вставлены в торцы конструкций 142, так что концы боковых панелей 146 и нижней панели 147 проходят наружу за пределы торцевых заглушек. В некоторых вариантах выполнения заглубленные или вставленные заглушки 148a, 148b могут обеспечивать возможность присоединения торцевых заглушек к опорным конструкциям 142 с помощью угловых сварных швов, что может обеспечивать более быстрый и/или простой монтаж. Однако в других вариантах выполнения заглушки 148a, 148b могут быть расположены заподлицо с торцами конструкций 142 или могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их расположение поверх торцов треугольных опорных конструкций.

Как дополнительно показано на фиг. 3C, на каждом конце 106, 108 второго промежуточного яруса 116 может быть расположена пара верхних проушин 143. В частности, верхняя проушина 143 может быть присоединена к каждому концу каждой наружной панели 149: выступающему концу 106 и приемному концу 108. Верхние проушины 143 могут иметь любые подходящие форму и толщину. Проушины 143 могут быть выполнены с такими размерами и расположением, что, когда две секции 102 соединены друг с другом при помощи противоположных выступающего и приемного соединительных элементов 154, 156, верхние проушины противоположных секций могут быть совмещены. Каждая проушина 143 может иметь отверстие, предназначенное для размещения в нем болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 3C, каждая проушина 143 может содержать по меньшей мере одну шайбу, расположенную вокруг отверстия.

Как дополнительно показано на фиг. 3C, второй промежуточный ярус 116 может содержать опоры 145 роликового узла, действующие в качестве элементов жесткости для направляющей 118 роликового узла. Опоры 145, например, могут проходить наружу от каждой наружной панели 149. Длина опор 145 в целом может проходить между боковой панелью 136 треугольных опорных конструкций 132 и направляющей 118. Опоры 145 в целом могут обеспечивать дополнительную опору для направляющей 118. Вдоль длины каждой наружной панели 149 между верхними проушинами 143 может быть расположено любое подходящее количество опор 145. Например, в некоторых вариантах выполнения между проушинами 143 может быть расположено шесть опор 145. В других вариантах выполнения вдоль длины каждой панели 149 может быть расположено большее или меньшее количество опор 145.

На фиг. 12 изображен вид сверху второго промежуточного яруса 116, расположенного поверх первого промежуточного яруса 114 и базового яруса 112. Как показано, ярус 116 в целом может быть расположен по центру поверх первого промежуточного яруса 114. На фиг. 12 проиллюстрировано расположение планок 144 внутри конструкции 142. Как показано, планки 144 могут быть разнесены симметрично между наиболее удаленными от центра кромками секции 102. Как можно дополнительно видеть на фиг. 12, опоры 145 могут быть совмещены по меньшей мере с некоторыми из планок 144.

В соответствии с фиг. 3D направляющая 118 может быть расположена поверх второго промежуточного яруса 116. Например, как показано на фиг. 10, направляющая 118 может быть расположена над верхней точкой конструкции 142, наружных панелей 149 и/или опор 145 и в целом поддерживаться указанной точкой. Направляющая 118 может проходить поверх секции 102 с обеспечением возможности прокатывания буровой установки по секции или ее позиционирования на секции. Как показано на фиг. 3D, направляющая 118 роликового узла может содержать пластинчатую часть 190 и рельсовую часть 192. В совокупности пластинчатая часть 190 и рельсовая часть 192 могут обеспечивать позиционирование роликового узла буровой установки на рельсовой секции 102.

Пластинчатая часть 190 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 102. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 190 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 190 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 190 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. Пластинчатая часть 190 может иметь любую подходящую ширину для размещения на ней рельсового узла буровой установки. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 190 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 190 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Пластинчатая часть 190 может иметь любую подходящую толщину.

Рельсовая часть 192 может представлять собой паз, проходящий от пластинчатой части 190, и может быть предназначена для взаимодействия с канавкой или другим элементом роликового узла для позиционирования роликового узла на пластинчатой части. Рельсовая часть 192 может быть расположена вдоль продольной оси пластинчатой части 190. Рельсовая часть 192 может иметь вытянутую форму и любую подходящую длину. В некоторых вариантах выполнения часть 192 может иметь такую же длину, что и пластинчатая часть 190, для обеспечения направления рельсового узла вдоль длины пластинчатой части. В других вариантах выполнения часть 192 может иметь отличающуюся длину. Рельсовая часть 192 может проходить вверх от пластинчатой части 190. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 192 может иметь высоту, проходящую от пластинчатой части 190 на расстояние от приблизительно

10 до приблизительно 200 мм. В частности, в некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 192 может иметь высоту, проходящую от пластинчатой части 190 на расстояние от приблизительно 25 до приблизительно 75 мм. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 192 может иметь ширину от приблизительно 5 до приблизительно 50 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 192 может иметь ширину от приблизительно 5 до приблизительно 20 см. В целом рельсовая часть 192 может иметь любые ширину и высоту, подходящие для взаимодействия с рельсовым узлом буровой установки. Следует понимать, что в некоторых вариантах выполнения вместо пластинчатой части 190 и/или рельсовой части 192 может использоваться железнодорожный рельс.

В некоторых вариантах выполнения рельсовая секция 102 может в целом предусматривать три конструктивные точки приложения нагрузки. Рельсы согласно данному изобретению могут быть предназначены для транспортировки и/или поддержания различного оборудования, в том числе буровой установки, содержащей перемещающую систему, содержащую ролики и подъемные средства, а также оборудования системы циркуляции бурового раствора, которое содержит ролики. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 192 может обеспечивать точку приложения нагрузки для роликов оборудования системы циркуляции бурового раствора, подъемных средств буровой установки и/или другого оборудования. На пластинчатой части 190 над каждой наружной панелью 149 могут иметься две наружные конструктивные точки приложения нагрузки. Эти наружные конструктивные точки приложения нагрузки могут обеспечивать точки приложения нагрузки для роликов буровой установки, подъемных средств буровой установки и/или другого оборудования.

Как указано выше, рельсовые секции 102 согласно данному изобретению могут быть выполнены с возможностью присоединения друг к другу в виде непрерывной линии с образованием рельса 100. Следует понимать, что соединения 104 между рельсовыми секциями 102 могут быть соединениями, воспринимающими моментную нагрузку, которые могут передавать изгибающие, сдвигающие и другие усилия, испытываемые рельсовой секцией, к смежным рельсовым секциям. Это может обеспечивать возможность лучшего распределения нагрузок, действующих на секции 102, вдоль рельса 100, так что отдельные секции могут испытывать чрезмерную нагрузку с меньшей долей вероятности. Соединение 104 между смежными секциями, воспринимающее моментную нагрузку, может быть получено путем формирования участка соединения, работающего на растяжение, и участка соединения, работающего на сжатие, когда одна или более секций испытывают воздействие нагрузки.

На фиг. 14А и В изображены соответственно выступающий конец 106 и приемный конец 108 рельсовой секции 102. Как изложено выше, выступающий конец 106 может содержать выступающий соединительный элемент 154 и пару верхних проушин 143, выполненных с возможностью присоединения к приемному концу 108 смежной секции 102. Аналогичным образом, приемный конец 108 может содержать приемный соединительный элемент 156 и пару верхних проушин 143, выполненных с возможностью присоединения к выступающему концу 108 смежной секции 102. Кроме того, выступающий конец 106 может иметь контактную грань или поверхность 196, которая находится в контакте со смежной секцией 102, когда секции соединены друг с другом. Аналогичным образом приемный конец 108 может иметь контактную грань или поверхность 198, которая находится в контакте со смежной секцией 102, когда секции соединены друг с другом. Совместно соединительные элементы 154, 156, верхние проушины 143 и контактные поверхности 196, 198 смежных секций 102 могут взаимодействовать с обеспечением взаимного соединения секций. На фиг. 15 показан выступающий конец 106 одной секции 102, соединенный с приемным концом 108 смежной секции в соединении 104, воспринимающем моментную нагрузку.

Две секции 102 могут быть соединены вместе с помощью выступающего соединительного элемента 154 одной секции 102 и приемного соединительного элемента 156 смежной секции. Более конкретно, соединительные проушины 160 выступающего элемента 154 могут быть выполнены с возможностью установки между соединительными проушинами 170 приемного элемента 156 смежной секции 102, как показано, например, на фиг. 16. Например, когда как проушины 160, так и проушины 170 расположены в парах, каждая пара проушин 160 на выступающем элементе 154 может быть установлена между каждой парой проушин 170 на приемном конце 156, как показано на чертеже. Таким образом, проушины 160 выступающего элемента 154 могут быть расположены поверх нижней пластины 130 смежной секции 102. В некоторых вариантах выполнения через проушины 160 и 170 может проходить штифт 198 для соединения двух секций 102. В других вариантах выполнения через проушины 160, 170 может проходить болт, винт или другое средство для соединения секций 102. Концы штифта 198, выступающие из проушин 160, 170, могут быть расположены на удерживающем элементе 178 приемного соединительного элемента 156.

Как дополнительно показано на фиг. 15, когда выступающий элемент 154 и приемный элемент 156 смежных секций 102 соединены, верхние проушины 143 двух секций могут быть совмещены. Смежно с проушинами 143 смежной секции 102 может быть расположен штифт, болт, винт или другое средство для соединения проушин друг с другом. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения к рельсу 100 с помощью верхних проушин 143 смежных секций 102 может быть присоединена поперечная балка 110. Например, поперечная балка 110 может содержать проушину, которая может быть расположена между верх-

ними проушинами 143 смежных секций 102. Указанный штифт, болт, винт или другое средство, проходящее через смежные проушины 143, может также проходить через проушину поперечной балки 110.

Как указано выше, каждый конец 106, 108 может иметь соответственно контактную поверхность 196, 198. Контактная поверхность 196 выступающего конца может взаимодействовать с контактной поверхностью 198 приемного конца смежной секции 102, когда две секции соединены друг с другом при помощи верхних проушин 143 и соединительных элементов 154, 156. Как показано на фиг. 14А, контактная поверхность 196 выступающего конца 106 может содержать торцевую поверхность пластинчатой части 190 и рельсовой части 192 направляющей роликового узла, треугольной опорной конструкции 142 и наружной панели 149, а также треугольной опорной конструкции 132 и хребтовой части 124. В других вариантах выполнения контактная поверхность 196 может содержать большее количество поверхностей, меньшее количество поверхностей или другие поверхности. Все торцевые поверхности, составляющие контактную поверхность 196, могут быть в целом расположены в одной и той же вертикальной плоскости. Аналогичным образом, как показано на фиг. 14В, контактная поверхность 198 приемного конца 108 может содержать торцевую поверхность пластинчатой части 190 и рельсовой части 192 направляющей роликового узла, треугольной опорной конструкции 142 и наружной панели 149, а также треугольной опорной конструкции 132 и хребтовой части 124. В других вариантах выполнения контактная поверхность 198 может содержать большее количество поверхностей, меньшее количество поверхностей или другие поверхности. Все торцевые поверхности, составляющие контактную поверхность 198, могут быть в целом расположены в одной и той же вертикальной плоскости. Когда две секции соединены друг с другом при помощи соединительных элементов 154, 156 и/или верхних проушин 143, контактная поверхность 198 приемного конца одной секции может примыкать к контактной поверхности 196 выступающего конца другой секции.

Соединение между смежными секциями 102, образованное элементами 154, 156 и проушинами 143, может быть соединением, воспринимающим моментную нагрузку, которое может передавать по меньшей мере часть нагрузок, испытываемых одной рельсовой секцией, к смежным секциям. Указанное соединение может быть выполнено так, что при воздействии усилия на рельсовую секцию 102 соединение между этой секцией и смежной секцией содержит как соединение, работающее на растяжение, так и соединение, работающее на сжатие. То есть выступающий конец 106 и приемный конец 108 могут быть выполнены так, что в ответ на приложение нагрузки к рельсу 100 соединенные элементы 154, 156 могут испытывать действие растягивающих усилий, тогда как контактные поверхности 196, 198 могут испытывать действие сжимающих усилий. Противоположные растягивающие и сжимающие усилия, действующие на соединение, могут обеспечивать возможность прохождения изгибающих моментов и сдвигающих усилий от одной секции 102 к смежной секции через указанное соединение. Таким образом, когда секция 102 испытывает действие усилий, например, от нагрузок, создаваемых буровой установкой, или от ветровых нагрузок, усилия, действующие на указанную секцию, могут быть распределены к смежным секциям через соединения, воспринимающие моментную нагрузку. Следует понимать, что такие соединения могут уменьшать деформацию, прогиб балки, сдвиг или оседание отдельных секций 102, обусловленные усилиями, дающими нагрузку.

Например, на фиг. 17 изображена диаграмма свободного тела и внутренних противодействующих сил внутри последовательности рельсовых секций, возникающих в ответ на вертикальную нагрузку, создаваемую буровой установкой. На фиг. 17А изображена диаграмма свободного тела для рельса 400, испытывающего действие нагрузки от буровой установки 410 и противодействующей опорной реакции грунта. Рельс 400 может быть одним из пары рельсов, поддерживающих буровую установку 410. Рельс 400 может содержать рельсовые секции 402, объединенные в местах 404 соединения. Буровая установка 410 может содержать два рельсовых узла 412, находящихся в контакте с каждым рельсом 400, так что нагрузка, обусловленная весом установки или бурильными работами, сообщается каждому рельсу 400 через рельсовые узлы. Буровая установка 410 может быть установлена в целом в любом месте вдоль рельса 400. Как показано на фиг. 17А, в некоторых вариантах выполнения рельсовые узлы 412 могут быть расположены поверх мест 404 соединения между секциями 402 или в целом выровнены с ними. Следует понимать, что, когда рельсовые узлы 412 расположены поверх мест 404 соединения, указанные места могут испытывать воздействие больших усилий внутреннего сжатия, растяжения, изгиба и сдвига, чем при ином расположении рельсовых узлов на секциях 402. Как показано на фиг. 17А, в ответ на вертикальные усилия, обусловленные буровой установкой 410, рельс 400 может дополнительно испытывать действие сил реакции грунта, распределенных по всей длине трех секций 402. На фиг. 17В изображена эпюра внутренних сдвигающих усилий, испытываемых секциями 402, соответствующая диаграмме свободного тела, показанной на фиг. 17А. Как показано, внутренние сдвигающие усилия, испытываемые каждой секцией 402, могут быть максимальными в местах расположения узлов 412 на рельсе 400 и могут быть особенно большими в секциях 402, смежных с секцией, на которой расположена установка 410. На фиг. 17С изображена эпюра внутренних изгибающих моментов, испытываемых секциями 102, соответствующая диаграмме свободного тела, показанной на фиг. 17А. Как показано, внутренние изгибающие моменты, испытываемые каждой секцией 402, могут быть максимальными в местах расположения рельсовых узлов 412 на рельсе 400. В отношении фиг. 17 следует понимать, что рельс 400 мо-

жет содержать больше трех секций 402. Если рельс 400 содержит больше трех секций 402, усилия сжатия, растяжения, изгиба и сдвига, испытываемые рельсом, будут распределены через места 404 соединения на количество секций, превышающее три. То есть, например, сдвигающие усилия и усилия от изгибающих моментов, показанные на фиг. 17В и С в отношении нагрузки, действующей на рельс 400 с тремя секциями 402, будут уменьшены при большем количестве соединенных секций.

Соединения, воспринимающие моментную нагрузку, образованные между секциями согласно данному изобретению, могут быть выполнены с обеспечением противодействия внутренним вертикальным сдвигающим и изгибающим усилиям, рассмотренным выше в отношении фиг. 17. В частности, изгибающим моментам в соединениях между секциями может противодействовать растягивающее напряжение на взаимодействующих проушинах двух секций, соединенных срезным штифтом, и усилие сжатия двух примыкающих контактных поверхностей. Кроме того, сдвигающим усилиям в соединениях между секциями может противодействовать срезной штифт, соединяющий взаимодействующие проушины, и сила трения между двумя примыкающими контактными поверхностями. Таким образом, следует понимать, что срезной штифт, проходящий через проушины соединительных элементов двух смежных секций, может испытывать горизонтальный сдвиг, обусловленный изгибающими моментами, и вертикальный сдвиг, обусловленный внутренними сдвигающими усилиями в секциях.

