

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091085** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.08.28

(22) Дата подачи заявки
2018.10.31

(51) Int. Cl. **B60P 3/035** (2006.01)
B65H 49/18 (2006.01)
B65H 49/24 (2006.01)
B65H 49/34 (2006.01)
B65H 49/38 (2006.01)
B65H 54/42 (2006.01)
B65H 75/30 (2006.01)
B65H 75/34 (2006.01)
B65H 75/40 (2006.01)

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ОБРАЩЕНИЯ С БАРАБАНОМ ТРУБЫ

(31) **62/579,980**

(32) **2017.11.01**

(33) **US**

(86) **PCT/US2018/058441**

(87) **WO 2019/089747 2019.05.09**

(71) Заявитель:

**ТРИНИТИ БЭЙ ЭКВИПМЕНТ
ХОЛДИНГС, ЛЛК (US)**

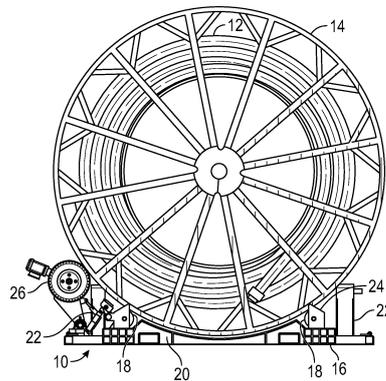
(72) Изобретатель:

**Франклин-Хенслер Тим, Герреро
Джонатан, Лаймас Ричард (US)**

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Система включает в себя раму и первую пару роликов, соединенных с первой стороной рамы. Первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы. Система также включает в себя первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов и второй парой роликов, соединенных со второй стороной рамы. Вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы. Система также включает в себя второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов, направляющую для трубы, соединенную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами, трубный тормоз, соединенный с рамой, и перемоточное устройство для трубы, соединенное с рамой.



A1

202091085

202091085

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-562903EA/019

СИСТЕМА И СПОСОБ ОБРАЩЕНИЯ С БАРАБАНОМ ТРУБЫ

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Настоящая заявка испрашивает приоритет по предварительной заявке США 62/579980, поданной 1 ноября 2017 г., раскрытие которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Гибкие трубы полезны во множестве сред, в том числе в нефтегазовой промышленности. Гибкая труба может быть прочной и работоспособной в тяжелых условиях эксплуатации и может выдерживать высокие давления и температуры. Гибкая труба может быть объединена в одну или несколько катушек для облегчения транспортировки и использования трубы.

[0003] Катушки трубы могут быть расположены в ориентации «глаз в сторону» или «глаз в небо». Когда гибкая труба намотана и расположена так, что ее внутренний канал обращен вверх, так что катушка находится в горизонтальной ориентации, то катушки трубы называются находящимися в ориентации «глаз на небо». Если вместо этого гибкая труба намотана и расположена так, что внутренний канал не обращен вверх, так что катушка находится в вертикальном положении, то катушки трубы называются находящимися в ориентации «глаз в сторону».

[0004] Гибкая труба может транспортироваться в виде катушек в различные места для развертывания (также называемые раскручиванием или разматыванием). Различные типы устройств и транспортных средств в настоящее время используются для загрузки и транспортировки катушек трубы, но обычно дополнительное оборудование и ручной труд человека также участвуют в процессе загрузки или разгрузки таких катушек для транспортировки и/или развертывания. Такие катушки трубы часто бывают довольно большими и тяжелыми. Соответственно, существует потребность в улучшенном способе и устройстве для загрузки и разгрузки катушек трубы.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Данный раздел описания предоставлен, чтобы представить выбор концепций, которые дополнительно описаны ниже в подробном описании. Сущность изобретения не предназначена для идентификации ключевых или существенных признаков заявленного объекта изобретения и не предназначена для использования в качестве помощи в ограничении объема охраны заявленного объекта изобретения.

[0006] Согласно одному аспекту варианты выполнения настоящего раскрытия относятся к системе, которая включает в себя раму и первую пару роликов, соединенных с первой стороной рамы. Первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы. Система также включает в себя первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов и второй парой роликов, соединенных со второй стороной рамы. Вторая пара роликов выполнена с

возможностью поддержки второго конца барабана для трубы. Система также включает в себя второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов, направляющую для трубы, соединенную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами, трубный тормоз, соединенный с рамой, и перемоточное устройство для трубы, соединенное с рамой.

[0007] Согласно другому аспекту варианты выполнения настоящего раскрытия относятся к способу, который включает в себя этап, на котором устанавливают держатель барабана для трубы. Держатель барабана для трубы включает в себя раму и первую пару роликов, соединенных с первой стороной рамы. Первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы. Держатель барабана для трубы также включает в себя первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов и второй парой роликов, соединенных со второй стороной рамы. Вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы. Держатель барабана для трубы также включает в себя второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов, направляющую трубы, соединенную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами, и трубный тормоз, соединенный с рамой. Способ также включает в себя этап, на котором устанавливают барабан для трубы в держателе барабана для трубы. Намоточную трубу располагают вокруг барабана для трубы. Способ также включает в себя этап, на котором направляют намоточную трубу через направляющую трубу, когда намоточную трубу удаляют из барабана для трубы, вращают барабан для трубы по первой и второй парам роликов, когда намоточную трубу удаляют из барабана для трубы, и по меньшей мере один из этапов, на котором замедляют или останавливают вращение барабана для трубы путем зацепления трубного тормоза с барабаном для трубы.

[0008] Согласно другому аспекту варианты выполнения настоящего раскрытия относятся к способу, который включает в себя этап, на котором устанавливают держатель барабана для трубы. Держатель барабана для трубы включает в себя раму и первую пару роликов, соединенных с первой стороной рамы. Первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы. Держатель барабана для трубы также включает в себя первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов и второй парой роликов, соединенных со второй стороной рамы. Вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы. Держатель барабана для трубы также включает в себя второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов, направляющую трубы, соединенную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами, и перемоточное устройство для трубы, соединенное с рамой. Способ также включает в себя этап, на котором устанавливают барабан для трубы в держателе барабана для трубы. Первый участок намоточной трубы располагают вокруг барабана для трубы, а второй участок намоточной трубы проходит от барабана для трубы. Способ также включает в себя этап, на котором зацепляют перемоточное устройство для трубы с

барабаном для трубы, вращают перемоточное устройство для трубы для вращения барабана для трубы по первой и второй парам роликов для повторного наматывания второго участка на барабан для трубы и направляют второй участок через направляющую трубы, когда участок секции повторно наматывают.

[0009] Другие аспекты и преимущества заявленного объекта будут очевидны из следующего описания и прилагаемой формулы изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[00010] ФИГ. 1 представляет собой блок-схему держателя барабана для трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00011] ФИГ. 2 представляет собой вид в изометрии барабана намоточной трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00012] ФИГ. 3 представляет собой вид в изометрии держателя барабана для трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00013] ФИГ. 4 представляет собой вид в изометрии трубного тормоза и перемоточного устройства для трубы держателя барабана для трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00014] ФИГ. 5 представляет собой вид в изометрии держателя барабана для трубы, управляемого грузоподъемником в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00015] ФИГ. 6 представляет собой вид в изометрии задней стороны держателя барабана для трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00016] ФИГ. 7 представляет собой вид в изометрии держателя барабана для трубы с барабаном в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00017] ФИГ. 8 представляет собой вид сбоку в изометрии держателя барабана для трубы с рычагом натяжения трубы в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00018] ФИГ. 9 представляет собой вид сбоку в изометрии держателя барабана для трубы с удерживающим валом в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

[00019] ФИГ. 10 представляет собой вид в изометрии передней стороны держателя барабана для трубы с барабаном в соответствии с вариантами выполнения настоящего раскрытия.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[00020] Варианты выполнения настоящего раскрытия в целом относятся к системам, используемым для развертывания барабанов гибкой трубы. Держатели барабанов для труб согласно вариантам выполнения настоящего раскрытия могут включать в себя раму, ролики, держатели, направляющую для труб, трубный тормоз и перемоточное устройство для трубы.

[00021] Варианты выполнения настоящего раскрытия будут описаны ниже со ссылкой на чертежи. В одном аспекте варианты выполнения, раскрытые в данном

документе, относятся к вариантам выполнения для развертывания намоточной трубы с использованием держателя барабана для трубы.

[00022] Используемый здесь термин «связанный» или «связанный с» может указывать на установление либо прямого, либо косвенного соединения, и не ограничивается ими, если иное прямо не указано как таковое. Термин «набор» может относиться к одному или нескольким предметам. Везде, где возможно, одинаковые или идентичные ссылочные позиции используются на фигурах для идентификации общих или одинаковых элементов. Чертежи не обязательно выполнены в масштабе, и для пояснения некоторые признаки и определенные виды фигур могут быть показаны в увеличенном масштабе.

[00023] ФИГ. 1 иллюстрирует блок-схему варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы. Как подробно описано ниже, держатель 10 барабана для трубы может использоваться для развертывания намоточной трубы 12, которая может относиться к любому типу гибкой трубы или трубопровода, которые могут быть намотаны в катушку. Намоточная труба 12 может быть намотана на катушку или барабан 14. Такие барабаны намоточной трубы 12 могут уменьшить объем пространства, занимаемого трубой во время изготовления, перевозки, транспортировки и развертывания, по сравнению с жесткой трубой, которая не способна сгибаться в катушку.

