

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202292753 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.02.14

(51) Int. Cl. B61G 9/04 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.04.06

(54) СИСТЕМА СЦЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

(31) 63/013,666

(72) Изобретатель:

(32) 2020.04.22

Крисс Энди Р., Шоедль Эрих А., Салис

(33) US

Кейт А., Джеймс Кеннет А., Биль

(86) PCT/US2021/025872

Ричард Б. (US)

(87) WO 2021/216278 2021.10.28

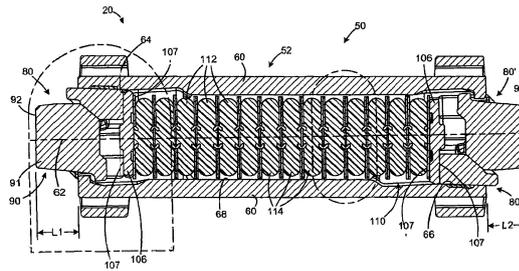
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

Кольцов И.Л. (RU)

МАЙНЕР ЭНТЕРПРАЙЗИС, ИНК.
(US)

(57) Система сцепления грузовых железнодорожных вагонов, использующая полностью механические амортизационные узлы на противоположных концах вагона. Каждый амортизационный узел содержит удлиненный поглощающий аппарат, включающий в себя два работающих отдельно разнесенных в осевом направлении узла для поглощения как ударных, так и тяговых усилий. Каждый поглощающий аппарат содержит удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, имеющий первый открытый конец и второй открытый конец, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Поглощающий аппарат имеет первый и второй подпружиненные узлы на противоположных открытых концах корпуса для поглощения, накопления и возвращения энергии, направленной на грузовой железнодорожный вагон, с которым поглощающий аппарат установлен в рабочем сочетании.



A1

202292753

202292753

A1

СИСТЕМА СЦЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Область техники

[0001] Настоящее изобретение в целом относится к грузовым железнодорожным вагонам и, в частности, к системе сцепления грузовых железнодорожных вагонов, содержащей два независимо работающих узла, расположенных вдоль одной оси на некотором расстоянии друг от друга, для поглощения как ударных, так и тяговых усилий, с которыми обычно сталкиваются грузовые железнодорожные вагоны в процессе их эксплуатации.

Уровень техники

[0002] При формировании состава на сортировочной станции железнодорожные вагоны наезжают друг на друга и сталкиваются для их сцепления друг с другом. Поскольку "время – деньги", скорость, при которой осуществляется сцепление железнодорожных вагонов, значительно увеличилась. Кроме того, из-за возросшей грузоподъемности грузовые железнодорожные вагоны стали тяжелее, чем раньше. Эти два и другие факторы приводят к увеличению повреждений вагонов при их столкновении друг с другом и зачастую грузов, перевозимых такими вагонами.

[0003] В то время как конструкторы/производители железнодорожных вагонов продолжают свою работу, направленную на снижение веса конструкций вагонов, они также установили необходимость и желательность защиты целостности железнодорожного вагона из-за действующих на него повышенных продольных нагрузок/усилий, особенно когда вагоны сцепляются друг с другом. Поскольку такие продольные нагрузки/усилия, действующие на вагоны, часто превышают расчетные нагрузки, установленные Ассоциацией американских железных дорог ("AAR").

[0004] Обеспечение системы поглощения энергии на противоположных концах каждого железнодорожного вагона давно известно в технике. В некоторых вариантах система поглощения энергии на противоположных концах вагона находится внутри заданного пространства, предусмотренного на каждом конце железнодорожного вагона между передней и задней парами упоров, расположенных в рабочем сочетании с хребтовой балкой. Также предполагается, что после установки в рабочем сочетании с железнодорожным вагоном система поглощения энергии на противоположных концах железнодорожного вагона обеспечит железнодорожному вагону способность поглощать энергию в течение длительного периода времени, который, в зависимости от уровня обслуживания, при котором осуществляется использование железнодорожного вагона,

может длиться многие годы, если не десятилетия. Такие системы поглощения энергии обычно могут быть разделены на несколько групп. В одном варианте система поглощения энергии может содержать разновидность гидравлического демпфера для уменьшения энергии, направленной на железнодорожный вагон. В другом варианте для уменьшения энергии, направленной на железнодорожный вагон, в системе поглощения энергии используются стальные пружины. Еще в одном варианте для поглощения и уменьшения энергии, направленной на железнодорожный вагон, в системе поглощения энергии используется ряд уложенных друг на друга вдоль оси эластомерных подушек. Еще в одном варианте для поглощения и уменьшения энергии, направленной на железнодорожный вагон, в системе поглощения энергии используется фрикционная муфта, установленная на одном конце поглощающего аппарата в рабочем сочетании с уложенными друг на друга вдоль оси эластомерными подушками.