Кроме того, рельсовая секция согласно данному изобретению может иметь поперечное сечение, форма которого противодействует прогибу. Например, в ответ на нагрузку, оказываемую буровой установкой, и противодействующие силы реакции грунта рельсовая секция или набор секций в рельсе могут иметь тенденцию к изгибанию или прогибу. Благодаря обеспечению соединений, воспринимающих моментную нагрузку, между смежными секциями нагрузка на секции от воздействия буровой установки, например, может быть распределена между несколькими рельсовыми секциями с уменьшением тем самым противодействующих сил реакции грунта и соответственно уменьшением потенциальной возможности возникновения прогиба. Кроме того, благодаря форме своего поперечного сечения рельсовая секция согласно данному изобретению может иметь больший момент инерции, чем обычные рельсовые секции. Например, в некоторых вариантах выполнения момент инерции рельсовой секции согласно данному изобретению относительно главной оси может составлять от приблизительно $70 \times 10^9 \text{ мм}^4$ до приблизительно $80 \times 10^9 \text{ мм}^4$. В других вариантах выполнения момент инерции рельсовой секции относительно главной оси может быть больше или меньше. При большем моменте инерции рельсовая секция согласно данному изобретению может обеспечивать меньшую деформацию прогиба или изгиба в ответ на воздействие нагрузки.

На фиг. 18-25 показана последовательность этапов сборки рельсовой секции 102 согласно данному изобретению. Как показано на фиг. 18, могут быть собраны треугольные опорные конструкции 132, 142 каждого из первого и второго промежуточного ярусов 114, 116. То есть для каждой из двух конструкций 132 между боковыми панелями 136, нижней панелью 137 и торцевой заглушкой 138а могут быть расположены планки 134. Аналогичным образом для формирования треугольной опорной конструкции 142 между боковыми панелями 146, нижней панелью 147 и торцевой заглушкой 148а могут быть расположены планки 144. Как показано на фиг. 19, может быть собрана часть базового яруса 112. Более конкретно, хребтовая часть 124 и реберные части 126 могут быть расположены поверх нижней пластины 130. Как показано на фиг. 20, направляющая 118 может быть собрана путем присоединения рельсовой части 192 к пластинчатой части 190. Как показано на фиг. 21, часть базового яруса 112, показанная на фиг. 19, треугольные опорные конструкции 132, 142 и направляющая 118 могут быть собраны вместе. То есть конструкции 132 могут быть расположены поверх хребтовой части 124 и реберных частей 126. Между треугольными опорными конструкциями 132 могут быть расположены торцевые заглушки 138b. Конструкция 142 может быть расположена поверх конструкций 132. Направляющая 118 может быть расположена поверх конструкции 142. Как показано на фиг. 22, проушины 160 выступающего соединительного элемента и проушины 170 приемного соединительного элемента могут быть расположены на секции 102. Более конкретно проушины 160, 170 соединительных элементов могут быть расположены поверх нижней пластины 130, как описано выше. На фиг. 23 проиллюстрировано добавление наружных балочных частей 150, поперечных балочных частей 152, наружных панелей, торцевых заглушек 148b и проушин 151. Наружные балочные части 150 могут быть расположены смежно с реберными частями 126 или около них, а поперечные балочные части 152 могут быть расположены между частями 150 и нижней пластиной 130. Наружные панели 149 могут быть расположены под направляющей 118, а торцевые заглушки 148b могут быть расположены между наружными панелями и опорной конструкцией 142. Проушины 151 могут быть расположены на наружных балочных частях 150. Как показано на фиг. 24, верхние проушины 143 и опоры 145 роликового узла могут быть присоединены к наружным панелям 149. Верхняя проушина 143 может быть расположена на выступающем конце 106 и на приемном конце 108 каждой наружной панели 149. Опоры 145 могут быть расположены под направляющей 118. Как дополнительно показано на фиг. 24, удерживающий элемент 178, удерживающие опоры 180 и удерживающая пластина 182 для штифта могут быть расположены на обеих боковых сторонах приемного соединительного элемента 156. Как показано на фиг. 25, к секции 102 могут быть добавлены закрывающие пластины 122,

расположенные поверх реберных частей 126. В некоторых вариантах выполнения для сборки элементов секции 102 может использоваться сварка. Дополнительно или как вариант, для сборки элементов секции 102 могут использоваться винты, болты или другие соединительные устройства.

Следует понимать, что конкретные элементы конструкции секции 102 могут предусматривать уменьшение времени обработки и/или времени изготовления при сборке секции. В частности, треугольные опорные конструкции 132, 142 могут обеспечивать относительно жесткую опору, способную противодействовать продольному изгибу, по сравнению с другими формами. Треугольные опорные конструкции 132, 142 могут требовать меньшего количества элементов жесткости и меньше сварочных работ. В некоторых вариантах выполнения рельсовая секция 102, содержащая конструкции 132, 142, может быть дополнительно изготовлена с использованием, по меньшей мере, в некоторой степени автоматизированной сварки и, дополнительно или как вариант, может быть собрана с использованием сборочно-монтажного приспособления. В некоторых вариантах выполнения рельсовая секция 102 согласно данному изобретению может быть собрана за время изготовления, уменьшенное приблизительно на треть по сравнению с временем изготовления других рельсовых секций.

В некоторых вариантах выполнения рельсовая секция согласно данному изобретению может содержать один или более поворотных и/или съемных компонентов, которые могут способствовать приведению в соответствие со стандартными или требуемыми габаритами для перевозки морским, грузовым или другим транспортом. Например, на фиг. 37 изображен разрез рельсовой секции 502 согласно данному изобретению. Рельсовая секция 502 может содержать базовый ярус 512, первый промежуточный ярус 514, второй промежуточный ярус 516 и направляющую 518 роликового узла. В некоторых вариантах выполнения часть базового яруса 512 и/или других ярусов секции может быть выполнена с возможностью поворота и/или быстрого съема с секции 502. Например, в некоторых вариантах выполнения базовый ярус 512 может содержать пару петель 520, как показано на фиг. 37. Петли 520 могут отходить от каждой из двух боковых сторон секции 502 в наружном направлении относительно ее ширины. Каждая петля 520 может проходить в наружном направлении, например от внутренней панели 528, нижней пластинчатой части 530 или другого компонента базового яруса 512. С помощью петель 520 к базовому ярусу 512 могут быть присоединены его другие компоненты. Например, у петель 520 к базовому ярусу 512 с помощью одного или более болтов, винтов, штифтов или других соединительных средств могут быть присоединены наружные балочные части 550 и поперечные балочные части 552. В некоторых вариантах выполнения базовый ярус 512 может содержать более одной пары петель 520. Например, пара петель 520 может проходить от базового яруса 512 в местоположении вдоль длины секции 502 вблизи соединительного элемента выступающего конца, тогда как вторая пара петель может проходить в местоположении вдоль длины вблизи соединительного элемента приемного конца. В других вариантах выполнения петли 520 могут быть разнесены, например, по длине базового яруса 512. Петли 520 могут в целом обеспечивать возможность легкого съема и/или поворота компонентов базового яруса 512 и/или других компонентов секции 502. Например, наружные балочные части 550, поперечные балочные части 552 и/или другие элементы могут поворачиваться вверх вокруг точки поворота петлей 520, как показано на фиг. 37. Дополнительно или как вариант, наружные балочные части, поперечные балочные части 552 и/или другие элементы могут быть легко удалены благодаря съемным винтам, болтам, штифтам или другим соединительным средствам, расположенным в петлях 520. Таким образом, наружные части 550, части 552 и/или другие компоненты, соединенные с помощью петель 520, могут быть удалены или повернуты с обеспечением возможности более простой перевозки секции морским, грузовым или другим транспортом. Например, когда ширина секции 502, содержащей наружные балочные части 550 и другие компоненты, доходит приблизительно до 12 м, а каждая часть на петлях имеет ширину приблизительно 4 м, указанные части могут быть удалены или повернуты для уменьшения транспортировочной ширины секции 502 приблизительно до 4 м.

На фиг. 26А и В показана другая рельсовая секция 202 согласно данному изобретению. Рельсовые секции 202 могут быть расположены в виде непрерывной линии и соединены вместе с образованием рельса согласно данному изобретению. Рельсовая секция 202 может содержать элементы, аналогичные элементам рельсовой секции 102, рассмотренной выше. В частности, секция 202 может иметь выступающий конец 206 с выступающим соединительным элементом 254 и приемный конец 208 с приемным соединительным элементом 256. Секция 202 может в целом также содержать базовый ярус 212, первый промежуточный ярус 214, второй промежуточный ярус 216 и направляющую 218 роликового узла. Базовый ярус 212 в целом может быть расположен на поверхности грунта, поверхности площадки или другой поверхности, на которой расположена секция 202. Базовый ярус 112 может быть в целом предназначен для обеспечения опорного основания для секции 202 с целью передачи нагрузки, действующей на указанную секцию, к поверхности грунта или другой поверхности. Первый и второй промежуточные ярусы 214, 216 могут быть расположены между базовым ярусом 212 и направляющей 218 и могут быть выполнены с возможностью передачи нагрузки, действующей на указанную направляющую, к базовому ярусу. Направляющая 218 может быть выполнена с возможностью размещения на ней роликового узла буровой установки так, что буровая установка может направляться вдоль рельсовой секции 202. Многоярусные компоненты секции 202 более отчетливо видны, например, на фиг. 27А-D.

В соответствии с фиг. 27А базовый ярус 212 может содержать нижнюю пластинчатую часть 230, реберные части 226, внутренние панельные части 228, пару наружных балочных частей 250, поперечные балочные части 252, выступающий соединительный элемент 254 и приемный соединительный элемент 256.

Нижняя пластинчатая часть 230 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 202. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 230 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 230 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 230 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения часть 230 может быть аналогична нижней пластинчатой части 130, рассмотренной выше в отношении секции 102. В некоторых вариантах выполнения часть 230 может быть совмещена с продольной осью секции 202 и может быть выполнена с возможностью позиционирования на поверхности грунта, поверхности площадки или другой поверхности, на которой расположена секция. Часть 230 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения нижняя пластина 230 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Нижняя пластина 230 может иметь любую подходящую толщину.

Вдоль длины нижней пластины 230 могут быть в целом расположены реберные части 226. Реберные части 226 могут быть расположены так, что их длины проходят по меньшей мере по части ширины нижней пластины 230. В некоторых вариантах выполнения каждая реберная часть 226 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. В некоторых вариантах выполнения длина каждой реберной части 226 может быть по существу равна ширине нижней пластины 230. Каждая реберная часть 226 может иметь ширину, проходящую вверх от пластины 230. В некоторых вариантах выполнения ширина каждой части 226 может составлять от приблизительно 200 до приблизительно 600 см. В некоторых вариантах выполнения секция 202 может содержать пару наружных ребер 226b, расположенных ближе всего к выступающему концу 206 и приемному концу 208 нижней пластины 230, при этом между двумя наружными ребрами расположены одно или более внутренних ребер 226a. Ребра 226 могут в целом иметь любую подходящую толщину, при этом в некоторых вариантах выполнения наружные ребра 226b могут иметь большую толщину, чем внутренние ребра 226a.

На фиг. 28 изображен вид сверху базового яруса 212 с внутренними ребрами 226a и наружными ребрами 226b. Секция 202 может содержать любое подходящее количество реберных частей 226. Например, в некоторых вариантах выполнения секция может содержать две наружные реберные части 226b и три внутренние реберные части 226a. В других вариантах выполнения секция 202 может содержать большее или меньшее количество наружных реберных частей 226b и/или внутренних реберных частей 226a. Интервал между смежными частями 226 может изменяться. В целом, две наружные реберные части 226b могут быть расположены с обеспечением опоры для соединительных элементов 254, 256. Внутренние реберные части 226a могут быть расположены с обеспечением равномерно разнесенных опор для верхних ярусов секции 202. В некоторых вариантах выполнения расстояние между смежными реберными частями 226 может составлять от менее 1 м до приблизительно 2 м.

В соответствии с фиг. 27А и 28 в некоторых вариантах выполнения имеется набор поперечных балочных частей 252. Внутренние поперечные балочные части 252a могут проходить между реберной частью 226 и наружной балочной частью 250. Наружные поперечные балочные части 252b могут проходить между соединительными элементами 154, 156 и наружной балочной частью 150. На фиг. 29А и В показаны соответственно внутренняя поперечная балка 252a и наружная поперечная балка 252b.

Внутренние поперечные балки 252a могут быть в целом расположены парами так, что внутренняя поперечная балка проходит от каждого конца реберной части 226. Таким образом, по меньшей мере, некоторые из реберных частей 226 могут быть расположены между парой внутренних поперечных балок 252a. В некоторых вариантах выполнения каждая балка 252a может иметь длину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В целом, балка 252a может иметь любую длину, подходящую для ее прохождения между реберными частями 226 и наружной балочной частью 250. В некоторых вариантах выполнения каждая балка 252a может иметь ширину, проходящую вдоль той же плоскости, в которой находится ширина ее реберной части 226, и составляющую от приблизительно 200 до приблизительно 600 см. Как показано на фиг. 29А, в некоторых вариантах выполнения внутренние поперечные балки 252a могут иметь широкополочную форму и содержать центральную балочную часть 227a, верхнюю полку 227b и нижнюю полку 227c. В некоторых вариантах выполнения балка 252a может иметь один или более пазов или вырезов для размещения нижней пластины 230, наружных балочных частей 250 и и/или других компонентов. Например, как показано на фиг. 29А, балка 252a может иметь вырез (W) нижней полки 227c и вырез (X) верхней полки 227b. Вырезы W, X могут быть выполнены с возможностью размещения в них наружной балочной части 250. То есть, например, когда наружная балочная часть 250 имеет аналогичную широкополочную форму, как описано ниже, часть полок 227b, 227c внутренней поперечной балки 252a может быть вырезана для обеспечения возможности размещения центральной части 227a под полками наружной балочной части 250. В других вариантах выполнения одна или более балок 252a могут иметь различные вырезы или пазы для размещения в них других компонентов. Кроме того, в других вариантах выполнения одна или более балок 252a могут иметь различную форму, например форму плоско-

го бруска, или форму швеллера, или другой балки.

Аналогичным образом наружные поперечные балки 252b могут быть в целом расположены парами так, что наружная поперечная балка проходит от каждой боковой стороны соединительного элемента 254, 256. Каждая балка 252b может проходить между соединительными элементами 254, 256 и наружной балочной частью 250. В некоторых вариантах выполнения каждая балка 252b может иметь длину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В целом наружные поперечные балки 252b могут иметь любую длину, подходящую для их прохождения между соединительными элементами 254, 256 и наружной балочной частью 250. В некоторых вариантах выполнения каждая балка 252b может иметь ширину, параллельную ширине внутренней поперечной балки 252a и составляющую от приблизительно 200 до приблизительно 600 см. Как показано на фиг. 29B, в некоторых вариантах выполнения наружные поперечные балки 252b могут иметь широкополочную форму и содержать центральную балочную часть 220a, верхнюю полку 220b и нижнюю полку 220c. Аналогично внутренним поперечным балкам 252a, наружные поперечные балки 252b могут иметь один или более пазов или вырезов для размещения нижней пластины 230, наружных балочных частей 250 и/или других компонентов. Например, как и внутренняя балка 252a, наружная балка 252b может иметь вырез (W) и вырез (X) в нижней и верхней полках 220c, 220b для размещения наружной балочной части 250. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения балки 252b могут иметь вырез (Y) в нижней полке 220c и вырез (Z) в верхней полке 220b для обеспечения установки вокруг нижней пластины 230 и первого промежуточного яруса 214. В частности, центральная часть 220a может быть выполнена с обеспечением примыкания к соединительному элементу 254, 256, тогда как нижняя полка 220c примыкает к нижней пластине 230, а верхняя полка 220b примыкает к первому промежуточному ярусу 214. В других вариантах выполнения одна или более балок 252b могут иметь различные вырезы или пазы для размещения других компонентов. Кроме того, в других вариантах выполнения одна или более балок 252b могут иметь различную форму, например широкополочную форму, или форму швеллера, или другой балки.