[00024] Труба, как понятно специалистам в данной области, может представлять собой трубу для транспортировки или переноса любого из воды, газа, масла или любого типа текучей среды, известной специалистам в данной области техники. Намоточная труба 12 может быть изготовлена из любых типов материалов, включая, без ограничения, пластмассы, металлы, их комбинации, композиты (например, армированные волокнами композиты) или другие материалы, известные в данной области техники. Один тип намоточной трубы 12 представляет собой гибкую трубу, которая часто используется во многих областях применения, включая, помимо прочего, как наземные, так и морские нефтегазовые применения. Гибкая труба может включать в себя скрепленную гибкую или нескрепленную гибкую трубу, гибкую композитную трубу (FCP), термопластичную композитную трубу (TCP) или армированную термопластичную трубу (RTP). Труба FCP/RTP сама может состоять из нескольких слоев. В одном или нескольких вариантах выполнения гибкая труба может включать в себя прокладку из полиэтилена высокой плотности («HDPE»), имеющую упрочняющий слой и слой внешнего покрытия из HDPE. Таким образом, гибкая труба может включать в себя различные слои, которые могут быть изготовлены из множества материалов, а также могут быть обработаны на устойчивость к коррозии. Например, в одном или нескольких вариантах выполнения труба, используемая для изготовления катушки трубы, может иметь антикоррозионный защитный слой, который расположен поверх другого слоя стальной арматуры. В этом армированном сталью слое спирально намотанные стальные полосы могут быть размещены над вкладышем из термопластичной трубы. Гибкая труба может быть рассчитана на различные давления, температуры и транспортируемые текучие среды. Кроме того, гибкая

труба может предложить уникальные признаки и преимущества по сравнению с трубопроводами из стали/углеродистой стали в области коррозионной стойкости, гибкости, скорости установки и возможности повторного использования. Другой тип намоточной трубы - это колтюбинг, который может быть изготовлен из стали. Колтюбинг также может иметь антикоррозионный защитный слой.

[00025] Держатель 10 барабана для трубы на ФИГ. 1 включает в себя раму 16, которая имеет основание для поддержки компонентов держателя 10 барабана для трубы. Например, ролики 18 могут быть соединены с рамой 16 и использоваться для поддержки барабана 14. Держатели 20 также могут быть соединены с рамой 16 и расположены между роликами 18. Кроме того, одна или несколько направляющих 22 трубы могут быть соединены с рамой 16 и использоваться для направления намоточной трубы 12 во время развертывания с барабана 14. Трубный тормоз 24 может быть соединен с рамой 16 и использоваться для замедления или остановки вращения барабана 14. Наконец, перемоточное устройство 26 для трубы может быть присоединено к раме 16 и использовано для повторного наматывания участков намоточной трубы 12 обратно на барабан 14. Эти компоненты держателя 10 барабана для трубы более подробно описаны ниже. Кроме того, хотя ролики 18, трубный тормоз 24 и перемоточное устройство 26 для трубы описаны ниже отдельно, в некоторых вариантах выполнения ролики 18 могут иметь функциональность одного или обоих из трубного тормоза 24 и перемоточного устройства 26 для трубы. В еще одних вариантах выполнения другое возможное оборудование может быть добавлено к держателю 10 барабана для трубы или соединено с рамой 16, например, перемоточное устройство для трубы для повторного закручивания намоточной трубы 12. В еще одних вариантах выполнения один или несколько компонентов могут быть исключены из держателя 10 барабана для трубы, например, трубный тормоз 24 и/или перемоточное устройство 26 для трубы.

[00026] ФИГ. 2 иллюстрирует вид в изометрии варианта выполнения барабана 14 намоточной трубы 12. Во многих случаях катушка 40 намоточной трубы 12 может быть намотана вокруг компонентов барабана 14. Катушка 40 может быть определена осевой осью или направлением 42, радиальной осью или направлением 44 и круговой осью или направлением 46. Катушка 40 может быть намотана вокруг барабана 14 так, что внутренний канал катушки 40 является концентрическим с центральным отверстием барабана 14. Барабан, как понятно специалистам в данной области, может включать в себя цилиндрический барабан, такой как цилиндрический барабан 48, вокруг которого слои трубы могут быть намотаны для образования катушки 40. Барабан 14 может включать в себя два по существу круглых конца барабана, а именно первый конец 50 барабана и второй конец 52 барабана, которые способны поворачиваться вокруг общей оси. Соответственно, первый и второй концы 50 и 52 барабанов могут быть прикреплены к цилиндрическому барабану 48.

[00027] Как показано на ФИГ. 2, отверстие 54 расположено в каждом из первого и второго концов 50 и 52 барабана по существу в центральном положении. Кроме того,

отверстия 54 для каждого из первого и второго концов 50 и 52 барабана по существу выровнены друг с другом (и также могут быть выровнены с центральной осью цилиндрического барабана 48). Намоточная труба 12 (например, гибкая труба) может быть намотана вокруг цилиндрического барабана 48 с использованием любых средств, известных специалистам в данной области техники. Кроме того, барабан 14 может быть задан шириной 56 барабана и диаметром 58 барабана. В других вариантах выполнения концы 50 и 52 барабана могут быть постоянно или временно соединены с цилиндрическим барабаном 48. В еще одних вариантах выполнения держатель 10 барабана для трубы может использоваться с другими катушечными устройствами, подобными барабану 14, такими как различные варианты выполнения расширяемого барабана, снабженного круглыми удерживающими фланцами.

[00028] ФИГ. 3 иллюстрирует вид в изометрии варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы, которая может иметь переднюю сторону 70 и заднюю сторону 72. В проиллюстрированном варианте выполнения рама 16 выполнена из нескольких элементов 74 конструкции, соединенных друг с другом таким образом, что держатель 10 барабана для трубы может поддерживать другие компоненты держателя 10 барабана для трубы, вес барабана 14 и вес намоточной трубы 12, совокупный вес которой может превышать 22000 фунтов (9979 кг). Например, элементы 74 конструкции могут быть изготовлены из квадратных или круглых стальных труб, стальных двутавровых балок или композитных элементов конструкции, соединенных друг с другом различными способами крепления, такими как, но не ограничиваясь этим, сварные или резьбовые соединения. Рама 16 может иметь обычно прямоугольную форму, но может иметь и другие формы, такие как круги, овалы, квадраты или другие многоугольники.

[00029] Проиллюстрированный вариант выполнения держателя 10 барабана для трубы включает в себя первую пару роликов 76, соединенных с первой стороной 78 рамы 16, и вторую пару роликов 80, соединенных со второй стороной 82 рамы 16. Первая пара роликов 76 может поддерживать первый конец 50 барабана, а вторая пара роликов 80 может поддерживать второй конец 52 барабана. Таким образом, ширины 83 роликов 76 и 80 могут быть приблизительно равны или больше ширины первого и второго концов 50 и 52 барабана. Например, ширины 83 роликов 76 и 80 может в два, три, четыре или более раз превышать номинальную ширину первого и второго концов 50 и 52 барабана. Дополнительная ширина 83 роликов 76 и 80 может быть полезна для размещения барабанов 14 с первым и вторым концами 50 и 52 барабанов, которые не перпендикулярны друг другу, или для размещения барабанов 14 с различными ширинами 56 барабанов. Первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут быть колесами, выполненными с возможностью вращения по первому и второму концам 50 и 52 барабана. Например, первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут вращаться вокруг осей 84, соединенных с роликовыми рамами 86, которые соединены с рамой 16.

[00030] В некоторых вариантах выполнения первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут быть жестко соединены с рамой 16, а в других вариантах выполнения положения

первой и второй пар роликов 76 и 80 могут быть регулируемыми. Например, первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут перемещаться в радиальном направлении 44 (например, вверх и вниз), которые могут использоваться для перемещения барабана 14 в радиальном направлении 44, или ролики 76 и 80 могут перемещаться в осевом направлении 42 (например, ближе или дальше друг от друга), что может быть использовано для размещения барабанов 14 различных ширины 56 барабанов. В некоторых вариантах выполнения ролики каждой пары роликов 76 и 80 могут быть отрегулированы ближе или дальше друг от друга, что может использоваться для размещения барабанов 14 с различными диаметрами 58 барабанов. Регулировка первой и второй пар роликов 76 и 80 может быть выполнена гидравлически или электрически. В других вариантах выполнения первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут иметь форму, соответствующую первым и вторым концам 50 и 52 барабана. Другими словами, форма первой и второй пар роликов 76 и 80 может помочь предотвратить движение барабана 14 в осевом направлении 42. Например, первая и вторая пары роликов 76 и 80 могут включать в себя фланец, подобный колесу поезда. В некоторых вариантах выполнения ролики 76 и 80 могут иметь форму песочных часов, что также может помочь предотвратить перемещение барабана 14 в осевом направлении 42 в любом направлении. Ролики 76 и 80 в форме песочных часов также могут обеспечивать более плавное вращение барабана 14 с меньшей вероятностью скрепления. В некоторых вариантах выполнения роликовые рамы 86 могут предотвращать перемещение барабана 14 в осевом направлении 42. Например, роликовые рамы 86 могут включать в себя удлинители 87, которые проходят от роликов 76 и 80, чтобы помочь ограничить перемещение первого и второго концов 50 и 52 барабана между удлинителями 87. В других вариантах выполнения удлинители 87 могут расширяться наружу от центральной линии роликов 76 и 80, чтобы обеспечить форму воронки, чтобы облегчить размещение барабана 14 на держателе 10 барабана для трубы. Кроме того, расширяющиеся удлинители 87 могут ограничивать большое перемещение первого и второго концов 50 и 52 барабана без чрезмерного контакта с первым и вторым концами 50 и 52 барабана во время малого осевого 42 и/или радиального 44 перемещения барабана 14.

[00031] Проиллюстрированный вариант выполнения держателя 10 барабана для трубы включает в себя первый держатель 88, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов 76, и второй держатель 90, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов 80. Первый и второй держатели 88 и 90 могут поддерживать барабан 14, если барабан 14 не поддерживается первой и второй парами роликов 76 и 80, например, если первая и вторая пары роликов 76 и 80 опущены в радиальном направлении 44 или повреждены или изношены. Таким образом, первый и второй держатели 88 и 90 имеют изогнутую или дугообразную форму, которая обычно соответствует форме первого и второго концов 50 и 52 барабана. В некоторых вариантах выполнения первый и второй держатели 88 и 90 могут быть изготовлены с разными радиусами кривизны для размещения барабанов 14 с различными диаметрами 58

барабанов. Кроме того, ширины 92 первого и второго держателей 88 и 90 могут быть приблизительно равны или больше ширин первого и второго концов барабанов 50 и 52. Первый и второй держатели 88 и 90 могут быть выполнены из изогнутого листового металла или другого подходящего материала, соединенного с рамой 16.

[00032] В проиллюстрированном варианте выполнения держатель 10 барабана для трубы включает в себя четыре направляющих 22 для трубы, причем две расположены на передней стороне 70, а две - на задней стороне 72. В других вариантах выполнения держатель 10 барабана для трубы может включать в себя две направляющие 22 трубы только на передней стороне 70 или задней стороне 72. Во время развертывания намоточная труба 12 находится между двумя направляющими 22 трубы. В некоторых вариантах выполнения направляющие 22 трубы включают в себя кронштейны 94 и ролики 96, при этом пары роликов 96 на передней стороне 70 или задней стороне 72 обращены друг к другу. Ролики 96 помогают уменьшить трение, если намоточная труба 12 контактирует с направляющими 22 трубы во время развертывания. В некоторых вариантах выполнения направляющие 22 трубы могут быть соединены с направляющей балкой 98 трубы рамы 16, а направляющие 22 трубы могут быть регулируемыми в осевом направлении 42 вдоль направляющей балки 98 трубы. Например, направляющие 22 для трубы могут быть перемещены ближе друг к другу для более узких барабанов 14 или когда требуется дополнительное удержание намоточной трубы 12 между направляющими 22 для трубы. В других вариантах выполнения направляющие 22 трубы могут быть прикреплены к раме 16 или направляющей балке 98 трубы. В других вариантах выполнения направляющие трубы 22 могут не включать в себя ролики 96. Например, направляющие 22 трубы могут быть покрыты материалом с низким коэффициентом трения или использовать другие методы для уменьшения трения, такие как подшипники.

[00033] Как показано на ФИГ. 3, держатель 10 барабана для трубы также может включать в себя два или более кармана 100 зубьев грузоподъемника, соединенных с рамой 16, чтобы использовать грузоподъемник для регулировки и перемещения держателя 10 барабана для трубы. Например, два кармана 100 зубьев грузоподъемника могут быть расположены на первой стороне 78, а два кармана 100 зубьев грузоподъемника могут быть расположены на второй стороне 82. Карманы 100 зубьев грузоподъемника могут иметь размеры, подходящие для зубьев различных размеров, а также могут быть расположены друг от друга на расстоянии, соответствующем общедоступным грузоподъемникам. Дополнительно или в качестве альтернативы, некоторые варианты выполнения держателя 10 барабана для трубы могут включать в себя одну или несколько проушин 102, соединенных с рамой 16, для обеспечения возможности подъема держателя 10 барабана для трубы с использованием крана или аналогичного оборудования для регулировки и перемещения. Проушины 102 могут быть расположены по углам рамы 16, чтобы обеспечить равномерное распределение веса во время эксплуатации. В других вариантах выполнения, держатели 10 барабана для трубы могут включать в себя другие анкеры или точки крепления для других применений. Например, держатель 10 барабана для трубы

может быть съемно соединен с платформой трейлера, низкорамным тралом или с палубой судна во время транспортировки или развертывания. Кроме того, некоторые варианты выполнения держателя 10 барабана для трубы могут включать в себя различные угловые кронштейны или опоры, позволяющие укладывать несколько держателей 10 барабанов для труб друг на друга во время транспортировки. Трубный тормоз 24 и перемоточное устройство 26 для трубы описаны более подробно ниже.

[00034] ФИГ. 4 иллюстрирует вид в изометрии трубного тормоза 24 и перемоточного устройства 26 для трубы одного из вариантов выполнения держателя 10 барабана для трубы. Как трубный тормоз 24, так и перемоточное устройство 26 для трубы соединены с рамой 16. В проиллюстрированном варианте выполнения два трубных тормоза 24 показаны на задней стороне 72 (как показано на ФИГ. 3). В других вариантах выполнения может использоваться другое количество трубных тормозов 24, например 1, 3 или 4 трубных тормоза 24, и трубные тормоза 24 могут быть расположены в других местах, таких как передняя сторона 70, или вдоль одного или обоих первого и второго держателей 88 и 90. Например, первый и второй держатели 88 и 90 могут иметь вырезы, через которые выступает трубный тормоз 24. Как показано на ФИГ. 4, трубный тормоз 24 включает в себя тормозную колодку 120, соединенную с тормозным кронштейном 122, который затем соединяется с тормозным приводом 124. Когда требуется торможение (например, замедление или остановка) вращающегося барабана 14, трубный тормоз 24 может быть приведен в действие для приведения тормозной колодки 120 в контакт с вращающимися первым и вторым концами барабана 50 и 52. Трение между тормозной колодкой 120 и первым и вторым концами 50 и 52 барабана затем замедляет или останавливает вращение барабана 14. Тормозная колодка 120 может быть изготовлена из различных материалов, таких как, помимо прочего, неметаллические материалы, полуметаллические материалы, полностью металлические материалы или керамические материалы. Тормозная колодка 120 может быть съемно соединена с тормозным кронштейном 122 и легко заменяться при износе. Тормозной привод 124 может быть электрическим или гидравлическим приводом или двигателем, чтобы обеспечить перемещение тормозной колодки 120 в направлении к или от первого и второго концов 50 и 52 барабана. Тормозной привод 124 также позволяет регулировать тормозную силу к барабану 14. Тормозной кронштейн 122 может принимать различные формы, но служит для поддержки тормозной колодки 120 и тормозного привода 124. Например, тормозной кронштейн 122 может быть соединен с роликовой рамой 86, а тормозной привод 124 может быть соединен с рамой 16. В некоторых вариантах выполнения трубные тормоза 24 могут быть регулируемы в осевом направлении 42 для размещения барабанов 14 различных ширин 56 барабанов. В других вариантах выполнения трубный тормоз 24 может быть выполнен в виде тормозного суппорта с одним или несколькими суппортами для сцепления с первым и вторым концами барабанов 50 и 52. В еще других вариантах выполнения ролики 18 могут включать в себя функциональность трубного тормоза 24. Другими словами, ролики 18 могут приводиться в действие или приводиться в действие

таким образом, что замедление или остановка вращения роликов 18 замедляет или останавливает вращение барабана 14. В таких вариантах выполнения поверхность роликов 18 может быть выполнена из материала, подобного тормозной колодке 120, чтобы обеспечить достаточное трение между роликами 18 и первым и вторым концами 50 и 52 барабана.

[00035] Как показано на ФИГ. 4, перемоточное устройство 26 для трубы включает в себя колесо 126, соединенное с кронштейном 128 перемоточного устройства, которое затем соединяется с приводом 130 перемоточного устройства. В проиллюстрированном варианте выполнения два перемоточных устройства 26 для трубы показаны на задней стороне 72 (как показано на ФИГ. 3). В других вариантах выполнения может использоваться различное количество перемоточных устройств 26 для трубы, например 1, 3 или 4 перемоточных устройства 26 для трубы, и перемоточные устройства 26 для трубы могут быть расположены в других местах, таких как передняя сторона 70 или вдоль одного или обоих первого и второго держателей 88 и 90. Например, первый и второй держатели 88 и 90 могут иметь вырезы, через которые выступает колесо 126. Когда требуется повторная намотка (например, размещение намоточной трубы 12, которая была развернута обратно на барабан 14), привод 130 перемоточного устройства может быть приведен в действие, чтобы заставить колесо 126 вращаться в противоположном направлении, т.е. в направлении, противоположном желаемому направлению барабана 14. В некоторых вариантах выполнения привод 130 перемоточного устройства также может быть использован для приведения колеса 126 в контакт с первым и вторым концами барабанов 50 и 52. В качестве альтернативы, колесо 126 может оставаться в контакте с первым и вторым концами 50 и 52 барабана, когда не происходит повторная намотка, что позволяет колесу 126 свободно вращаться (например, привод 130 перемоточного устройства не приводится в действие). Привод 130 перемоточного устройства также может быть использован для регулировки скорости повторной намотки (например, скорости вращения барабана 14).

[00036] Колесо 126 перемоточного устройства 26 для трубы может быть изготовлено из различных материалов, таких как, но не ограничиваясь ими, резина, пластмасса или металл. Материал для колеса 126 может быть выбран таким образом, чтобы обеспечить достаточное трение или сцепление, чтобы можно было заставить барабан 14 вращаться, когда колесо 126 вращается. Кроме того, колесо 126 может иметь гибкую или податливую поверхность для приспособления к изменениям округлости первого и второго концов 50 и 52 барабана и для обеспечения дополнительной площади контактной поверхности, когда колесо 126 прижимается к первому и второму концам 50 и 52 барабана. В одном варианте выполнения колесо 126 может быть пневматической шиной транспортного средства. Кроме того, колесо 126 может быть разъемно соединено с кронштейном 128 перемоточного устройства, чтобы его можно было легко заменить при износе. Привод 130 перемоточного устройства может быть электрическим или гидравлическим приводом или двигателем для обеспечения возможности перемещения

колеса 126 в направлении к или от первого и второго концов барабанов 50 и 52. Кронштейн 128 перемоточного устройства может принимать различные формы, но служит для поддержки колеса 126 и привода 130 перемоточного устройства. Например, кронштейн 128 перемоточного устройства может быть соединен с рамой 16. В некоторых вариантах выполнения перемоточные устройства 26 для трубы могут быть регулируемы в осевом направлении 42 для размещения барабанов 14 с различными размерами ширины 56 барабанов. В дополнительных вариантах выполнения ролики 18 могут включать в себя функциональные возможности перемоточного устройства 26 для трубы. Другими словами, ролики 18 могут приводиться в действие таким образом, что вращение роликов 18 в первом направлении вызывает вращение барабана 14 во втором направлении, противоположном первому направлению. В таких вариантах выполнения поверхность роликов 18 может быть изготовлена из материала, подобного колесу 126, чтобы обеспечить достаточное трение между роликами 18 и первым и вторым концами барабанов 50 и 52.

[00037] ФИГ. 5 иллюстрирует вид в изометрии варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы, управляемой грузоподъемником 140. Как показано на ФИГ. 5, зубья 142 грузоподъемника 140 вставлены в карманы 100 зубьев грузоподъемника. Таким образом, держатель 10 барабана для трубы может быть поднят с одной поверхности грузоподъемником 140, отодвинут и опущен на другую поверхность грузоподъемником 140. В некоторых вариантах выполнения зубья 142 грузоподъемника 140 могут отодвигаться друг от друга, чтобы зафиксировать держатель 10 барабана для трубы на месте, или может использоваться другая технология крепления или закрепления, чтобы прикрепить держатель 10 барабана для трубы к грузоподъемнику 140.