В соответствии с фиг. 27A базовый ярус 212 может дополнительно содержать внутренние панели 228, расположенные между ребрами 126. Например, внутренняя панель 228 может проходить между двумя смежными ребрами 226. Панели 228 могут быть расположены в два ряда, так что между каждой смежной парой ребер 226 проходят две внутренние панели. Длина панелей 228 может быть в целом перпендикулярна длинам реберных частей 226. Ширина панелей 228 может проходить вверх от нижней пластины 230. Каждая панель 228 может иметь любую подходящую длину и в целом может иметь длину, обеспечивающую возможность ее размещения между двумя смежными реберными частями 226. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 228 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. Следует понимать, что панели 228 могут иметь отличающиеся длины. Например, как показано на фиг. 26A, панели, проходящие от наружного ребра 226b, расположенного ближе всего к приемному соединительному элементу 256, могут иметь меньшие длины, чем другие панели, для соответствия промежутку между ребрами. Каждая внутренняя панель 228 может иметь подходящую ширину. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 228 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. Внутренние панели 228 могут в целом способствовать устойчивости базового яруса 212 и/или поддержанию других ярусов.

В соответствии с фиг. 27A базовый ярус 212 может дополнительно содержать пару наружных балочных частей 250, расположенных вдоль двух кромок базового яруса, проходящих между выступающим концом 206 и приемным концом 208. Каждая наружная балочная часть 250 может иметь длину, проходящую по всей длине или вдоль значительной части длины секции 202. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 250 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 250 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 250 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. В некоторых вариантах выполнения часть 250 может иметь поперечное сечение с широкополочной формой. Таким образом, полки части 250 могут быть выполнены с возможностью установки поверх или вокруг вырезов поперечных балок 252, как описано выше, так что верхняя поверхность части 250 может быть в целом совмещена с верхней поверхностью поперечных балок 252. В других вариантах выполнения часть 250 может поперечное сечение любой подходящей формы, такой как форма швеллера или другой балки. В некоторых вариантах выполнения на наружных балочных частях 250 могут быть расположены одна или более проушин 251.

Как показано на фиг. 27A, базовый ярус 112 может содержать выступающий соединительный элемент 254, выполненный с возможностью присоединения к приемному соединительному элементу 256 смежной секции 202. Выступающий элемент 254 может проходить от наружной реберной части 226b, как показано на виде сверху, приведенном на фиг. 28. Кроме того, на фиг. 29A изображен выступающий соединительный элемент 254 секции 202. В целом выступающий элемент 254 может быть аналогичен выступающему соединительному элементу 154 секции 102, описанному выше. То есть, как показано на фиг. 28 и 30A, выступающий элемент 254 может содержать проушины 260, проходящие от ребра 226b. Проушины 260 могут быть расположены, например, в трех парах и могут в целом проходить за пределы длины наружных балочных частей 250, поперечных балочных частей 252 и/или нижней пластины 230. На фиг. 31A по-

казана проушина 260 выступающего соединительного элемента 254. Проушина 260 может иметь любые подходящие длину, ширину и толщину и в целом может быть выполнена с такими размерами, что она может проходить за кромку нижней пластины 230 для присоединения к приемному соединительному элементу 256 смежной секции 202. Каждая проушина 260 может иметь отверстие 261, предназначенное для размещения болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 28 и 30А, каждая пара проушин 260 может быть окружена парой шайб 262. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения между парами проушин 260 и/или между парами проушин и наружными поперечными балочными частями 252b могут быть расположены разделители, как показано на фиг. 28.

В соответствии с фиг. 28 приемный соединительный элемент 256 может быть выполнен с возможностью присоединения к выступающему соединительному элементу 254 смежной секции 202. На фиг. 30В дополнительно показан приемный соединительный элемент 256 секции 202. Приемный элемент 256 может проходить от наружной реберной части 226b. В целом элемент 256 может быть аналогичен приемному соединительному элементу 156 секции 102, описанному выше. То есть, как показано на фиг. 28 и 30В, элемент 256 может содержать проушины 270, проходящие от ребра 226b. Проушины 270 могут быть размещены с обеспечением размещения пары проушин 260 между каждой соответствующей парой проушин 270. Проушины 270 могут проходить от реберной части 226b и могут быть расположены на нижней пластине 230. В некоторых вариантах выполнения кромка проушин 270 может быть расположена в целом заподлицо с кромкой нижней пластины 230. Как показано на фиг. 30В, проушины 270 могут быть расположены так, что они проходят за пределы первого и второго промежуточных ярусов 214, 216. Таким образом, проушины 270 могут быть свободны для размещения проушин 260. На фиг. 31В показана проушина 270 приемного соединительного элемента 256. Проушина 270 может иметь любые подходящие длину, ширину и толщину и в целом может быть выполнена с такими размерами, что она может проходить за пределы первого и второго промежуточных ярусов 214, 216 для присоединения к выступающему соединительному элементу 254 смежной секции 202. Проушина 270 может иметь отверстие 271, предназначенное для размещения болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 30В, каждая проушина 270 может содержать по меньшей мере одну шайбу 272, расположенную поверх отверстия 271. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения между проушинами 270 могут быть расположены разделители 274, как показано на фиг. 28.

В соответствии с фиг. 27В первый промежуточный ярус 214 может быть расположен над базовым ярусом 212 или в целом поверх него. Первый промежуточный ярус 214 может содержать базовую пластинчатую часть 232, реберные части 234, внутренние пластинчатые части 236, пару торцевых заглушек 238 и пару закрывающих пластин 222.

Базовая пластинчатая часть 232 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 202. Например, в некоторых вариантах выполнения базовая пластина может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения пластина 232 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения пластина 232 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. Базовая пластина 232 может быть выполнена с возможностью расположения поверх реберных частей 226 и внутренних панелей 228 базового яруса 212. В некоторых вариантах выполнения ширина базовой пластины 232 может проходить, например, между верхними полками внутренних поперечных балок 252a. В некоторых вариантах выполнения пластина 232 может быть совмещена с продольной осью секции 202. Пластина 232 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения пластина 232 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Базовая пластина 232 может иметь любую подходящую толщину. Следует понимать, что в некоторых вариантах выполнения пластина 232 может иметь размеры, по существу равные размерам нижней пластины 130.

На базовой пластине 232 могут быть расположены реберные части 234. Реберные части 234 могут быть расположены так, что их длины проходят по меньшей мере по части ширины базовой пластины 232. В некоторых вариантах выполнения каждая реберная часть 234 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. В некоторых вариантах выполнения длина каждой части 234 может быть по существу равна ширине базовой пластины 232. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения части 234 могут иметь длины, по существу равные длинам реберных частей 226. Каждая часть 234 может иметь ширину, проходящую вверх от базовой пластины 232. В некоторых вариантах выполнения ширина каждой реберной части 234 может составлять от приблизительно 30 до приблизительно 70 см. Ребра 234 могут в целом иметь любую подходящую толщину. На фиг. 32 изображен вид сверху первого промежуточного яруса 214, расположенного поверх базового яруса 212. Секция 202 может содержать любое подходящее количество реберных частей 234. Например, в некоторых вариантах выполнения секция 202 может содержать 5 ребер 234. В других вариантах выполнения секция 202 может содержать большее или меньшее количество ребер 234. Интервал между смежными реберными частями 226 может изменяться. В некоторых вариантах выполнения расстояние между смежными реберными частями 234 может составлять от менее 1 м до приблизительно 2 м. В некоторых вариантах выполнения ребра 234 могут быть размещены с обеспечением их совмещения по меньшей мере с некоторыми из нижерасположенных реберных частей 226.

В соответствии с фиг. 27В первый промежуточный ярус 214 может дополнительно содержать внутренние панели 236, расположенные между ребрами 234. Например, внутренняя панель 236 может проходить между двумя смежными ребрами 234. Внутренние панели 236 могут быть расположены в два ряда, так что между каждой смежной парой ребер 234 проходят две внутренние панели. Длина внутренних панелей 236 может быть в целом перпендикулярна длинам реберных частей 234. Ширина внутренних панелей 236 может проходить вверх от базовой пластины 232. Каждая панель 236 может иметь любую подходящую длину и в целом может иметь длину, обеспечивающую возможность ее расположения между двумя смежными реберными частями 234. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 236 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. Следует понимать, что внутренние панели 236 могут иметь отличающиеся длины. Например, концевые панели, расположенные ближе всего к выступающему концу 206 и приемному концу 208 базовой пластины 232, могут иметь меньшую длину, чем другие внутренние панели. В некоторых вариантах выполнения по меньшей мере некоторые из внутренних панелей 236 могут иметь длину, по существу равную длине нижерасположенных внутренних панелей 228. Таким образом, панели 236 первого промежуточного яруса 214 могут быть выполнены с возможностью их совмещения по меньшей мере с некоторыми из внутренних панелей 228 базового яруса 212. Каждая панель 236 может иметь подходящую ширину. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 236 может иметь ширину от приблизительно 30 до приблизительно 70 см. Внутренние панели 236 могут в целом способствовать устойчивости первого промежуточного яруса 214 и/или поддержанию других ярусов.

Первый промежуточный ярус 214 может дополнительно содержать пару торцевых заглушек 238, расположенных у выступающего конца 206 и у приемного конца 208 первого промежуточного яруса. В некоторых вариантах выполнения каждая заглушка 238 может быть разделена на несколько секций, например на три секции. Например, одна секция 238а может быть расположена между двумя внутренними панелями 236 у выступающего конца 206 и у приемного конца 208 базовой пластины 232. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения с каждой секцией 238а на базовой пластине 232 может быть совмещена пара секций 238b, расположенных на противоположных боковых сторонах внутренних панелей 236, как показано на фиг. 27В. Совокупная длина указанных трех секций 238а, 238b по существу может быть равна длине реберной части 234. Кроме того, торцевые заглушки 238 могут иметь ширину, которая проходит от базовой пластины 232 и может быть по существу равна ширине реберной части 234. Как показано на фиг. 32, заглушки 238 могут быть выполнены с возможностью их совмещения с разделителями нижерасположенных выступающего и приемного соединительных элементов 254, 256.

Следует понимать, что заглушки 238а, 238b могут быть заглублены или вставлены в торцы базовой пластины 232 и внутренних панелей 236, так что концы базовой пластины и внутренних панелей проходят наружу за пределы торцевых заглушек, что можно видеть, например, на фиг. 26А и В. Заглубленные или вставленные заглушки 238а, 238b в некоторых вариантах выполнения могут обеспечивать возможность присоединения торцевых заглушек к первому промежуточному ярусу 214 с помощью угловых сварных швов, что может обеспечивать более быстрый и/или простой монтаж. Однако в других вариантах выполнения заглушки 238а, 238b могут быть расположены заподлицо с торцами базовой пластины 232 и внутренних панелей 236 или могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их расположение поверх торцов базовой пластины и внутренних панелей.

Первый промежуточный ярус 114 может дополнительно содержать пару закрывающих пластин 222. Каждая закрывающая пластина 222 может проходить от базовой пластины 232. Пластина 222 может иметь вытянутую форму и в целом может быть расположена поверх смежных внутренних поперечных балочных частей 252а. Пластина 222 может быть в целом выполнена с возможностью обеспечения защитной крышки, расположенной поверх внутренних частей конструкции базового яруса 212, которые могут проходить за пределы ширины первого промежуточного яруса 214, как показано, например, на фиг. 26А и В. В некоторых вариантах выполнения каждая пластина 222 может быть дополнительно расположена поверх по меньшей мере участка наружных поперечных балочных частей 252b на каждом конце секции 202 и/или может быть расположена поверх по меньшей мере участка наружной балочной части 250. Каждая пластина 222 может иметь длину, обеспечивающую возможность ее расположения между двумя частями 252b. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая пластина 222 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. Кроме того, каждая пластина 222 может иметь ширину, обеспечивающую возможность ее прохождения между базовой пластиной 232 и наружной балочной частью 250. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая пластина 222 может иметь ширину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В других вариантах выполнения каждая пластина 222 может иметь любые подходящие длину и ширину. Каждая закрывающая пластина 222 может также иметь любую подходящую толщину.

В соответствии с фиг. 27С второй промежуточный ярус 216 может быть расположен над первым промежуточным ярусом 214 или поверх него. Вторым промежуточным ярусом 216 может содержать базовую пластинчатую часть 242, хребтовую часть 249, реберные части 244, внутренние пластинчатые части 246, опоры 245 роликового узла, пару торцевых заглушек 248 и верхние проушины 243.

Базовая пластинчатая часть 242 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или

вдоль значительной части длины секции 202. Например, в некоторых вариантах выполнения пластина 242 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения пластина 242 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения пластина 242 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. Базовая пластина 242 может быть выполнена с возможностью ее расположения поверх реберных частей 243 и внутренних панелей 236 первого промежуточного яруса 214. В некоторых вариантах выполнения пластина 242 может быть совмещена с продольной осью секции 202. Базовая пластина 242 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения пластина 242 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Базовая пластина 242 может иметь любую подходящую толщину. Следует понимать, что в некоторых вариантах выполнения базовая пластина 242 может иметь размеры, по существу равные размерам базовой пластины 232.

Вдоль продольной оси базовой пластины 242 может быть расположена хребтовая часть 249. Хребтовая часть может иметь длину, проходящую по длине базовой пластины 242, и ширину, проходящую вверх от базовой пластины. Хребтовая часть 249 может иметь любую подходящую толщину.

На базовой пластине 242 могут быть расположены реберные части 244, которые могут проходить от хребтовой части 249. Следует понимать, что реберные части 244 могут быть расположены парами так, что две реберные части 244, расположенные на обеих боковых сторонах хребтовой части 249, выровнены друг с другом. В некоторых вариантах выполнения каждая реберная часть 244 может иметь длину от приблизительно 10 до приблизительно 100 см. В некоторых вариантах выполнения совокупная длина каждой выровненной пары реберных частей 244 может быть по существу равна длинам реберных частей 234. Каждая реберная часть 244 может иметь ширину, проходящую вверх от базовой пластины 242. В некоторых вариантах выполнения ширина каждой части 244 может составлять от приблизительно 30 до приблизительно 70 см. Ребра 244 могут в целом иметь любую подходящую толщину. На фиг. 33 изображен вид сверху второго промежуточного яруса 216, расположенного поверх первого промежуточного яруса 214 и базового яруса 212. Секция 202 может содержать любое подходящее количество реберных частей 244. Например, в некоторых вариантах выполнения секция 202 может содержать 5 пар ребер 244. В других вариантах выполнения секция 202 может содержать большее или меньшее количество ребер 244. Интервал между смежными парами ребер 244 может изменяться. В некоторых вариантах выполнения расстояние между смежными ребрами 244, расположенными на одной и той же боковой стороне хребтовой части 249, может составлять от менее 1 м до приблизительно 2 м. В некоторых вариантах выполнения ребра 244 могут быть разнесены с обеспечением их совмещения, по меньшей мере, с некоторыми из нижерасположенных реберных частей 234. На фиг. 34А изображен вид сбоку реберной части 244 в соответствии с некоторыми вариантами выполнения. Как показано на фиг. 34А, в некоторых вариантах выполнения одна или более реберных частей 244 могут иметь паз или вырез, выполненный на их верхней поверхности.

В соответствии с фиг. 27С второй промежуточный ярус 216 может дополнительно содержать внутренние панели 246, расположенные между ребрами 244. Например, внутренняя панель 246 может проходить между двумя смежными ребрами 244. Панели 246 могут быть расположены в два ряда параллельно хребтовой части 249, при этом на каждой стороне хребтовой части расположено по одному ряду. Длина панелей 246 в целом может быть перпендикулярна длинам реберных частей 244. Ширина панелей 246 может проходить вверх от базовой пластины 242. Каждая панель 246 может иметь любую подходящую длину и может в целом иметь длину, обеспечивающую возможность ее расположения между двумя смежными реберными частями 244. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 246 может иметь длину от менее 1 м до приблизительно 3 м. Следует понимать, что внутренние панели 246 могут иметь отличающиеся длины. Например, концевые панели, расположенные ближе всего к выступающему концу 206 и приемному концу 208 базовой пластины 242, могут иметь меньшие длины, чем другие внутренние панели. В некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере, некоторые панели 246 могут иметь длины, по существу равные длинам нижерасположенных внутренних панелей 236. Таким образом, внутренние панели 246 второго промежуточного яруса 216 могут быть выполнены с возможностью их совмещения, по меньшей мере, с некоторыми из внутренних панелей 236 первого промежуточного яруса 214. Каждая панель 246 может иметь любую подходящую ширину. Например, в некоторых вариантах выполнения каждая панель 246 может иметь ширину от приблизительно 30 до приблизительно 70 см. Внутренние панели 246 могут в целом способствовать устойчивости второго промежуточного яруса 216 и/или поддержанию направляющей 218 роликового узла.

Как дополнительно показано на фиг. 27С, второй промежуточный ярус 216 может содержать опоры 245 роликового узла. Например, опора 245 может проходить в наружном направлении от каждой внутренней панели 246. Длина опор 245 может в целом проходить между базовой пластиной 242 и направляющей 218. Опоры 245 могут в целом обеспечивать дополнительную опору для направляющей 218. Вдоль длины каждой внутренней панели 246 может быть расположено любое подходящее количество опор 245. Как показано на фиг. 33, опора роликового узла может в целом проходить от продольного центра каждой внутренней панели 246 или от местоположения вблизи него. На фиг. 34В изображен вид сбоку

ку опоры 245 в соответствии с некоторыми вариантами выполнения. Как показано, опоры 245 могут иметь форму, аналогичную форме реберных частей 244 с пазом или вырезом в верхней поверхности.

Второй промежуточный ярус 216 может дополнительно содержать пару торцевых заглушек 248, расположенных у выступающего конца 206 и у приемного конца 208 второго промежуточного яруса. В некоторых вариантах выполнения каждая заглушка 248 может быть разделена на несколько секций, например на две секции. Указанные две секции 248a, 248b могут быть выровнены и расположены с противоположных сторон хребтовой части 249 у выступающего конца 206 и у приемного конца 208 базовой пластины 242. Совокупная длина каждой секции 248a, 248b может в целом обеспечивать возможность ее прохождения между внутренней панелью 246 и хребтовой частью 249. Кроме того, заглушки 248 могут иметь ширину, которая проходит от базовой пластины 242 и может быть по существу равна ширине реберной части 244. Как показано на фиг. 33, заглушки 248 могут быть выполнены с возможностью их совмещения с разделителями нижерасположенных выступающего и приемного соединительных элементов 254, 256.

Следует понимать, что заглушки 248a, 248b могут быть заглублены или вставлены в торцы базовой пластины 242 и внутренних панелей 246, так что концы базовой пластины и внутренних панелей проходят наружу за пределы торцевых заглушек. В некоторых вариантах выполнения заглубленные или вставленные заглушки 248a, 248b могут обеспечивать возможность присоединения торцевых заглушек ко второму промежуточному ярусу 216 с помощью угловых сварных швов, что может обеспечивать более быстрый и/или простой монтаж. Однако в других вариантах выполнения заглушки 248a, 248b могут быть расположены заподлицо с торцами базовой пластины 242 и внутренних панелей 246 или могут быть выполнены с размерами, обеспечивающими их расположение поверх торцов базовой пластины и внутренних панелей.

Как дополнительно показано на фиг. 27C, на каждом конце 206, 208 второго промежуточного яруса 2016 может быть расположена пара верхних проушин 243. В частности, верхняя проушина 243 может проходить от внутренней панели 246 с каждой боковой стороны хребтовой части 249 у каждого из выступающего и приемного концов 206, 208. Верхние проушины 243 могут иметь любые подходящие форму и толщину. Прουшины 243 могут быть выполнены с такими размерами и расположением, что, когда две секции 202 соединены друг с другом при помощи противоположных выступающего и приемного соединительных элементов 254, 256, верхние проушины противоположных секций могут быть совмещены. Каждая проушина 243 может иметь отверстие, предназначенное для размещения в нем болта, штифта или другого средства. Как дополнительно показано на фиг. 27C, каждая проушина 143 может содержать по меньшей мере одну шайбу, расположенную вокруг отверстия.

В соответствии с фиг. 27D направляющая 218 роликового узла может быть расположена поверх второго промежуточного яруса 216. Направляющая 218 может проходить поверх секции 202 с обеспечением возможности прокатывания буровой установки по секции или ее позиционирования на секции. Как показано на фиг. 27D, направляющая 218 может содержать пластинчатую часть 290 и рельсовую часть 292. В совокупности пластинчатая часть 290 и рельсовая часть 292 могут обеспечивать позиционирование роликового узла буровой установки на рельсовой секции 202.

Пластинчатая часть 290 может иметь вытянутую форму и проходить по всей длине или вдоль значительной части длины секции 202. Например, в некоторых вариантах выполнения часть 290 может иметь длину от приблизительно 3 до приблизительно 20 м. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 290 может иметь длину от приблизительно 5 до приблизительно 15 м. Более конкретно, в некоторых вариантах выполнения часть 290 может иметь длину от приблизительно 8 до приблизительно 10 м. Пластинчатая часть 290 может быть в целом расположена над продольной осью второго промежуточного яруса 216 и выровнена относительно нее, как показано на фиг. 35. Пластинчатая часть 290 может иметь любую подходящую ширину для обеспечения размещения рельсового узла буровой установки. Например, в некоторых вариантах выполнения пластинчатая часть 290 может иметь ширину от приблизительно 50 до приблизительно 200 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения часть 290 может иметь ширину от приблизительно 75 до приблизительно 125 см. Пластинчатая часть 290 может иметь любую подходящую ширину.

Рельсовая часть 292 может представлять собой паз, проходящий от пластинчатой части 290, и может быть предназначена для взаимодействия с канавкой или другим элементом роликового узла для позиционирования роликового узла на пластинчатой части. Рельсовая часть 292 может быть расположена вдоль продольной оси пластинчатой части 290. Рельсовая часть 292 может иметь вытянутую форму и любую подходящую длину. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 292 может иметь такую же длину, что и пластинчатая часть 290, для обеспечения направления рельсового узла вдоль длины пластинчатой части. В других вариантах выполнения рельсовая часть 292 может иметь отличающуюся длину. Рельсовая часть 292 может проходить вверх от пластинчатой части 290. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 292 может иметь высоту, проходящую от пластинчатой части 290 на расстояние от приблизительно 10 до приблизительно 200 мм. В частности, в некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 292 может иметь высоту, проходящую от пластинчатой части 290 на расстояние от приблизительно 25 до приблизительно 75 мм. В некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 292 мо-

жет иметь ширину от приблизительно 5 до приблизительно 50 см. В частности, в некоторых вариантах выполнения рельсовая часть 292 может иметь ширину от приблизительно 5 до приблизительно 20 см. В целом, рельсовая часть 292 может иметь любые ширину и высоту, подходящие для взаимодействия с рельсовым узлом буровой установки.

Следует понимать, что две секции 202 могут быть соединены друг с другом аналогично секциям 102, описанным выше. То есть проушины 270 приемного соединительного элемента 256 могут быть расположены около проушин выступающего соединительного элемента 254, и через отверстия 261, 261 проушин может быть вставлен штифт, болт или другое средство. Кроме того, верхние проушины 243 на смежных секциях 202 могут быть совмещены так, что через указанные отверстия может быть вставлен штифт или другое средство для соединения проушин друг с другом. Указанное соединение может дополнительно иметь совмещенные контактные поверхности граней, аналогичные контактным поверхностям 196, 198, описанным выше, и предназначенные для примыкания друг к другу. В частности, контактная поверхность секции 202 может содержать торцевые поверхности базовых пластин 232, 242, пластинчатой части, внутренних панелей 236, 246 и хребтовой части 249. Контактная поверхность приемного конца 208 первой секции 202 может быть совмещена с контактной поверхностью выступающего конца 206 второй секции или может примыкать к ней, когда секции соединены друг с другом.

Соединение между смежными секциями 202, образованное элементами 254, 256 и проушинами 243, может быть соединением, воспринимающим моментную нагрузку, которое может передавать по меньшей мере часть нагрузок, испытываемых одной рельсовой секцией, к смежным секциям. Указанное соединение может быть выполнено так, что при воздействии усилия на рельсовую секцию 202 соединение между этой секцией и смежной секцией содержит как соединение, работающее на растяжение, так и соединение, работающее на сжатие. То есть выступающий конец 206 и приемный конец 208 могут быть выполнены так, что в ответ на приложение нагрузки к рельсу 100 соединенные элементы 254, 256 могут испытывать действие растягивающих усилий, тогда как контактные поверхности могут испытывать действие сжимающих усилий. Противоположные растягивающие и сжимающие усилия, действующие на соединение, могут обеспечивать возможность прохождения изгибающих моментов и сдвигающих усилий от одной секции 202 к смежной секции через указанное соединение. Таким образом, когда секция 202 испытывает действие усилий, например, от нагрузок, создаваемых буровой установкой, или от ветровых нагрузок, усилия, действующие на указанную секцию, могут быть распределены к смежным секциям через соединения, воспринимающие моментную нагрузку. Следует понимать, что такие соединения могут уменьшать деформацию, прогиб балки, сдвиг или оседание отдельных секций 102, обусловленные усилиями, дающими нагрузку.

Следует понимать, что рельсовая секция 202 согласно данному изобретению может обеспечивать различные преимущества с точки зрения изготовления по сравнению с другими вариантами конструкций рельсовых секций. Например, секция 202 может в целом содержать небольшие компоненты и соответственно может быть собрана без необходимости использования кранов или оборудования с большой грузоподъемностью. В некоторых вариантах выполнения рельсовая секция 202 может быть изготовлена производителем с меньшим производственным опытом и без использования сборочно-монтажного приспособления.

Также следует понимать, что боковая нагрузка, обусловленная, например, ветровой нагрузкой, может оказывать различное действие на различные рельсовые секции согласно данному изобретению. Например, в отношении секции 102, описанной выше, боковая нагрузка может действовать на треугольные опорные конструкции 132, 142. Однако в отношении секции 202 боковая нагрузка может действовать на элементы 234 жесткости.

В некоторых вариантах выполнения различные рельсовые секции согласно данному изобретению могут быть соединены друг с другом с образованием непрерывного рельса. Например, рельсовая секция 102, показанная на фиг. 2А и В, может быть присоединена с помощью соединения, воспринимающего моментную нагрузку, к рельсовой секции 202, показанной на фиг. 26А и В. Выступающий соединительный элемент одной из двух секций 102, 202 может быть соединен с приемным концом другой из указанных двух секций. Соединение, образованное между этими двумя секциями, может быть по существу таким, как описано выше. То есть выступающие и приемные проушины противоположных соединительных элементов могут входить в соединение и могут быть объединены срезным штифтом. Две противоположные поверхности могут примыкать друг к другу, и верхние проушины могут быть соединены друг с другом. Полученное в результате соединение между двумя секциями 102, 202 может представлять собой соединение, воспринимающее моментную нагрузку и способное выдерживать внутренние вертикальные сдвигающие и изгибающие усилия. В некоторых вариантах выполнения, в которых соединены две разные секции 102, 202, торцевые заглушки 138, 148, 238, 248 указанных двух секций могут быть расположены так, что они не являются заглубленными. То есть, например, заглушки 138 и 148 секции 102 могут быть расположены заподлицо с торцами треугольных опорных конструкций 132, 142 или поверх них. Аналогичным образом заглушки 238 и 248 секции 202 могут быть расположены заподлицо с торцами треугольных базовых пластин 232, 242 и внутренних панелей 236, 246 или поверх них. Заглушки двух секций 102, 202, расположенные заподлицо или являющиеся закрывающими, могут обеспечи-

вать наличие в секциях примыкающих контактных поверхностей, несмотря на различные формы и/или геометрию их поперечных сечений.

Кроме того, в некоторых вариантах выполнения рельсовые секции согласно данному изобретению могут быть соединены друг с другом при помощи различных механизмов для образования соединений, воспринимающих моментную нагрузку. Например, вместо взаимодействующих соединительных элементов, содержащих проушину и штифт и описанных выше, или в дополнение к ним смежные секции могут содержать сболченное соединение, работающее на растяжение или на сдвиг, или механизм, содержащий трубу и скобу. То есть, например, две смежные секции могут образовывать соединение, воспринимающее моментную нагрузку, с помощью сболченного соединения или механизма, содержащего трубу и скобу, в комбинации с противоположащими примыкающими поверхностями и верхними проушинами, описанными выше. В других вариантах выполнения взаимодействующие проушины и штифт могут быть заменены или дополнены штанговым соединительным элементом. Как показано, например, на фиг. 38А, штанговый соединительный элемент 610 может проходить между двумя смежными секциями 602 для их соединения друг с другом. Соединительный элемент 610 может быть расположен на нижней части секций 602, находящейся ближе всего к поверхности грунта, и может быть выполнен с возможностью работы на растяжение, тогда как примыкающие поверхности 612 испытывают воздействие сжимающих усилий для противодействия усилиям изгибающих моментов. Как показано, например, на разрезе, приведенном на фиг. 38В, каждая секция 602 может иметь U-образную выемку 611 или другой приемный элемент, размеры и конфигурация которого обеспечивают размещение в нем штангового соединительного элемента 610. В некоторых вариантах выполнения элемент 610 может быть выполнен, например, из круглой стали или из проволочного троса с коушами на каждом конце. Секции 602 могут дополнительно содержать верхние проушины 614, как показано на фиг. 38А, для противодействия вертикальному сдвигу. В некоторых вариантах выполнения натянутый трос или тросы могут соединять друг с другом две или более секций, как показано, например, на фиг. 39. Например, трос 710 или тросы могут быть проведены через выровненные секции 702 и затянуты на концах крайних секций. Трос 710 может быть расположен на нижней части секций 702, находящейся ближе всего к поверхности грунта, и может быть выполнен с возможностью работы на растяжение, тогда как верхние примыкающие поверхности 712 испытывают воздействие усилий сжатия для противодействия усилиям от изгибающих моментов. В некоторых вариантах выполнения трос 710 может быть предварительно натянут с помощью одного или более натяжных замков. Секции 702 могут дополнительно содержать верхние проушины 714 для противодействия вертикальному сдвигу. На фиг. 36 показана буровая установка 310, расположенная на паре рельсов 300, каждый из которых содержит последовательность секций 302. Секции 302 могут быть соединены с использованием вышеописанных соединений 304, воспринимающих моментную нагрузку. Как показано на чертеже, буровая установка 310 может входить в контакт с каждым рельсом 310 с помощью двух контактных точек, таких как роликовые узлы 312. В других вариантах выполнения установка 310 может иметь любое подходящее количество контактных точек на каждом рельсе 300, например 1, 3 или 4 контактные точки. В некоторых вариантах выполнения установка 310 может действовать на рельсы 300 с нагрузкой, например, до приблизительно 1000 килофунтов (453,6 т) в области каждого роликового узла 312. В других вариантах выполнения установка 310 может действовать на рельсы 300 с более высокой или более низкой нагрузкой. Кроме того, боковые усилия, перпендикулярные направлению прохождения рельсов 300, такие как ветровая нагрузка, могут действовать на буровую установку 310 с усилием, составляющим, например, до 80 килофунтов (36,3 т) в области каждого роликового узла 312. В других вариантах выполнения боковые усилия могут быть большими или меньшими. Нагрузка от буровой установки 310 и боковые нагрузки могут действовать на любые две точки вдоль каждого рельса 300 через два роликовых узла 312. Усилия, действующие на каждый рельс 300, могут являться причиной возникновения на каждой рельсовой секции 302 сдвигающих усилий и усилий изгибающих моментов. Усилия, действующие на каждый рельс 300, могут также являться причиной тенденции к изгибу или прогибу рельсовых секций. Соединения 304, воспринимающие моментную нагрузку, могут обеспечивать распределение сдвигающих и изгибающих усилий к смежным секциям 302. То есть в некоторых вариантах выполнения, например, усилия, действующие на рельс 300 через два роликовых узла 312, могут быть распределены по меньшей мере по трем смежным секциям 302. Кроме того, распределение усилий по нескольким соединенным секциям может обеспечивать уменьшение силы реакции грунта, действующей на каждую секцию, с уменьшением тем самым потенциальной возможности прогиба секции. Кроме того, момент инерции секций 302 может противодействовать прогибу или уменьшать его.