[00038] ФИГ. 6 иллюстрирует вид в перспективе задней стороны 72 варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы. В проиллюстрированном варианте выполнения ролики 96 направляющих 22 для труб могут иметь форму двух конических усечений, соединенных вместе на своих узких концах. Таким образом, форма роликов 96 помогает поддерживать разворачивание намоточной трубы 12 по направлению к середине роликов 96. В определенных вариантах выполнения один или несколько электрических шнуров 160 могут быть электрически соединены с электрическими компонентами держателя барабана для трубы, такими как тормозной привод 124 или привод 130 перемоточного устройства. Когда компоненты держателя 10 барабана для трубы имеют гидравлическое питание, один или несколько гидравлических шлангов могут быть присоединены к держателю 10 барабана для трубы. В некоторых вариантах выполнения определенные функции держателя 10 барабана для трубы могут выполняться удаленно с помощью проводного или беспроводного пульта дистанционного управления. Кроме того, ФИГ. 6 иллюстрирует два рычага 162 натяжения трубы, которые могут использоваться с держателем 10 барабана для трубы, как подробно описано ниже.

[00039] ФИГ. 7 иллюстрирует вид сбоку в изометрии варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы с барабаном 14. Как показано на ФИГ. 7, первый и

второй концы 50 и 52 барабана опираются на ролики 18 (виден только первый конец 50 барабана). Таким образом, ролики 18 позволяют барабану вращаться, когда намоточная труба 12 развернута с барабана 14. В отличие от других способов развертывания, нет стержня, который проходит в отверстие 54 для поддержки веса барабана 14 и намоточной трубы 12. Вместо этого ролики 18 держателя 10 барабана для трубы выдерживают вес барабана 14 и намоточной трубы 12. Кроме того, колесо 126 перемоточного устройства 26 для трубы показано в контакте с первым и вторым концами 50 и 52 барабана. Кроме того, зазор 164 показан между первым и вторым концами барабанов 50 и 52 и держателями 20. Как обсуждалось выше, барабан 14 может обычно не контактировать с держателем 20 во время развертывания намоточной трубы 12. Вместо этого держатели 20 могут помочь поддерживать барабан 14, если ролики 18 намеренно или неумышленно опущены радиально 44 (например, если ролики 18 повреждены или изношены).

[00040] ФИГ. 8 иллюстрирует вид сбоку в изометрии варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы с рычагом 162 натяжения трубы. Хотя только один рычаг 162 натяжения трубы показан на ФИГ. 8, в некоторых вариантах выполнения второй рычаг 162 натяжения трубы может использоваться на противоположной стороне держателя 10 барабана для трубы. Как показано на ФИГ. 8, рычаг 162 натяжения трубы имеет первый конец 180, который съемно соединяется с рамой 16, и второй конец 182, который съемно соединяется с отверстием 54 барабана 14. Рычаг 162 натяжения трубы может способствовать поддержанию контакта барабана 14 с роликами 18 или перемоточным устройством 26 для трубы (не показано на ФИГ. 8). Например, общий вес барабана 14 и намоточной трубы 12 уменьшается при развертывании намоточной трубы 12, что может привести к тому, что барабан 14 потеряет контакт с одним или несколькими роликами 18 или перемоточным устройством 26 для трубы. Таким образом, рычаг 162 натяжения трубы может противодействовать любому перемещению барабана 14 от роликов 18 или перемоточного устройства 26 для трубы, устанавливая фиксированное расстояние между отверстием 54 и рамой 16. В некоторых вариантах выполнения рама 16 может включать в себя группу отверстий 184 рычага, расположенных в разных местах для вставки в них первого конца 180. Таким образом, группа отверстий 184 рычага позволяет использовать рычаги 162 натяжения трубы фиксированной длины с барабанами 14 разных диаметров 58 барабанов.

[00041] ФИГ. 9 иллюстрирует вид в изометрии варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы с удерживающим валом 200. Как показано на ФИГ. 9, удерживающий вал 200 может использоваться для прикрепления барабана 14 к держателю 10 барабана для трубы вместо или в дополнение к рычагу 162 натяжения трубы. Удерживающий вал 200 может представлять собой цилиндрический стержень или вал, который вставляется в отверстия 54 барабана 14. В некоторых вариантах выполнения удерживающий вал 200 может включать в себя подшипники или аналогичные устройства для обеспечения возможности легкого вращения барабана 14 вокруг удерживающего вала 200. Цепь 202 может быть соединена с одним концом удерживающего вала 200 и с держателем 10

барабана для трубы, например, с проушиной 102 держателя 10 барабана для трубы или аналогичной точкой крепления. Вместе удерживающий вал 200 и цепь 202 могут помочь предотвратить выход барабана 14 из держателя 10 барабана для трубы по любой причине. Другими словами, удерживающий вал 200 и цепь 202 помогают удерживать барабан 14 в держателе 10 барабана для трубы. Для закрепления цепи 202 на удерживающем валу 200 можно использовать шплинт 204 или аналогичное устройство. В определенных вариантах выполнения может использоваться лебедка с рычажным приводом или подобное устройство для натяжения цепи 202. В других вариантах выполнения для цепи 202 могут использоваться другие устройства, такие как проволока или трос. Хотя только одна сторона барабана 14 показана на ФИГ. 9, удерживающий вал 200 может быть закреплен аналогично тому, как описано на обеих сторонах барабана 14. В некоторых вариантах выполнения более одной цепи 202 можно использовать на стороне барабана 14, например две, три или более цепей 202. В этих вариантах выполнения цепи 202 могут быть прикреплены к одному и тому же местоположению держателя 10 барабана для трубы или к различным местам. Например, если используются две цепи 202, они могут быть расположены как перевернутая буква V с наконечником, представляющим отверстие 54, и ножками, представляющими две цепи 202. В некоторых вариантах выполнения, если рычаг 162 натяжения трубы, удерживающий вал 200 и/или цепь 202 вышли из строя, удлинители 87, включая расширяющиеся варианты удлинителей 87, могут помочь удерживать барабан 14 в держателе 10 барабана для трубы.

[00042] ФИГ. 10 иллюстрирует вид в изометрии передней стороны 70 варианта выполнения держателя 10 барабана для трубы с барабаном 14. Как показано на ФИГ. 10, удлинители 87 роликовых рам 86 могут проходить в радиальном направлении 44 от роликов 18, чтобы способствовать предотвращению осевого перемещения 42 первого и второго концов 50 и 52 барабана за пределы роликов 18. Таким образом, можно избежать нежелательного перемещения или наклона барабана 14. В других вариантах выполнения держатель 10 барабана для трубы может включать в себя систему удержания, чтобы по меньшей мере частично поддерживать барабан 14, если барабан 14 не поддерживается роликами 18. Например, система удержания может включать в себя стойки, балки, стены или подобные объекты, проходящие радиально 44 от рамы 16. Таким образом, если барабан 14 отодвигается от одного или нескольких роликов 18, система удержания может блокировать дальнейшее перемещение барабана 14 за пределы держателя 10 барабана для трубы. Такая система удержания может быть полезной, когда держатель 10 барабана для трубы не размещен на ровной поверхности, или когда держатель 10 барабана для трубы расположен на движущейся поверхности, такой как палуба судна.

[00043] При развертывании намоточной трубы 12 с использованием держателя 10 барабана для трубы держатель 10 барабана для трубы может быть перемещен в желаемое место с использованием карманов 100 зубьев грузоподъемника и/или проушин 102. Затем барабан 14 может быть установлен в держатель 10 барабана для трубы с использованием крана или подобного оборудования. Конец намоточной трубы 12 можно отвести от

неподвижного барабана 14 и держателя 10 барабана для трубы, тем самым заставляя барабан 14 вращаться по роликам 18, когда намоточная труба 12 удаляется с барабана 14. В качестве альтернативы, держатель 10 барабана для трубы может быть размещен на прицепе или подобном оборудовании. Конец намоточной трубы 12 может быть снят с барабана 14 и закреплен. Затем держатель 10 барабана для трубы может быть отодвинут от неподвижного конца, вызывая развертывание дополнительной намоточной трубы 12, когда барабан 14 вращается по роликам 18. В любом из способов развертывания намоточная труба 12 может быть направлена через направляющую 22 трубы, когда намоточная труба 12 развернута. Когда требуемое количество намоточной трубы 12 развернуто или желателью по какой-либо причине приостановить или остановить развертывание, трубный тормоз 24 может быть задействован, чтобы замедлить или остановить вращение барабана 14. Развертывание может быть возобновлено после отключения трубного тормоза 24.

[00044] В некоторых ситуациях может быть желателью повторно намотать развернутую намоточную трубу 12. Например, барабан 14 может находиться в держателе 10 барабана для трубы, причем первый участок намоточной трубы 12 расположен вокруг барабана 14, а второй участок намоточной трубы 12 проходит от барабана 14. Затем перемоточное устройство 26 для трубы может зацепиться с барабаном 14, и перемоточное устройство 26 для трубы вращается, чтобы вызвать вращение барабана 14 по роликам 18 в направлении, обеспечивающем повторное наматывание второго участка на барабан 14. Намоточная труба 12 может быть направлена через направляющую 22 трубы во время повторной намотки. После повторной намотки перемоточное устройство 26 для трубы может быть отсоединено от барабана 14, и барабан 14 может быть удален из держателя 10 барабана для трубы для транспортировки в другое место.

[00045] Хотя настоящее раскрытие было описано в отношении ограниченного числа вариантов выполнения, специалисты в данной области техники, воспользовавшись преимуществом этого раскрытия, оценят, что могут быть разработаны другие варианты выполнения, которые не выходят за рамки объема раскрытия, как описано в данном документе. Соответственно, объем раскрытия должен быть ограничен только прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система, содержащая:

раму;

первую пару роликов, связанных с первой стороной рамы, при этом первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы;

первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов;

вторую пару роликов, связанных со второй стороной рамы, при этом вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы;

второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов;

направляющую трубу, связанную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами;

трубный тормоз, связанный с рамой; и

перемоточное устройство для трубы, связанное с рамой.

2. Система по пункту 1, в которой перемоточное устройство для трубы содержит колесо с гибкой поверхностью, выполненной с возможностью вращательного взаимодействия с по меньшей мере одним из первого и второго концов барабана для трубы.