Следует понимать, что рельс согласно данному изобретению в некоторых вариантах выполнения может обеспечивать поддержание до 1000 килофунтов (453,6 т) сосредоточенной нагрузки при ветровой нагрузке в 45°. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения рельс согласно данному изобретению может обеспечивать поддержание до 750 килофунтов (340,2 кг) сосредоточенной нагрузки при ветровой нагрузке в 90°. В других вариантах выполнения рельсы могут быть рассчитаны на другие, в том числе более высокие, сосредоточенные нагрузки и ветровые нагрузки. Соединения, воспринимающие моментную нагрузку, расположенные между рельсовыми секциями и описанные в данном документе, могут обеспечивать возможность распределения таких сосредоточенных и ветровых нагрузок, действующих на

рельсовую секцию, к смежным рельсовым секциям. Таким образом, нагрузка может быть передана к поверхности грунта или к другой поверхности, на которой установлены рельсы, без превышения проектных требований для конкретного давления на грунт. То есть, например, сосредоточенная нагрузка, проходящая на одну секцию, может быть передана по меньшей мере к двум смежным секциям, присоединенным к каждому концу секции, испытывающей воздействие указанной сосредоточенной нагрузки. Если каждая секция имеет длину, например, приблизительно 9 м, сосредоточенная нагрузка может быть передана к грунту через связку, содержащую три секции и проходящую по длине приблизительно на 27 м. Моментные и сдвигающие усилия могут быть распределены по длине в 27 м. Каждое соединение между секциями, воспринимающее моментную нагрузку, может быть выполнено с возможностью выдерживания растяжений и сжимающих нагрузок, составляющих, например, до приблизительно 2700 килофунтов (1224,7 кг). В других вариантах выполнения соединения между секциями, воспринимающие моментную нагрузку, могут быть выполнены с возможностью выдерживания большего растяжения и сжимающих нагрузок. Такое распределение внутренних сдвигающих и изгибающих усилий к смежным рельсовым секциям может уменьшать деформацию, прогиб, сдвиг или оседание отдельных секций 102 вследствие усилий, дающих нагрузку. Кроме того, в дополнение к наличию соединений, воспринимающих моментную нагрузку, рельсовая секция согласно данному изобретению может иметь момент инерции, способный противодействовать прогибу. Как изложено выше, рельсовая секция согласно данному изобретению может иметь больший момент инерции по сравнению с моментом инерции более традиционных рельсовых секций. Относительно большой момент инерции рельсовых секций согласно данному изобретению может обеспечивать уменьшение прогиба секций.

Используемые в данном документе выражения "по существу" или "в целом" относятся к полной или почти полной степени воздействия, характеристики, свойства, состояния, конструкции, изделия или результата. Например, утверждение, что объект является "по существу" или "в целом" защищенным, означает, что указанный объект или полностью защищен, или почти полностью защищен. Точная допустимая степень отклонения от абсолютной завершенности в некоторых случаях может зависеть от конкретного контекста. Однако в общем близость к завершению является таковой, что достигается в целом такой же итоговый результат, как если бы было получено абсолютное и полное завершение. Выражения "по существу" или "в целом" равным образом применимы в случае отрицания для обозначения полного или почти полного отсутствия воздействия, характеристики, свойства, состояния, конструкции, изделия или результата. Например, элемент, комбинация, вариант выполнения или композиция, которая (который) "по существу не содержит" или "в целом не содержит" компонента или элемента, фактически может содержать такой объект при условии, что он по существу не оказывает измеримого эффекта.

Различные компоненты, элементы, особенности и этапы, описанные выше в отношении различных вариантов выполнения изобретения, не должны считаться ограниченными конкретным вариантом выполнения, для которого они описаны. Следует понимать, что компоненты, элементы, особенности и этапы вариантов выполнения, описанные в данном документе, могут использоваться в комбинации с компонентами, элементами, особенностями или этапами других вариантов выполнения. То есть устройство, система, способ или процесс согласно данному изобретению может содержать компоненты, элементы, особенности или этапы, описанные выше в отношении различных вариантов выполнения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Рельсовый узел, предназначенный для поддержания и перемещения буровой установки и содержащий

рельсовые секции (102), соединенные с образованием двух параллельных рельсов (100), при этом на концах (106, 108) рельсовых секций (102) выполнены проушины (160, 170), причем проушины (160, 170) смежных рельсовых секций (102) являются взаимосоединяемыми, скреплены с помощью срезного штифта и расположены между указанными рельсовыми секциями (102),

причем на концах (106, 108) рельсовых секций (102) над проушинами (160, 170) имеются контактные торцевые поверхности (196, 198), причем в состоянии соединения проушин (160, 170) срезным штифтом контактные торцевые поверхности (196, 198) смежных рельсовых секций (102) упираются друг в друга, так что при приложении нагрузки к рельсам (100) проушины (160, 170) воспринимают растягивающие усилия, а контактные торцевые поверхности (196, 198) воспринимают сжимающие усилия.

2. Рельсовый узел по п.1, в котором каждая рельсовая секция (102) выполнена с возможностью выдерживания сосредоточенной нагрузки, составляющей по меньшей мере 1000 килофунтов (453,6 т).

3. Рельсовый узел по п.1, в котором проушины (160) на конце (106) образуют выступающий соединительный элемент (154), а проушины (170) на конце (108) образуют приемный соединительный элемент (156).

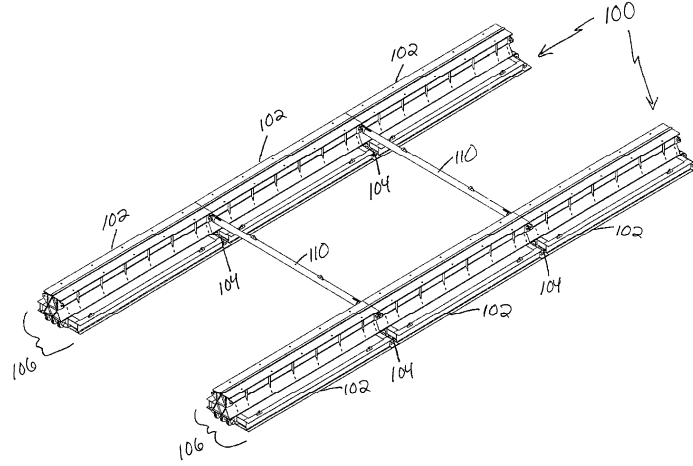
4. Рельсовый узел по п.1, в котором взаимосоединяемые проушины (160, 170) выполнены с возможностью восприятия растягивающей нагрузки с обеспечением передачи растягивающей составляющей моментной нагрузки между смежными рельсовыми секциями (102).

5. Рельсовый узел по п.1, в котором указанные противолежачие контактные торцевые поверхности

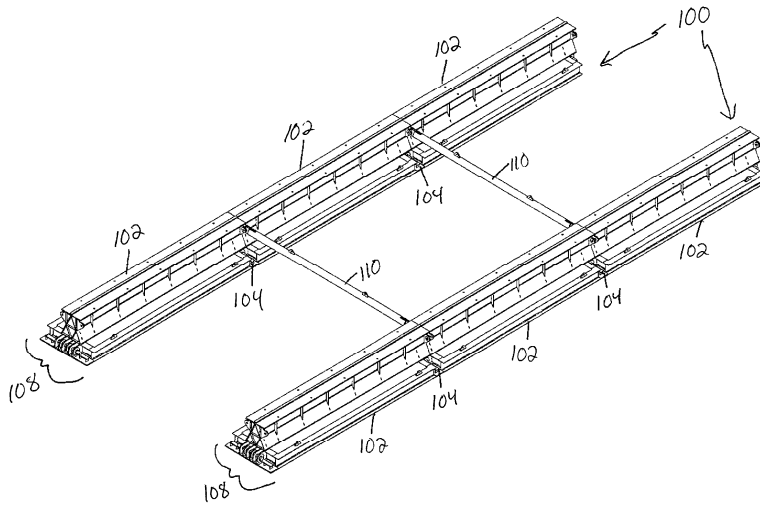
(196, 198) выполнены с возможностью восприятия сжимающей нагрузки с обеспечением передачи сжимающей составляющей моментной нагрузки между смежными рельсовыми секциями (102).

6. Рельсовый узел по п.1, в котором соединения между рельсовыми секциями (102) выполнены с возможностью передачи вертикальных сдвигающих усилий между рельсовыми секциями (102).

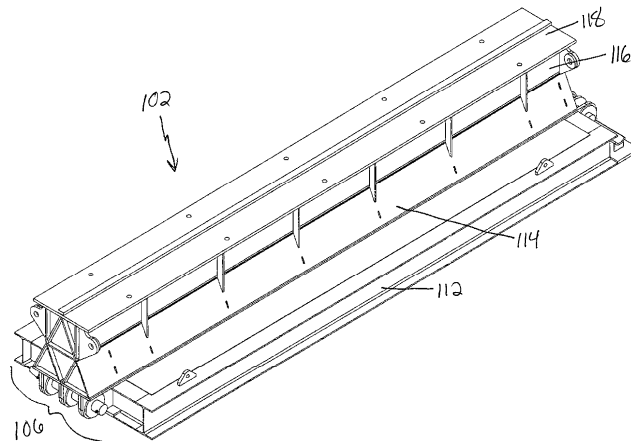
7. Рельсовый узел по п.1, в котором каждая рельсовая секция (102) имеет момент инерции, обеспечивающий сведение прогиба к минимуму.



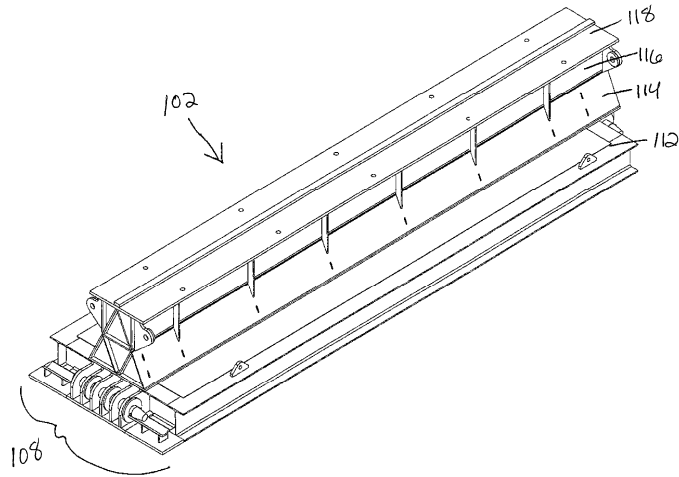
Фиг. 1А



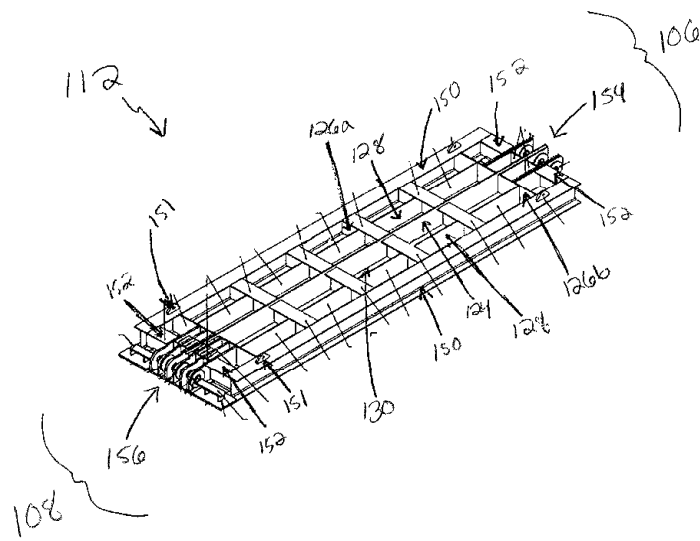
Фиг. 1В



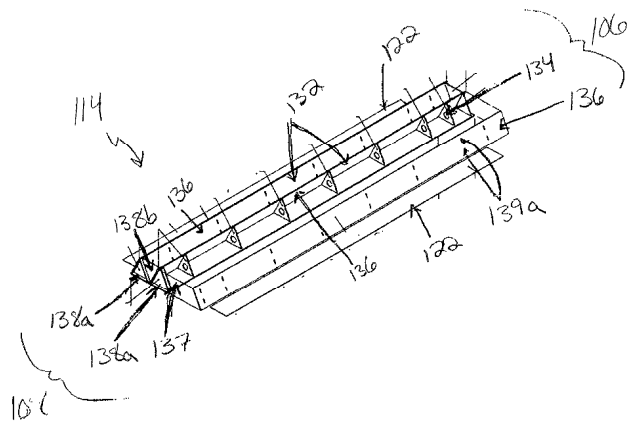
Фиг. 2А



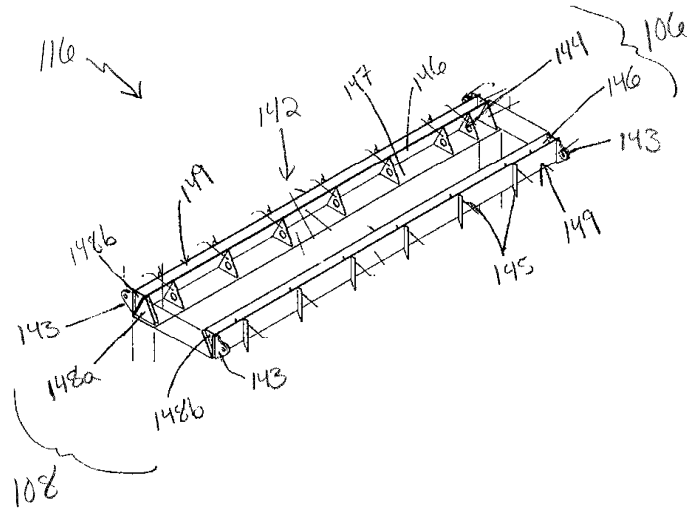
Фиг. 2В



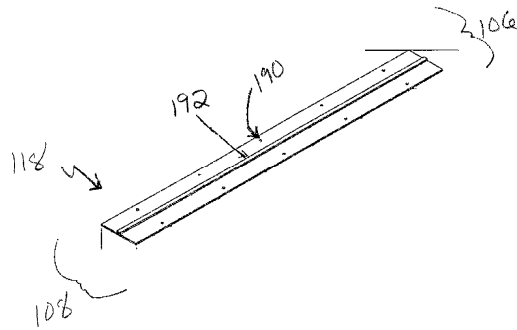
Фиг. 3А



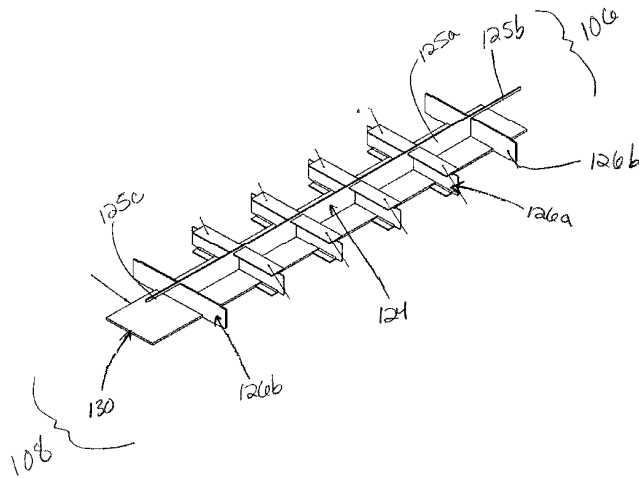
Фиг. 3В



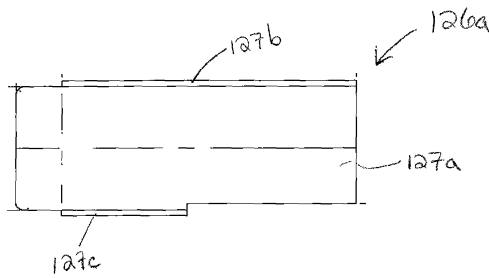
Фиг. 3С



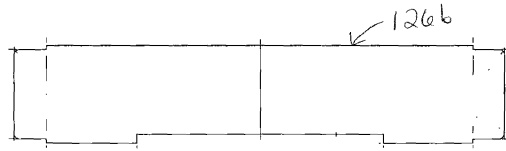
Фиг. 3D



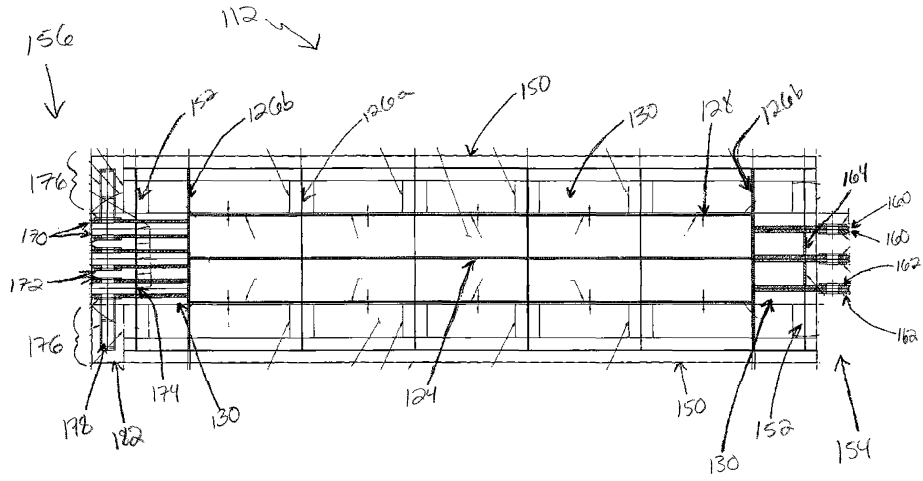
Фиг. 4



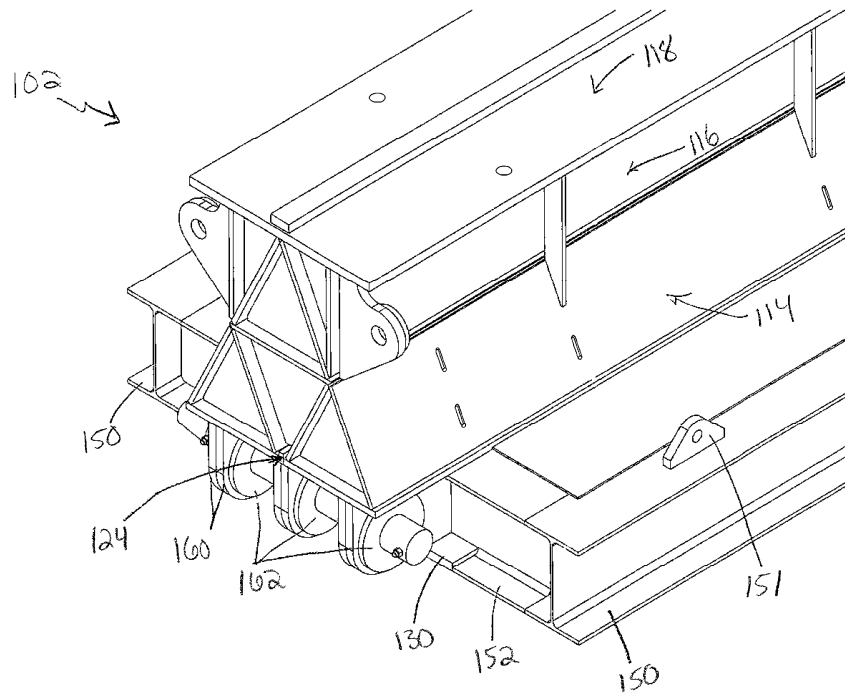
Фиг. 5А



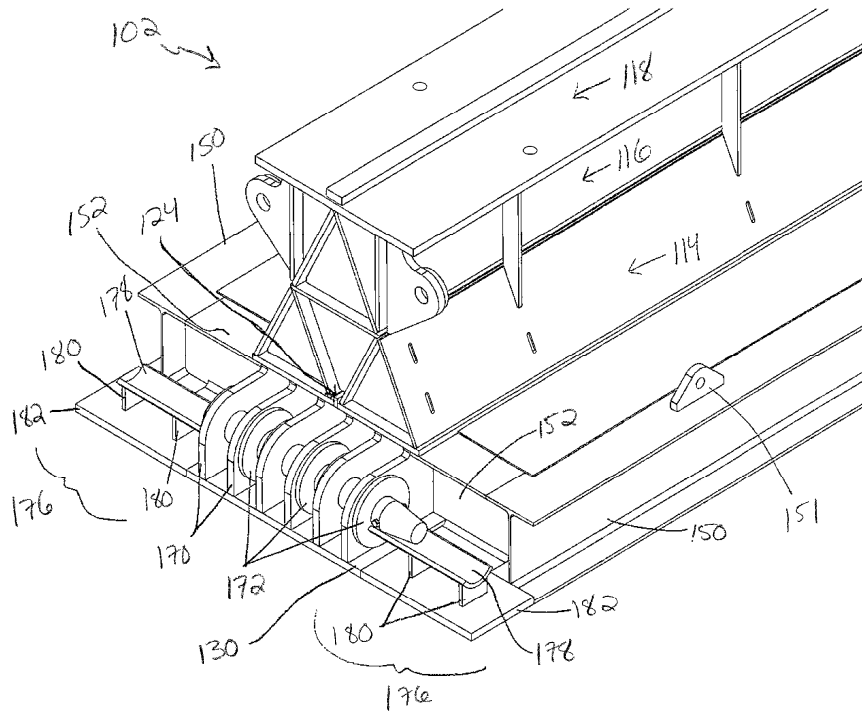
Фиг. 5B



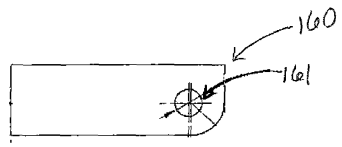
Фиг. 6



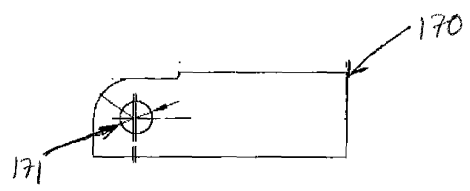
Фиг. 7A



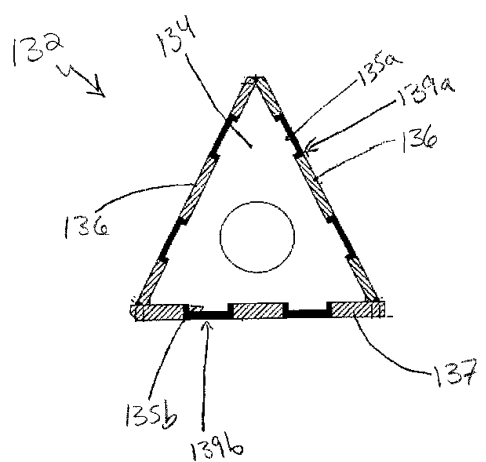
Фиг. 7В



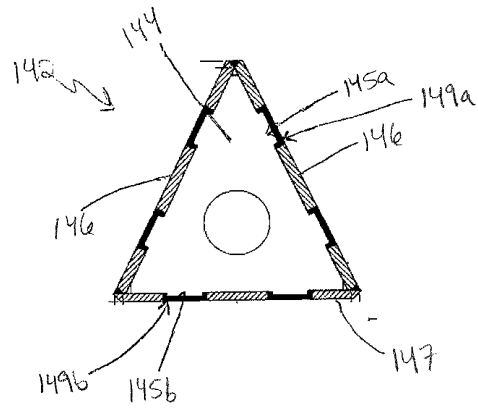
Фиг. 8А



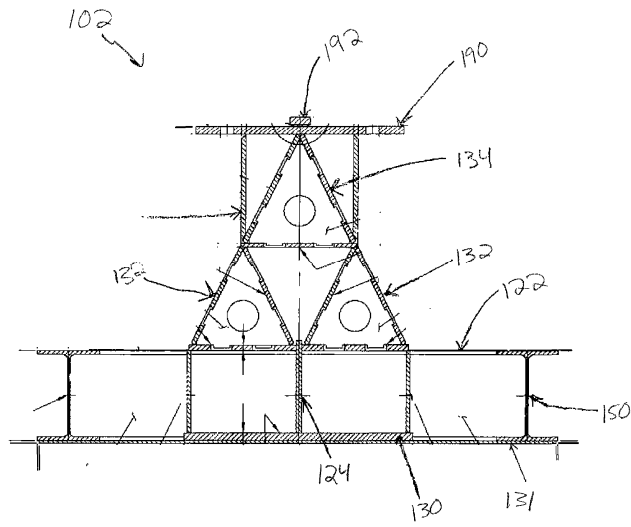
Фиг. 8В



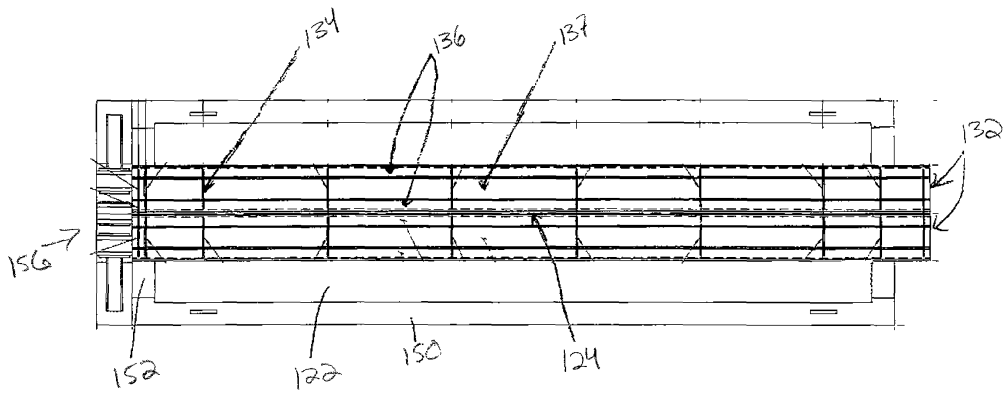
Фиг. 9А



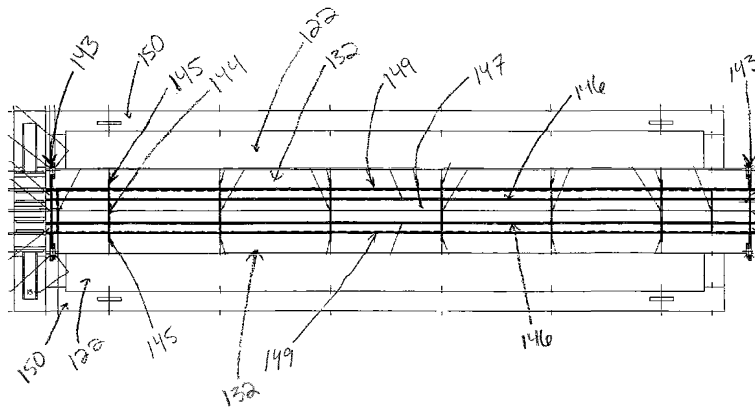
Фиг. 9В



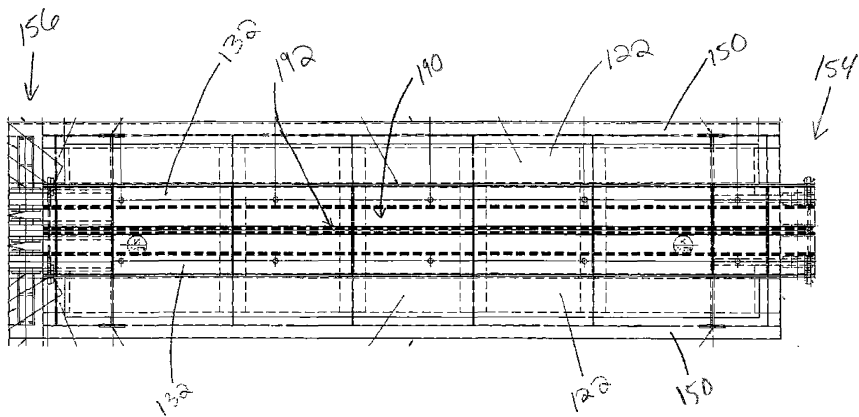
Фиг. 10