3. Система по пункту 1, в которой направляющая для трубы содержит первый кронштейн с первым роликом и второй кронштейн со вторым роликом, а намоточная труба, расположенная на барабане для трубы, выполнена с возможностью прохода между первым и вторым кронштейнами.

4. Система по пункту 1, в которой трубный тормоз содержит по меньшей мере одно из тормозной колодки или тормозного суппорта, выполненных с возможностью взаимодействия с по меньшей мере одним из первого и второго концов барабана для трубы.

5. Система по пункту 1, содержащая рычаг натяжения трубы, имеющий первый конец, выполненный с возможностью соединения с рамой, и второй конец, выполненный с возможностью соединения с отверстием барабана для трубы, при этом рычаг натяжения трубы выполнен с возможностью удерживания барабана для трубы на по меньшей мере одной из первой и второй пар роликов или на перемоточном устройстве для трубы.

6. Система по пункту 1, содержащая

удерживающий вал, выполненный с возможностью вставки в отверстие барабана для трубы; и

цепь с первым концом, связанным с удерживающим валом, и вторым концом, связанным с рамой, при этом удерживающий вал и цепь выполнены с возможностью удерживания барабана для трубы на по меньшей мере одной из первой и второй пар роликов или на перемоточном устройстве для трубы.

7. Система по пункту 1, в которой рама содержит прямоугольную раму с первым

конструкционным элементом на первой стороне, вторым конструкционным элементом на второй стороне, третьим конструкционным элементом на третьей стороне, четвертым конструкционным элементом на четвертой стороне, и третий и четвертый конструкционные элементы связывают первый и второй элементы конструкции вместе.

8. Система по пункту 1, в которой первый и второй держатели выполнены с возможностью поддержки барабана для трубы, когда барабан для трубы не поддерживается первой и второй парами роликов.

9. Система по пункту 1, содержащая систему удержания, выполненную с возможностью по меньшей мере частичной поддержки барабана для трубы, когда барабан для трубы не поддерживается по меньшей мере одной из первой и второй пар роликов.

10. Система по пункту 1, в которой первая и вторая пары роликов выполнены в виде по меньшей мере одного из трубного тормоза или перемоточного устройства для трубы.

11. Система по пункту 1, в которой рама содержит по меньшей мере одно из карманов зубьев грузоподъемника или проушин для манипуляций с системой.

12. Способ, содержащий этапы, на которых:

обеспечивают держатель барабана для трубы, содержащий:

раму;

первую пару роликов, связанных с первой стороной рамы, при этом первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы;

первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов;

вторую пару роликов, связанных со второй стороной рамы, при этом вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы;

второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов;

направляющую трубу, связанную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами; и

трубный тормоз, связанный с рамой;

устанавливают барабан для трубы в держатель барабана для трубы, причем намоточную трубу располагают вокруг барабана для трубы;

направляют намоточную трубу через направляющую трубу, когда намоточную трубу снимают с барабана для трубы;

вращают барабан для трубы по первой и второй парам роликов, когда намоточную трубу удаляют с барабана для трубы; и

по меньшей мере один из этапов, на котором замедляют или останавливают вращение барабана для трубы путем взаимодействия трубного тормоза с барабаном для трубы.

13. Способ по п.12, в котором намоточную трубу удаляют с барабана для трубы путем по меньшей мере одного из вытягивания намоточной трубы из держателя барабана

для трубы, когда держатель барабана для трубы находится в неподвижном состоянии, или из перемещения держателя барабана для трубы от неподвижного конца намоточной трубы.

14. Способ по пункту 12, содержащий этап, на котором по меньшей мере частично поддерживают барабан для трубы с помощью системы удержания, когда барабан для трубы не поддерживается по меньшей мере одной из первой и второй пар роликов.

15. Способ по пункту 12, в котором обеспечивают держатель барабана для трубы на трейлере, низкорамном трале или судне.

16. Способ по пункту 12, содержащий этап, на котором повторно закручивают намоточную трубу посредством перемоточного устройства, связанного с рамой.

17. Способ, содержащий этапы, на которых:
обеспечивают держатель барабана для трубы, содержащий:

раму;

первую пару роликов, связанных с первой стороной рамы, при этом первая пара роликов выполнена с возможностью поддержки первого конца барабана для трубы;

первый держатель, расположенный в продольном направлении между первой парой роликов;

вторую пару роликов, связанных со второй стороной рамы, при этом вторая пара роликов выполнена с возможностью поддержки второго конца барабана для трубы;

второй держатель, расположенный в продольном направлении между второй парой роликов;

направляющую трубу, связанную с третьей стороной рамы между первой и второй сторонами; и

перемоточное устройство для трубы, связанное с рамой;

устанавливают барабан для трубы в держатель барабана для трубы, при этом первый участок намоточной трубы располагают вокруг барабана для трубы, а второй участок намоточной трубы проходит от барабана для трубы;

осуществляют взаимодействие перемоточного устройства для трубы с барабаном для трубы;

вращают перемоточное устройство для трубы, чтобы вызвать вращение барабана для трубы по первой и второй парам роликов для повторного наматывания второго участка на барабан для трубы; и

направляют второй участок через направляющую трубу, когда второй участок повторно наматывают.

18. Способ по пункту 17, содержащий этапы, на которых:

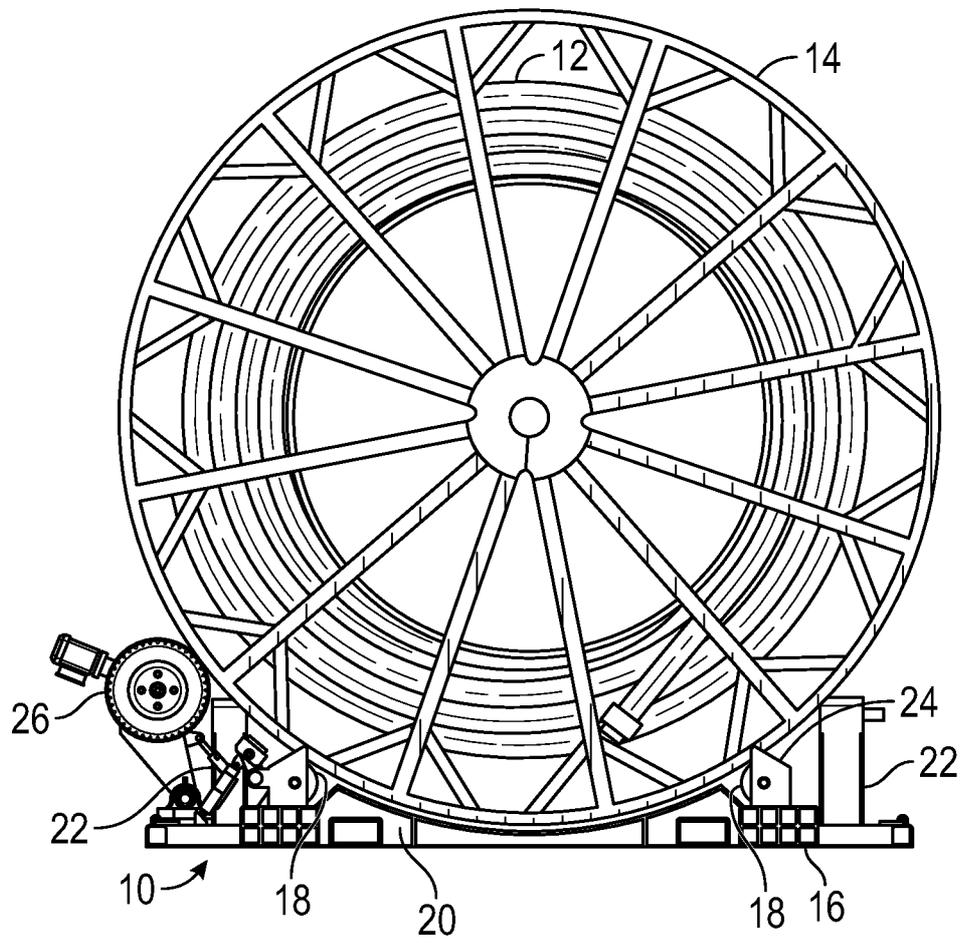
отсоединяют перемоточное устройство для трубы от барабана для трубы; и

снимают барабан для трубы с повторно намотанной намоточной трубой с держателя барабана для трубы.

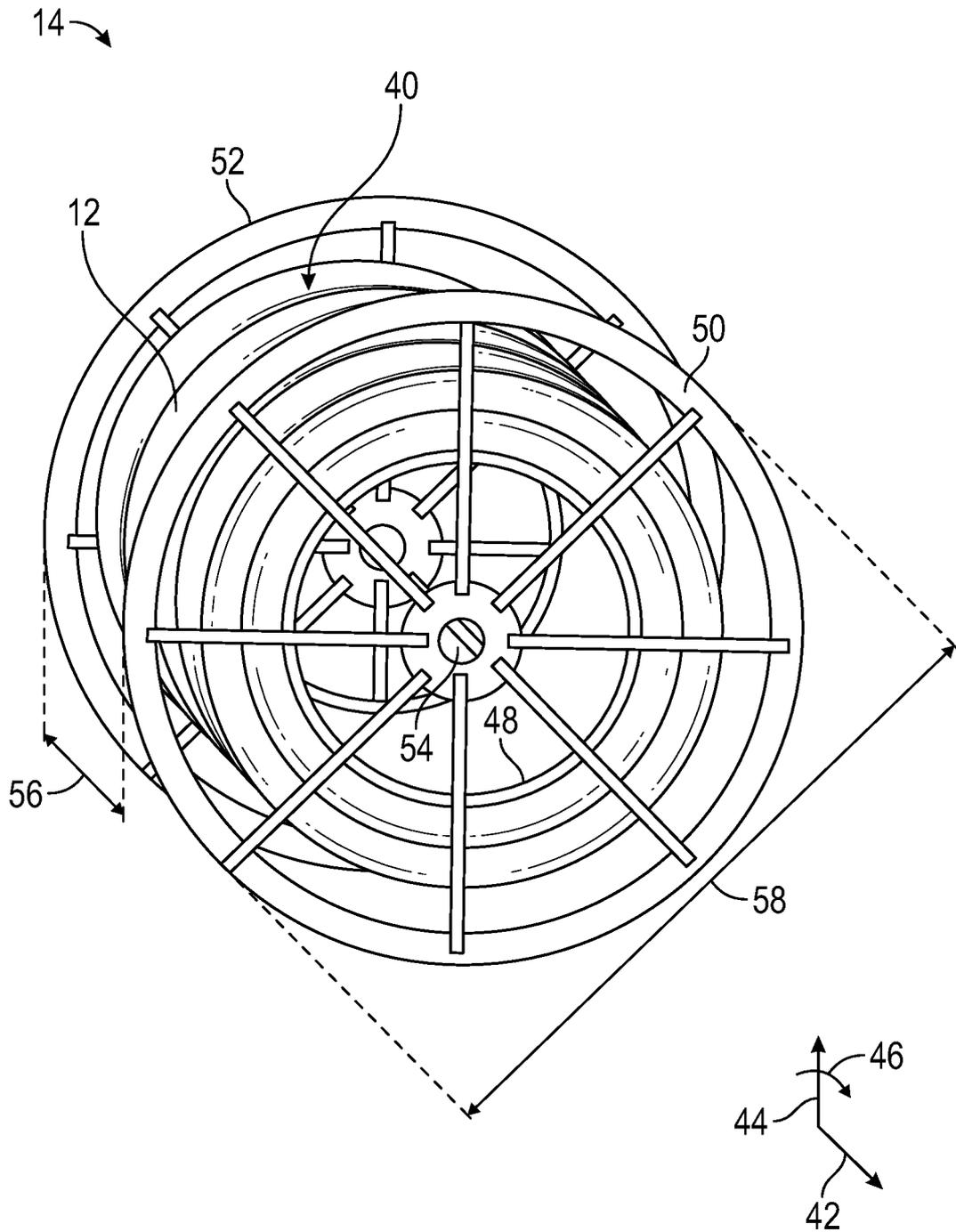
19. Способ по пункту 17, содержащий этап, на котором удерживают барабан для трубы с прижимом к перемоточному устройству для трубы посредством рычага

натяжения трубы с его первым концом съемно связанным с рамой, а вторым его концом съемно связанным с отверстием барабана для трубы.

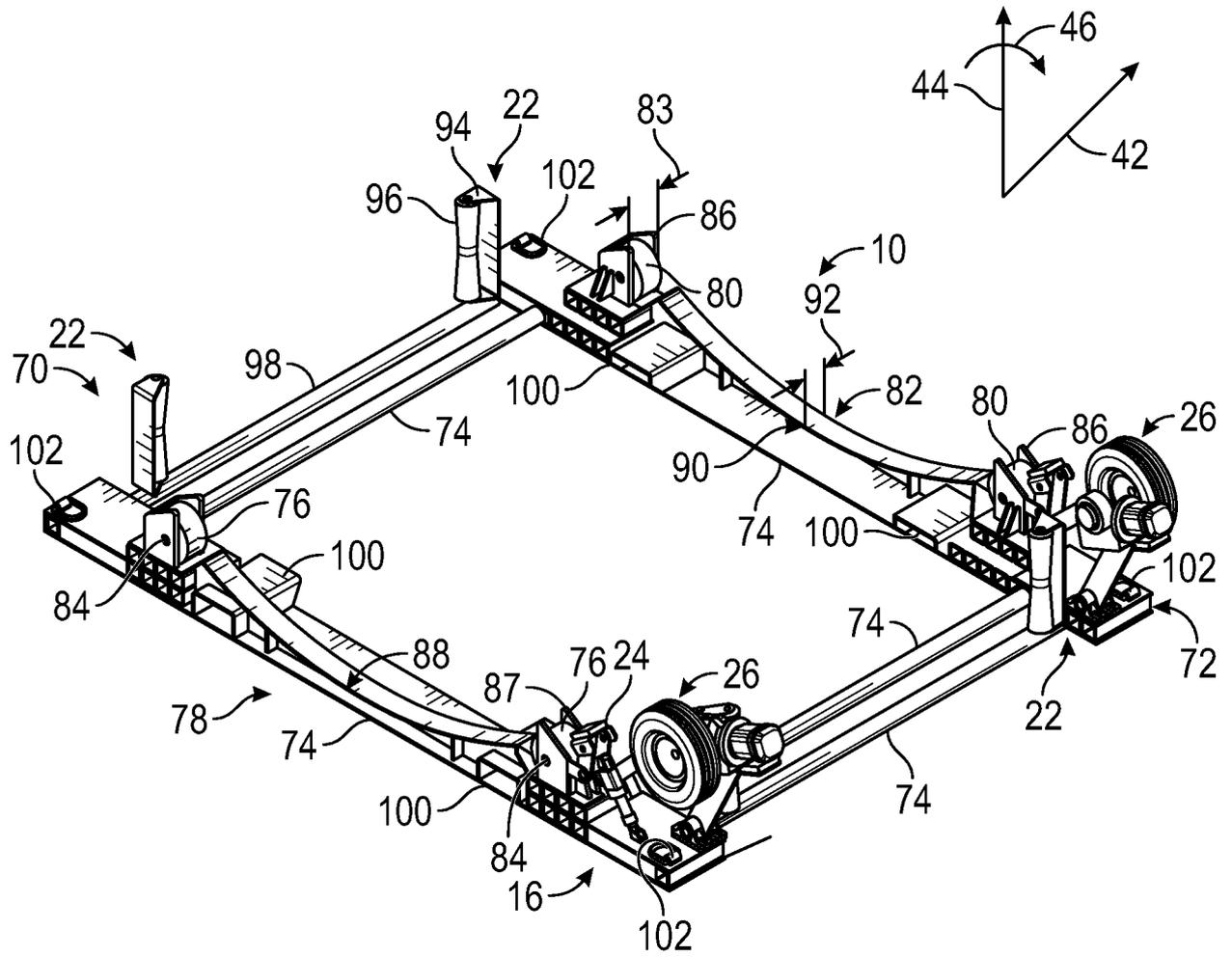
20. Способ по пункту 17, содержащий этап, на котором по меньшей мере частично поддерживают барабан для трубы с помощью системы удержания, когда барабан для трубы не поддерживается по меньшей мере одной из первой и второй пар роликов.