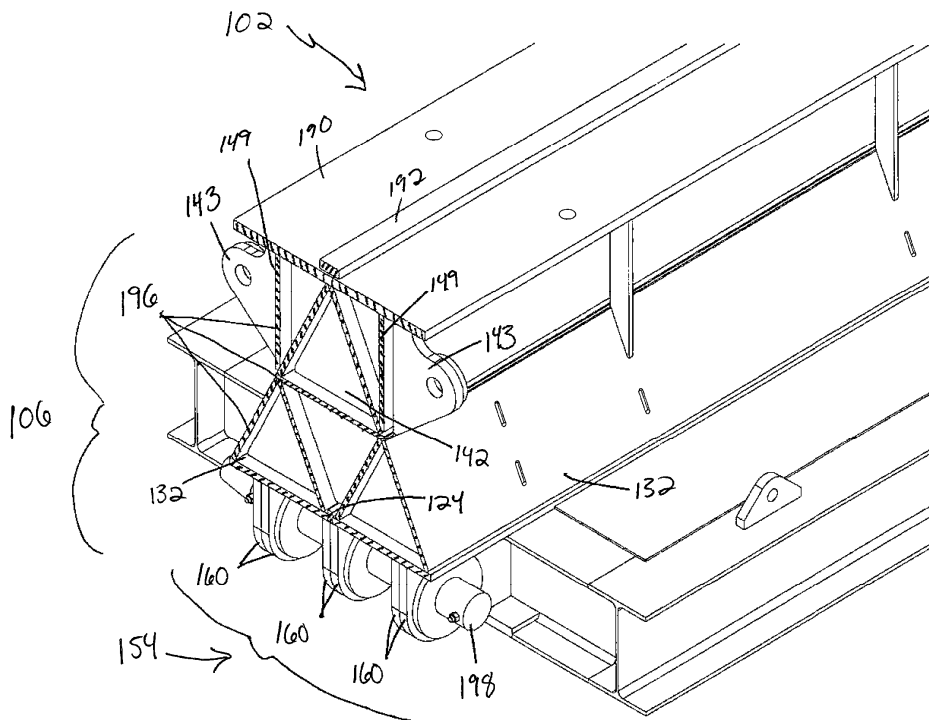
Фиг. 11



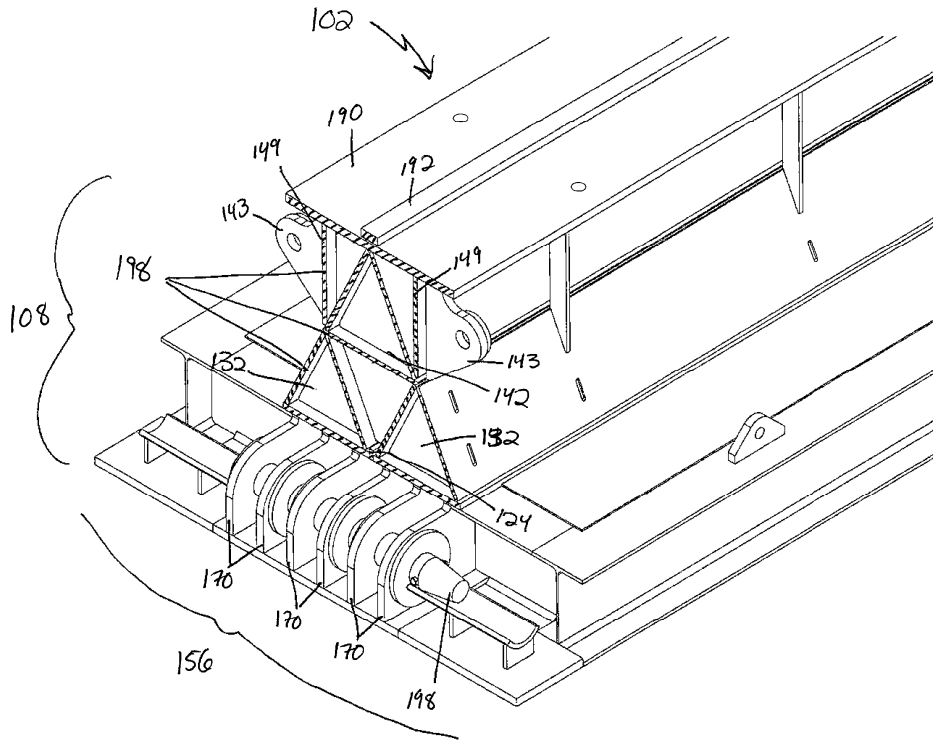
Фиг. 12



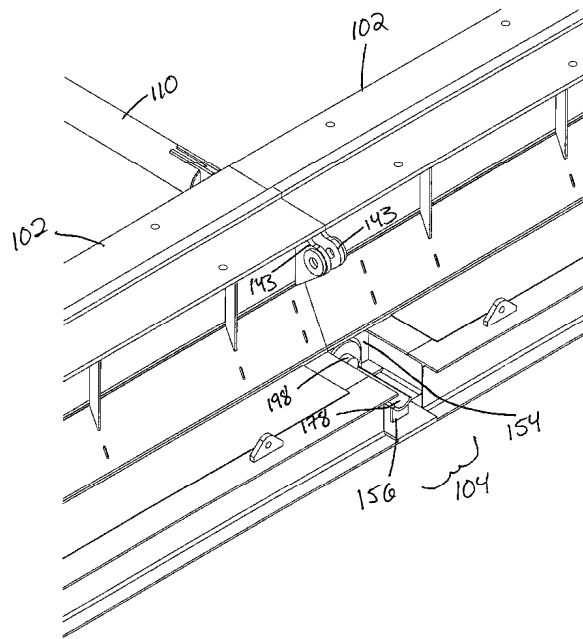
Фиг. 13



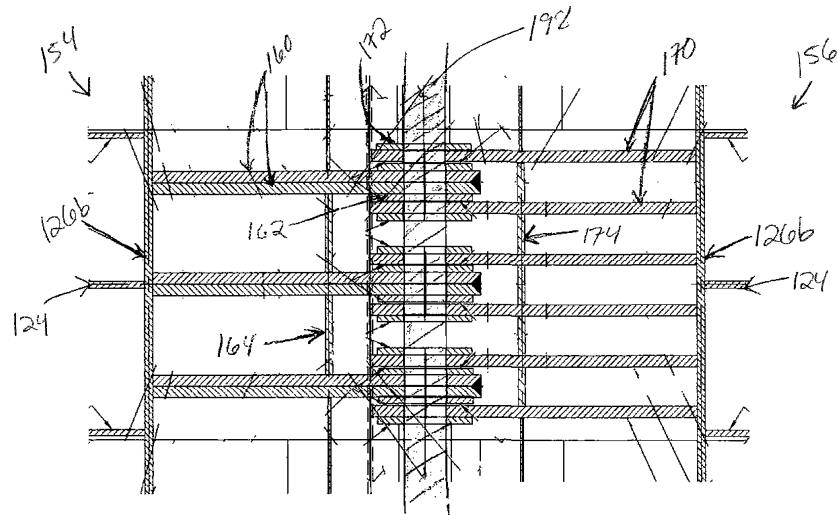
Фиг. 14А



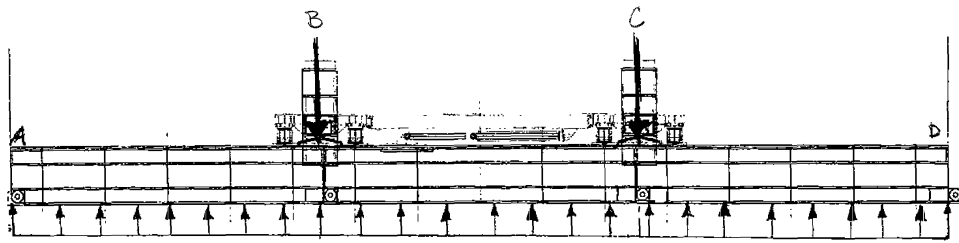
Фиг. 14В



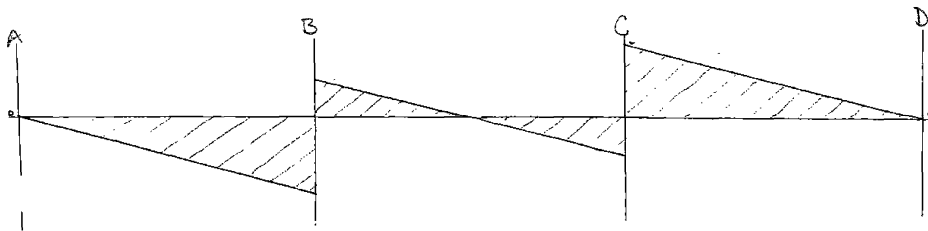
Фиг. 15



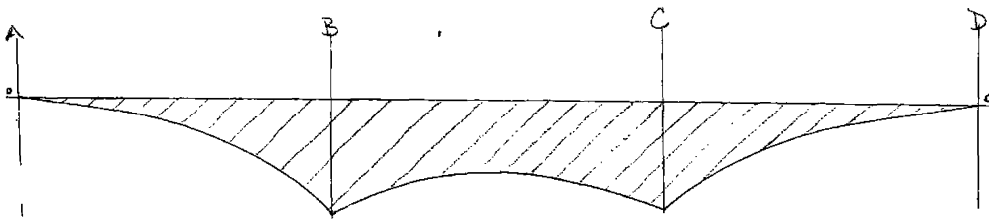
Фиг. 16



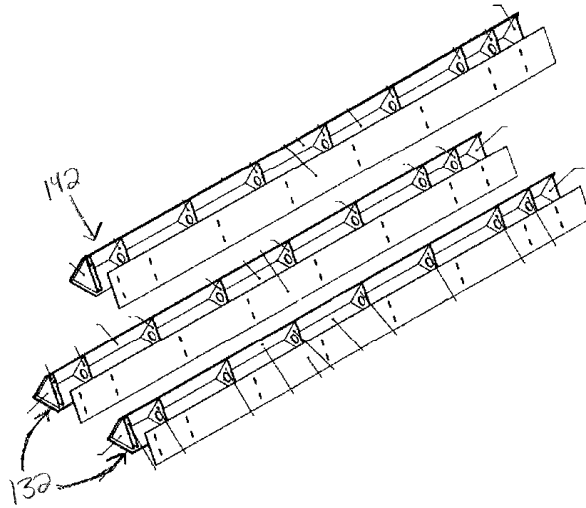
Фиг. 17А



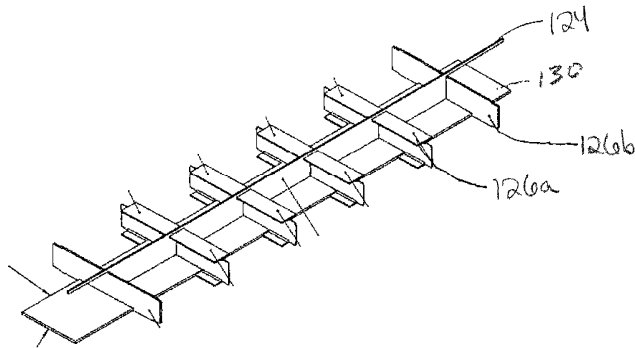
Фиг. 17В



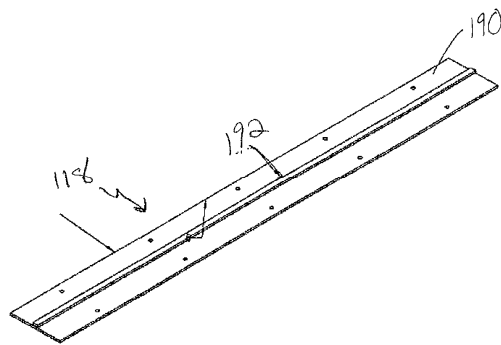
Фиг. 17С



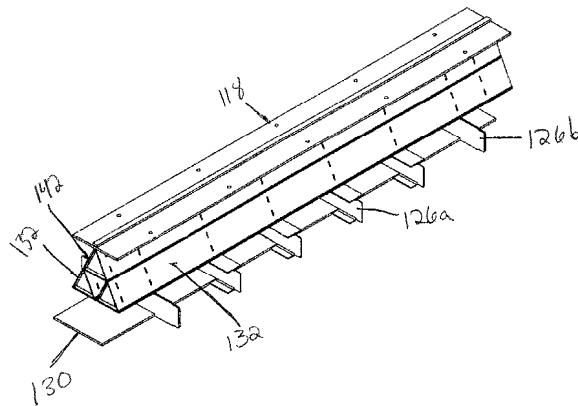
Фиг. 18



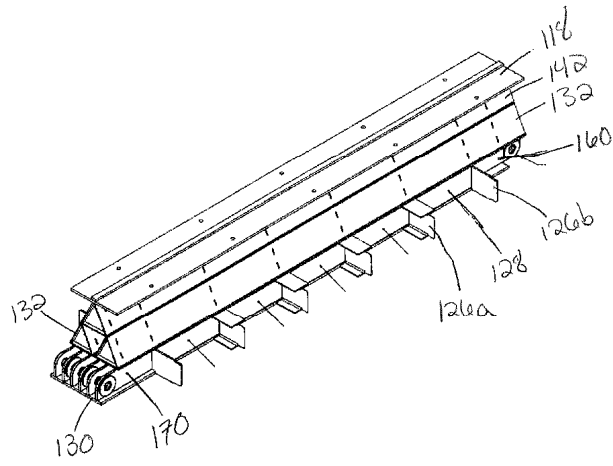
Фиг. 19



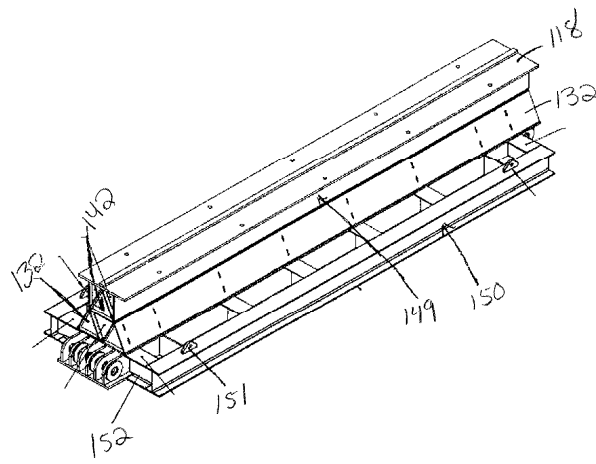
Фиг. 20



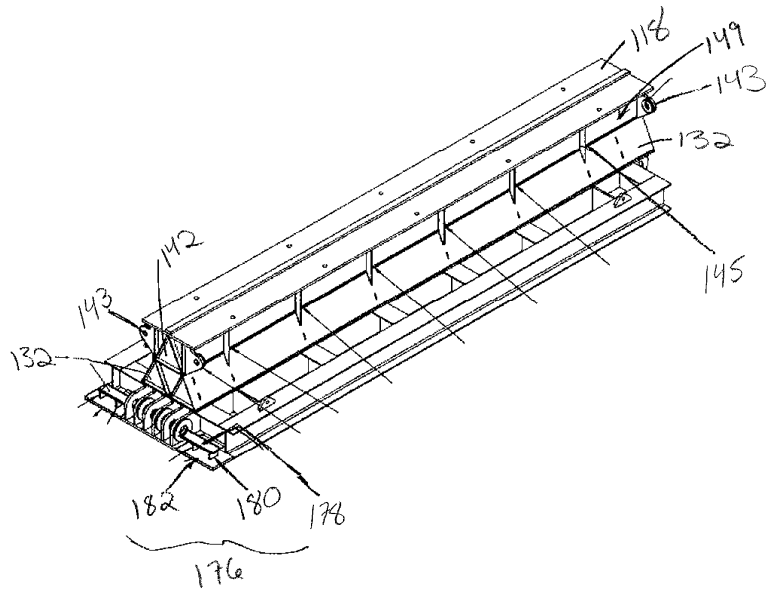
Фиг. 21



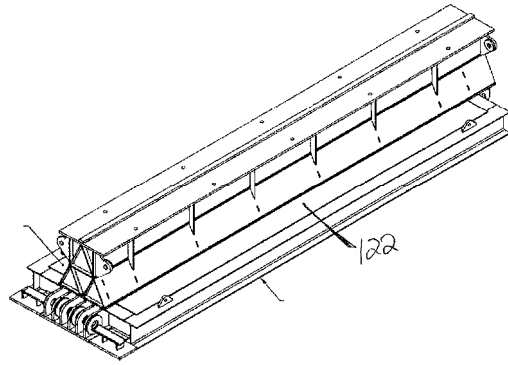
Фиг. 22



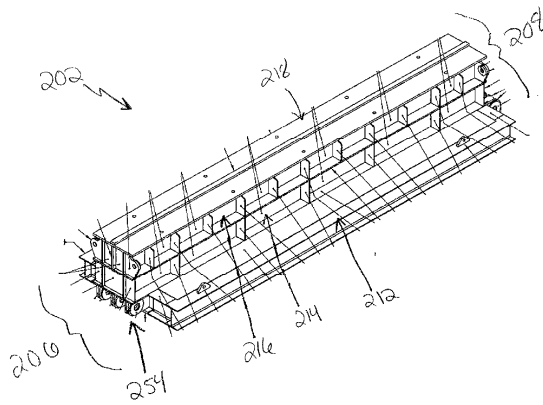
Фиг. 23



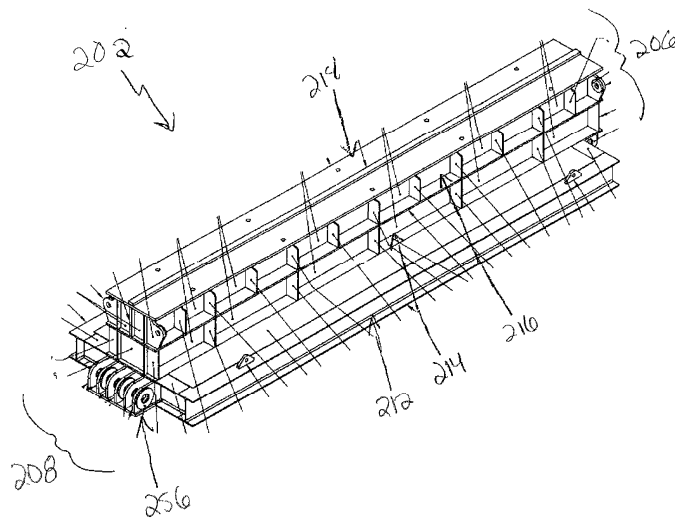
Фиг. 24



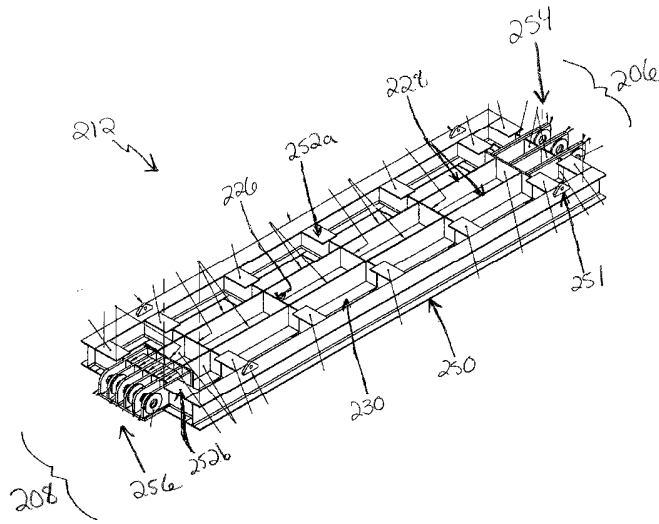
Фиг. 25



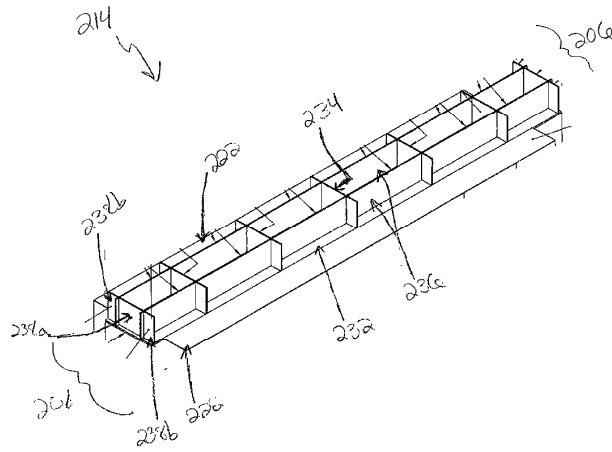
Фиг. 26А



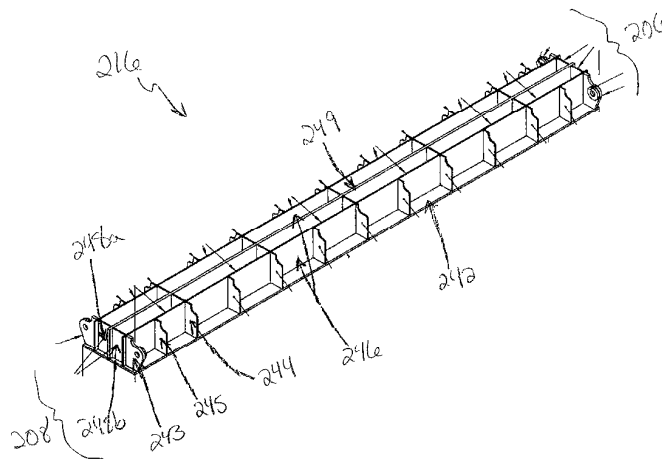