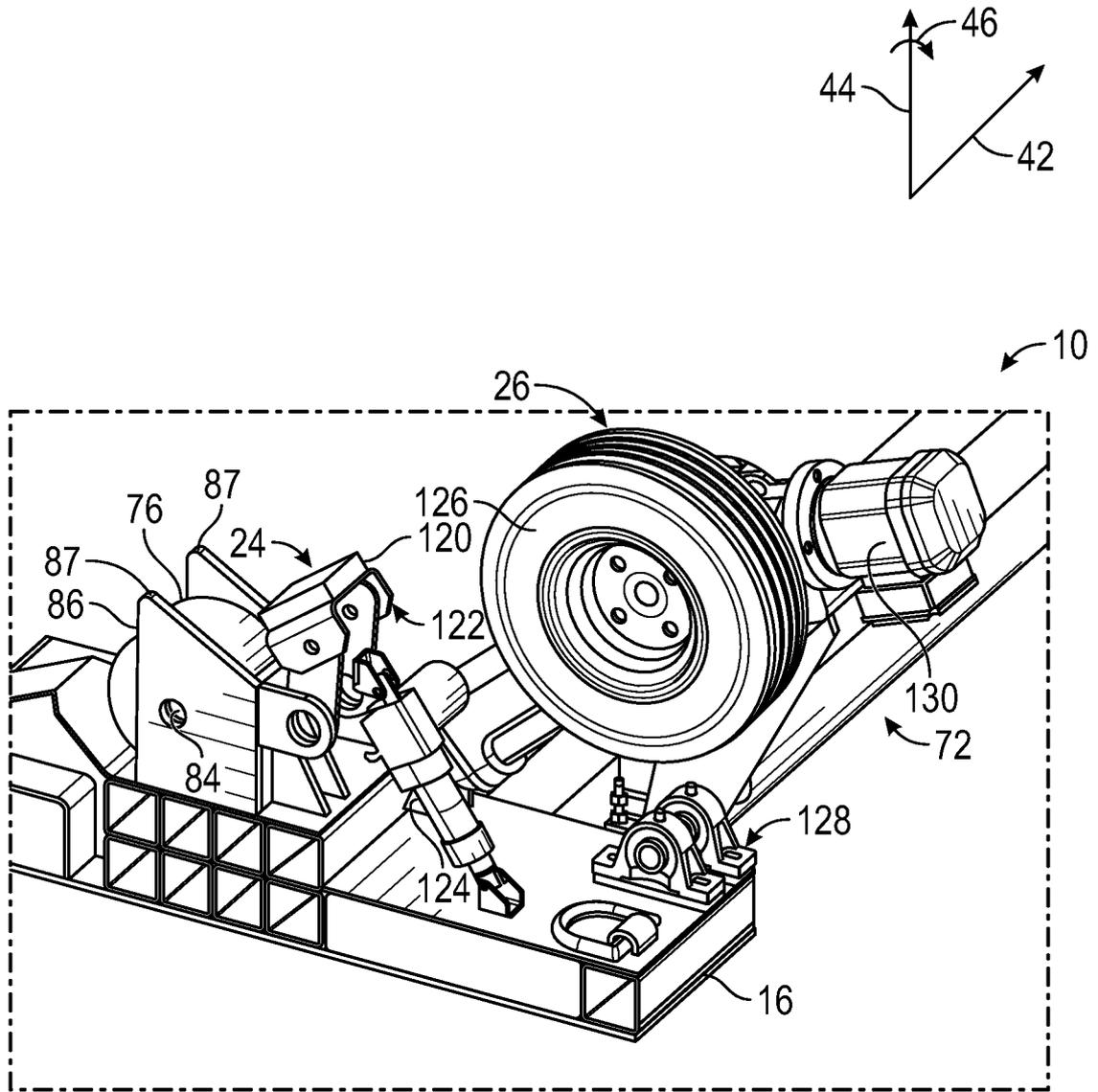
ФИГ. 1



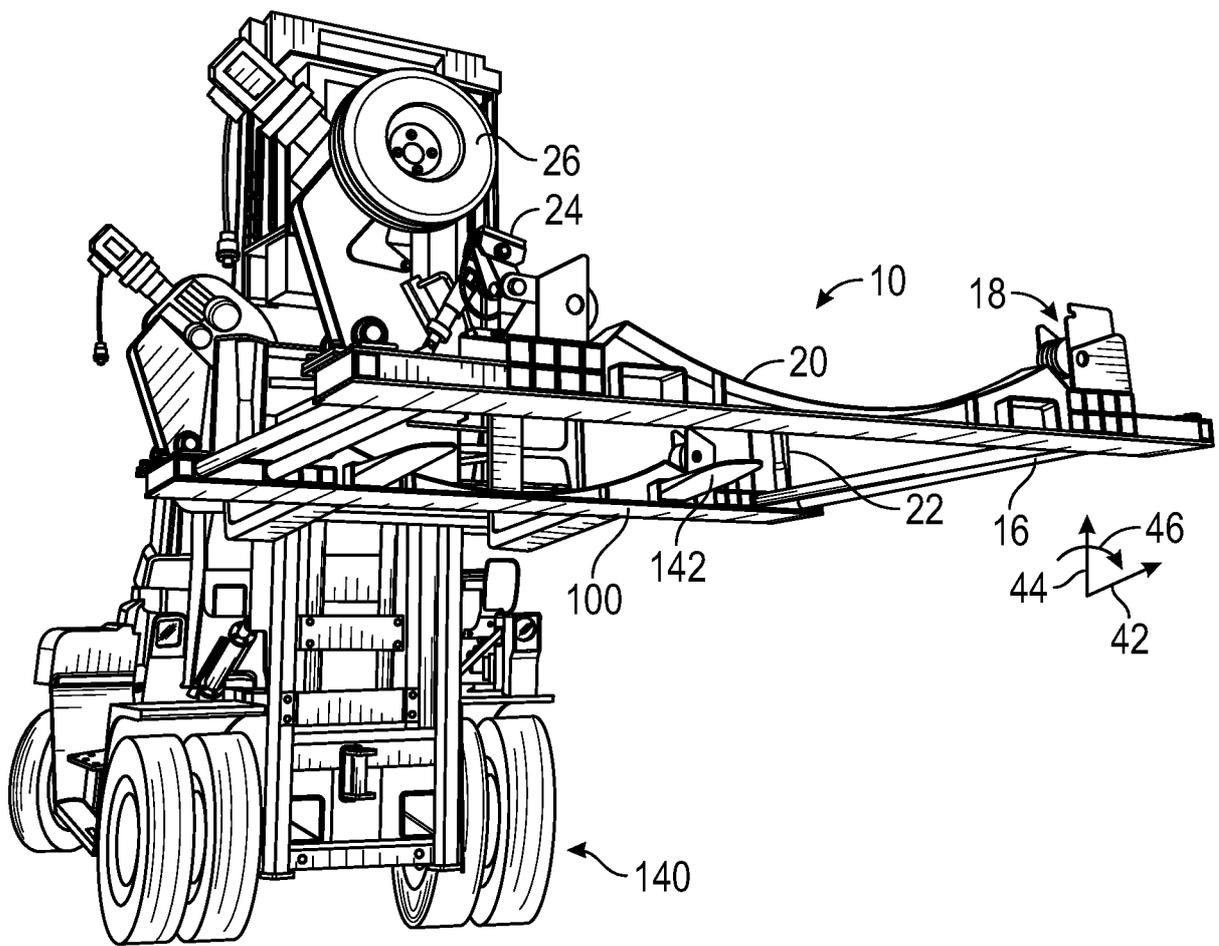
ФИГ. 2



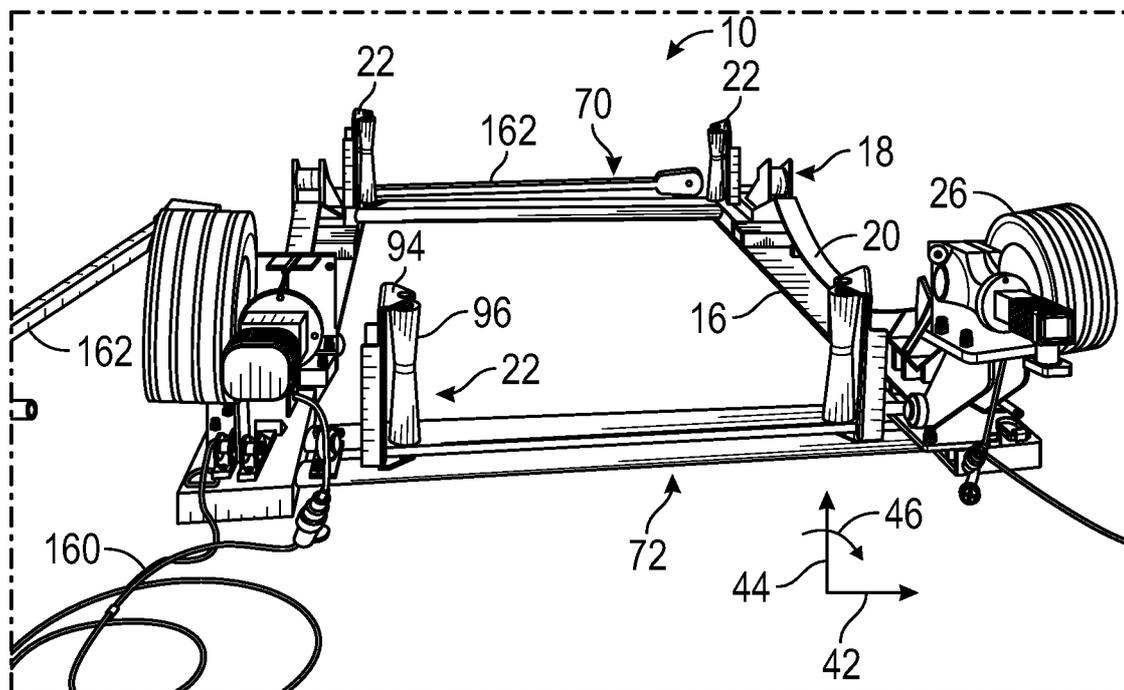
ФИГ. 3



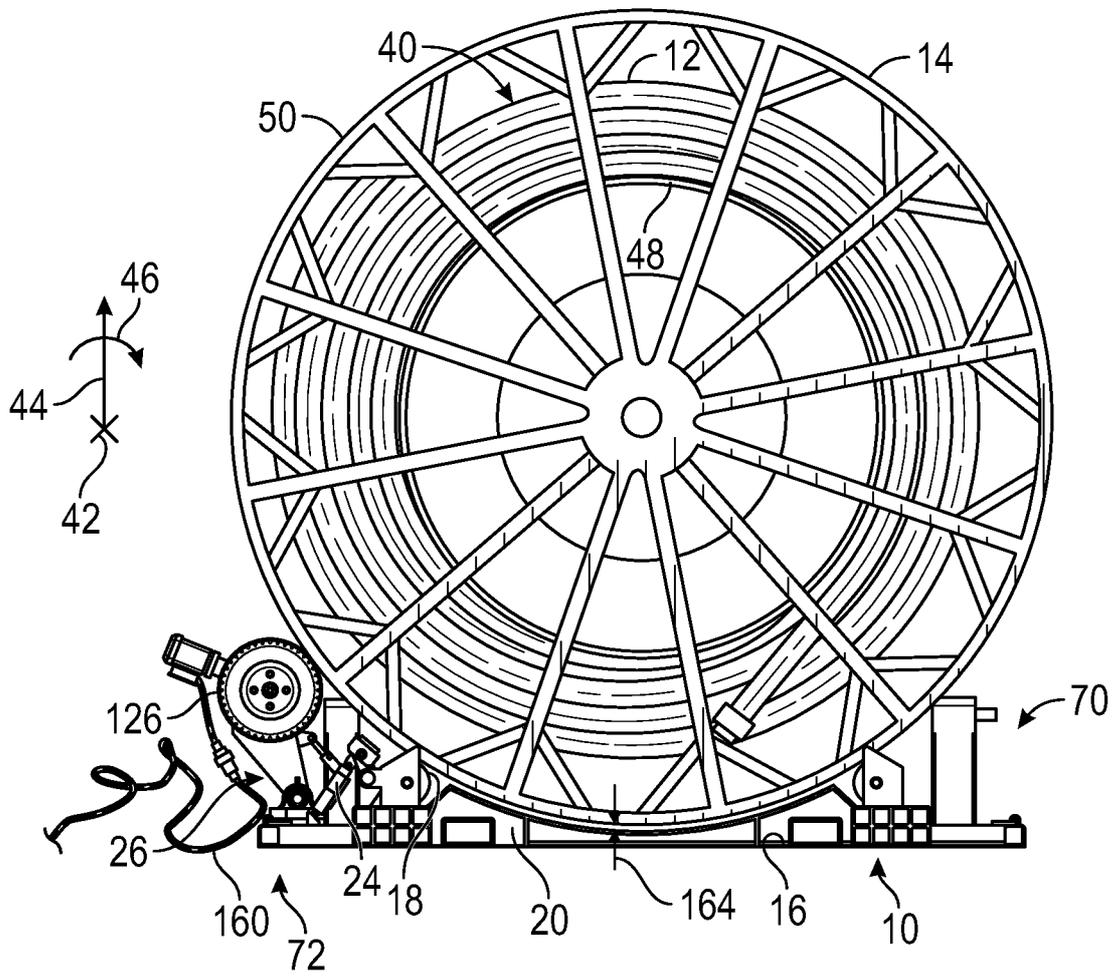
ФИГ. 4



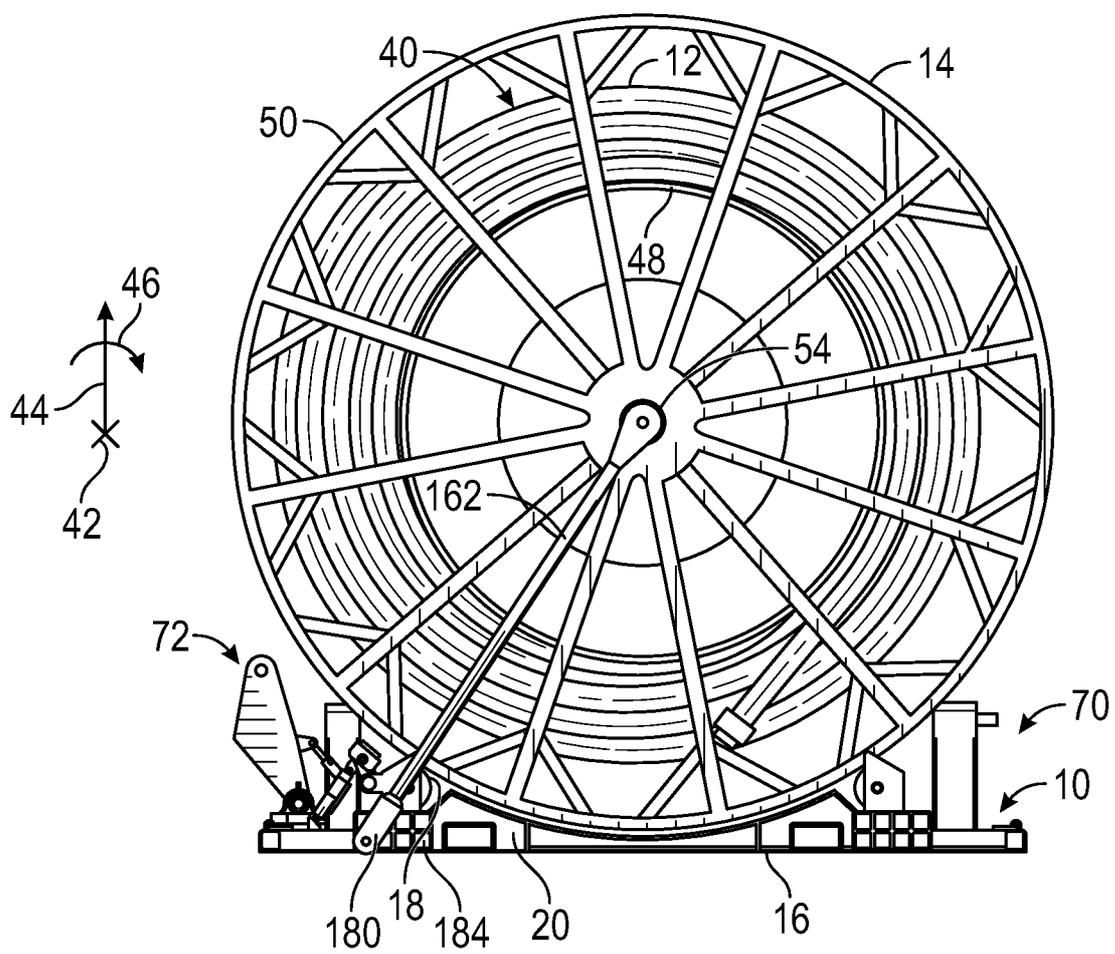
ФИГ. 5



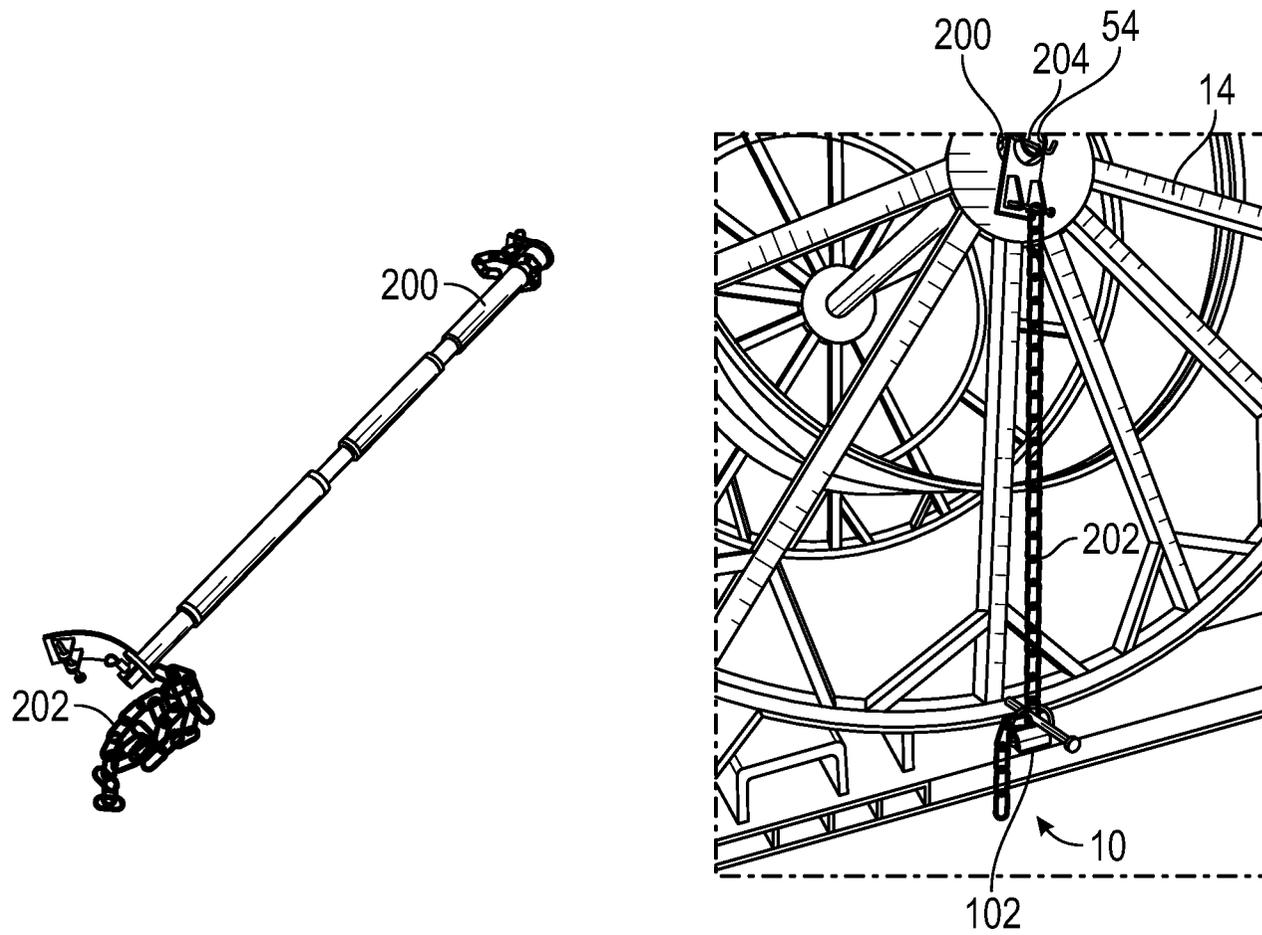
ФИГ. 6



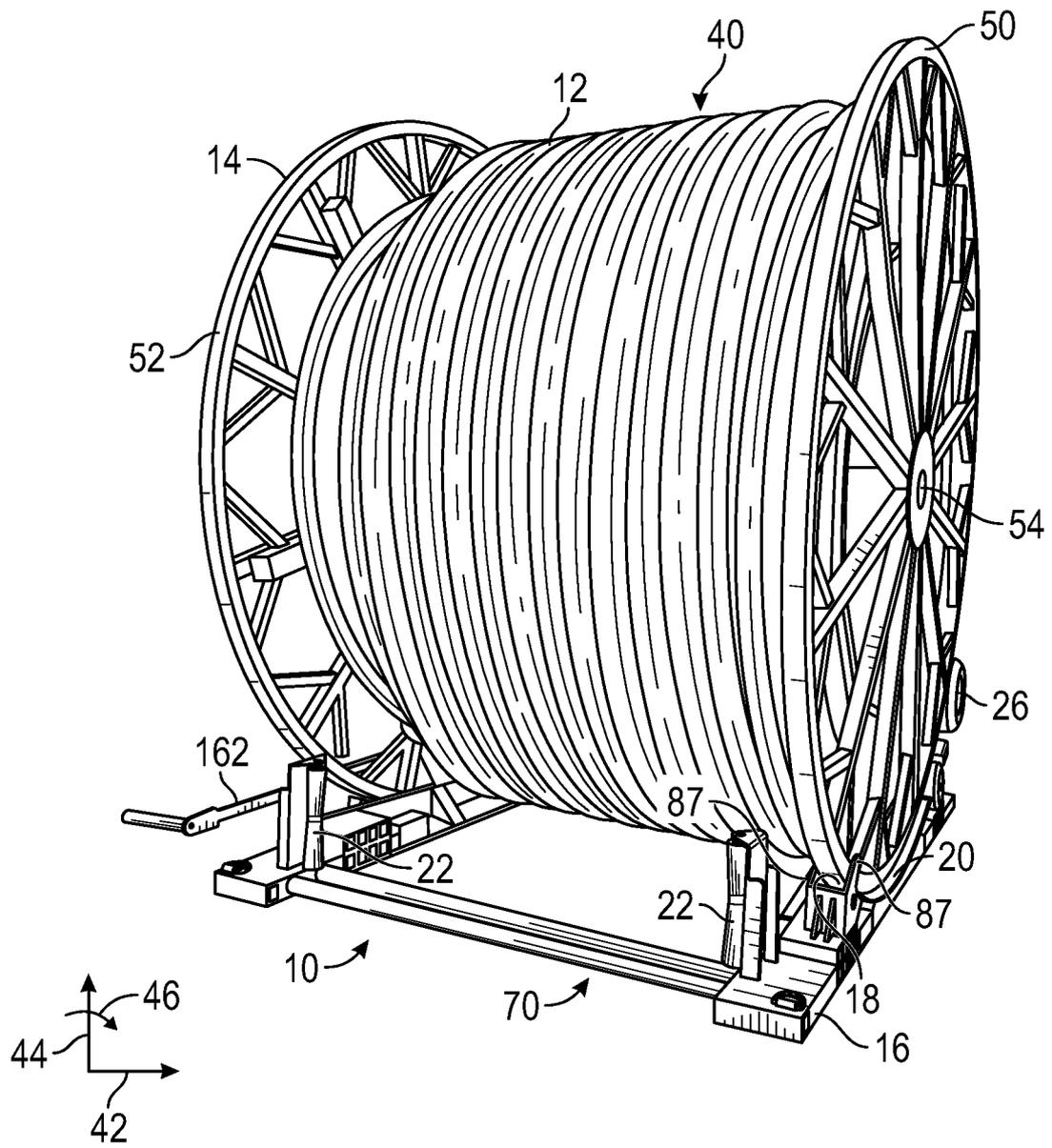
ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10