Фиг. 26В



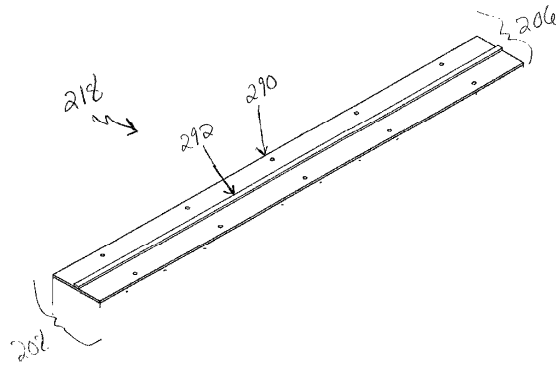
Фиг. 27А



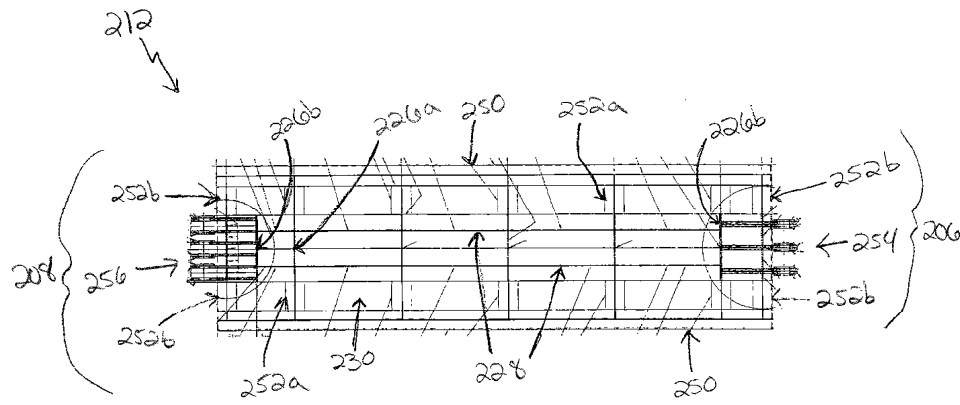
Фиг. 27В



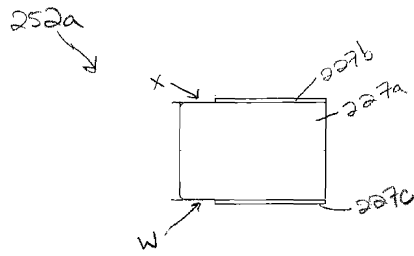
Фиг. 27С



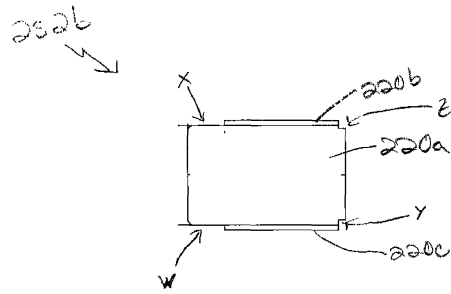
Фиг. 27D



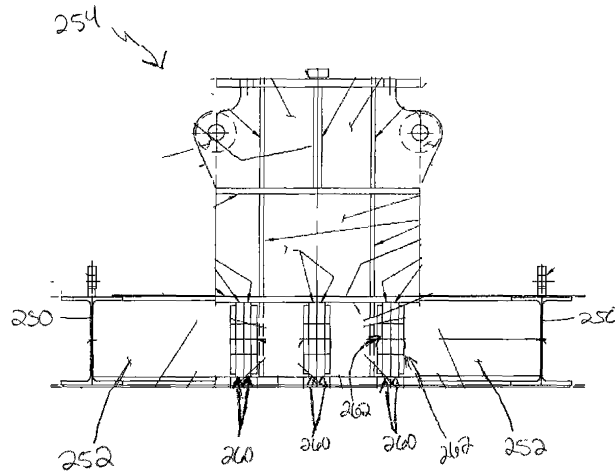
Фиг. 28



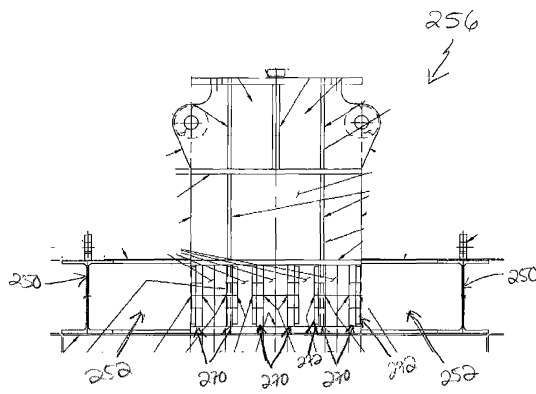
Фиг. 29A



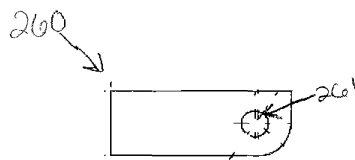
Фиг. 29B



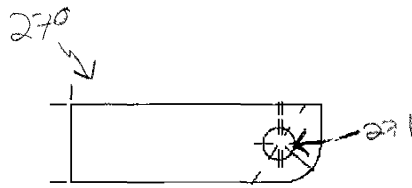
Фиг. 30А



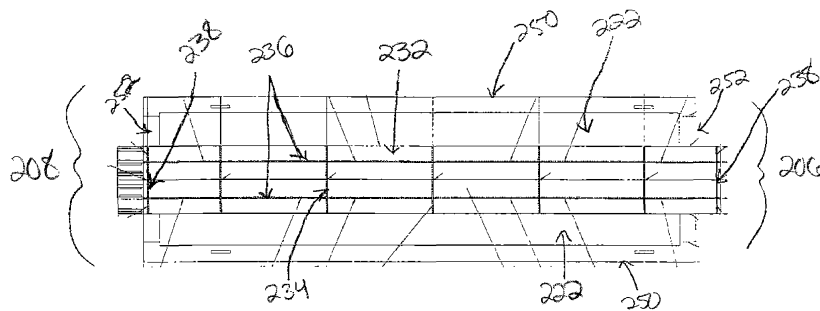
Фиг. 30В



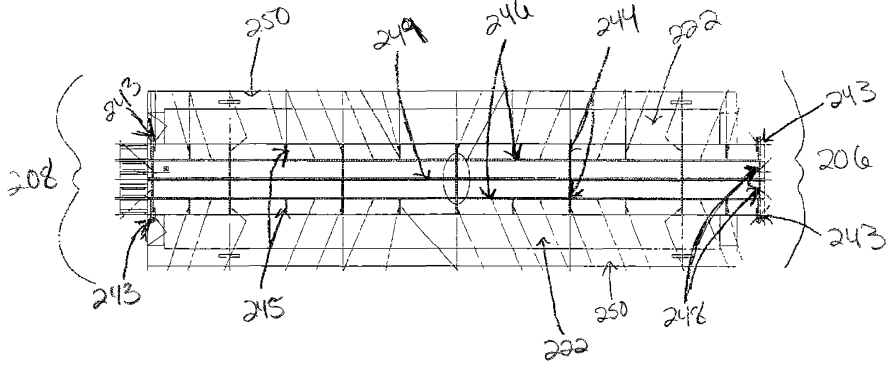
Фиг. 31А



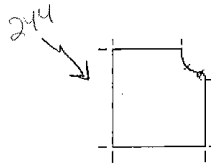
Фиг. 31В



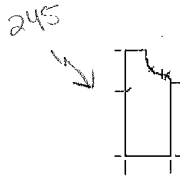
Фиг. 32



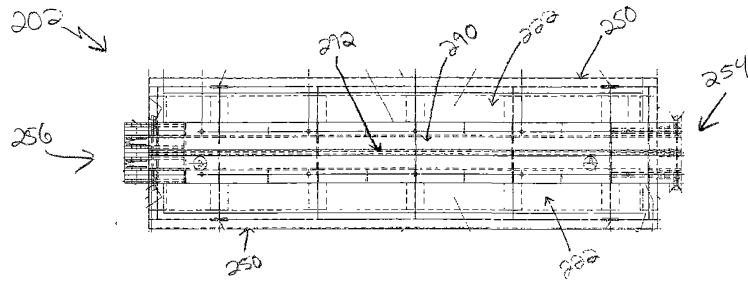
Фиг. 33



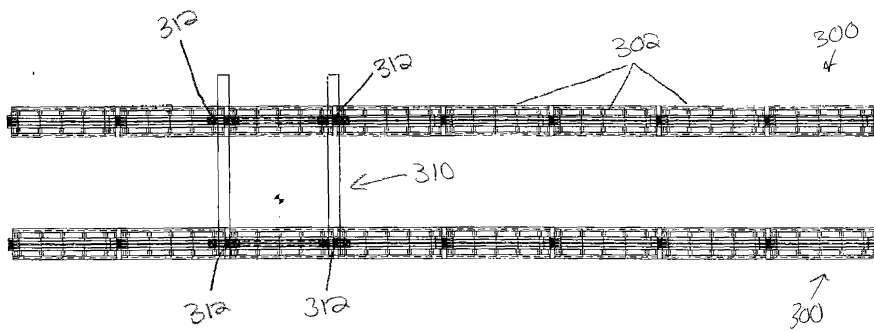
Фиг. 34А



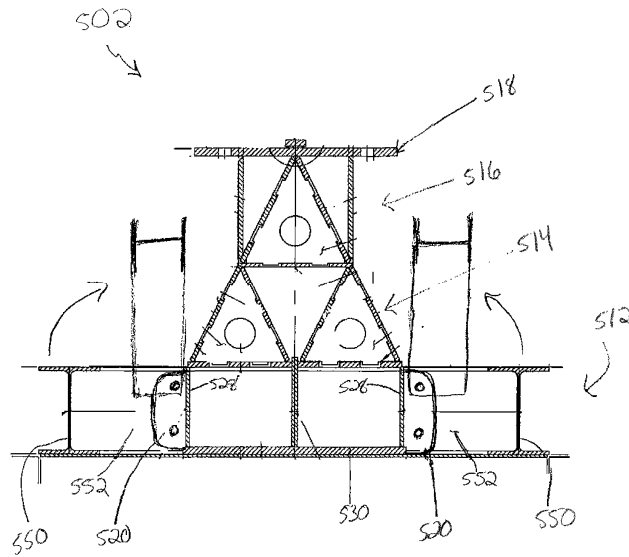
Фиг. 34В



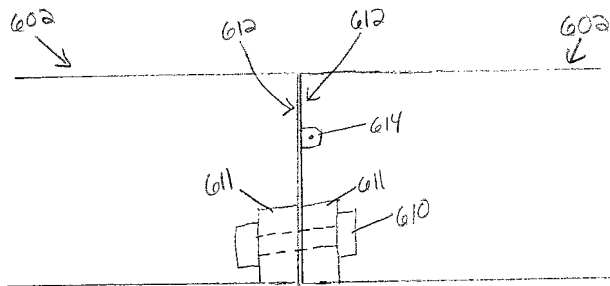
Фиг. 35



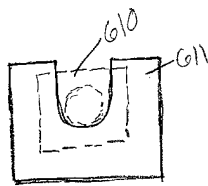
Фиг. 36



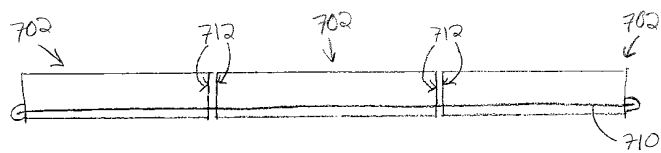
Фиг. 37



Фиг. 38А



Фиг. 38В



Фиг. 39