[0005] В результате столкновений, происходящих во время формирования состава и в процессе эксплуатации поезда, система поглощения энергии на противоположных концах железнодорожного вагона испытывает многократные ударные воздействия. Кроме того, в процессе эксплуатации система поглощения энергии на противоположных концах железнодорожного вагона подвергается многократным как ударным, так и тяговым воздействиям. Удары, связанные с этими воздействиями, передаются от автосцепок железнодорожных вагонов на соответствующую систему поглощения энергии или амортизационный узел и в конечном итоге на кузов железнодорожного вагона. То есть, когда автосцепки железнодорожных вагонов сталкиваются и тянутся в противоположных продольных направлениях во время эксплуатации и/или во время формирования состава поезда, такие движения, хотя и ослабленные в некоторой степени амортизационным узлом, передаются на кузов вагона.

[0006] Хотя использование амортизационного узла в виде гидравлического демпфера на противоположных концах железнодорожного вагона имеет некоторые преимущества, однако такой амортизационный узел не лишен проблем. Учитывая, что эксплуатация амортизационного узла железнодорожного вагона может продолжаться несколько десятилетий, повторяющиеся продольные перемещения и возвратно-поступательные движения удлиненного штока или элемента, являющегося существенной частью гидравлического демпфера, могут быстро привести к нежелательному износу и в конечном итоге к разрушению уплотнительной структуры, присущей такому гидравлическому демпферу, что приводит к потере жидкости, сводя к минимуму его способность обеспечивать защиту железнодорожного вагона. Кроме того, известные

гидравлические устройства могут быть причиной непреднамеренного отсоединения тормозного рукава, что может привести к остановке поезда.

[0007] Как указывалось, известны также амортизационные узлы, в которых для поглощения энергии, направленной на железнодорожный вагон, используется стопка уложенных друг на друга вдоль оси эластомерных подушек. Помимо поглощения энергии, направленной на железнодорожный вагон, преимуществом является то, что амортизационный узел, в котором используется стопка уложенных друг на друга вдоль оси эластомерных подушек, дополнительно обеспечивает поглощение эластомерными подушками по меньшей мере части энергии, направленной на железнодорожный вагон. К сожалению, в основном из-за того, что к амортизационному узлу неоднократно прикладываются направленные как ударные, так и тяговые усилия, такие амортизационные узлы, особенно когда используются в сочетании с современными железнодорожными вагонами, вследствие чего к ним прикладывается более высокая энергия, имеют меньшую степень эффективности по отношению к ударным усилиям.

[0008] В условиях относительно высокой энергии, при которых используются такие амортизационные устройства, очень эффективным оказался амортизационный узел, в котором используется фрикционная муфта, установленная на одном конце амортизационного узла в рабочем сочетании с уложенными друг на друга в осевом направлении эластомерными подушками. Как известно, эти амортизационные узлы, содержащие фрикционную муфту, установленную в рабочем сочетании с ними, эффективно поглощают высокие уровни приложенной к ним энергии. В некоторых случаях такие амортизационные узлы, расположенные последовательно друг за другом, успешно использовались для увеличения уровня энергии, которая может поглощаться при таком расположении.

[0009] Заявители настоящего изобретения обнаружили и поняли, насколько более эффективным может быть использование полностью механической системы поглощения энергии, которая может использоваться для замены известных до настоящего времени амортизационных устройств, в которых используется гидравлика. То есть, полностью механическая система поглощения энергии могла бы успешно использоваться для поглощения ударных усилий, направленных на противоположные концы железнодорожного вагона, в котором обычно используется вариант гидравлической системы, преимуществом чего является устранение проблем протечек, известных для таких гидравлических систем.

[0010] К сожалению, продольное расстояние, разделяющее передние и задние пары упоров хребтовой балки, обычно связанное с гидравлическим амортизационным узлом, затрудняет простую замену гидравлического амортизационного узла на полностью механический амортизационный узел. Заявители обнаружили, что удлиненное пространство между передними и задними парами упоров в железнодорожных вагонах, в которых используется амортизационный узел с гидравлическим устройством, требует использования двух поглощающих аппаратов для заполнения продольного пространства между упорами. Помимо увеличения расходов, связанных с обеспечением такой двойной конструкции, в которой используются два поглощающих аппарата, понятно, что такая система также требует, чтобы между двумя расположенными последовательно поглощающими аппаратами была установлена упорная плита. По этой и другим причинам простая замена амортизационного узла, в котором используется гидравлика, на механическую систему является гораздо более сложной, чем может показаться на первый взгляд.

[0011] Установка тягового хомута в сочетании с амортизационным устройством также известна. Обычно тяговый хомут содержит заднюю стенку, соединенную с верхней и нижней стенками, которые тянутся в целом параллельно друг другу по направлению к открытому концу тягового хомута. Амортизационный узел обычно вставлен между верхней и нижней стенками тягового хомута с помощью упорной плиты, расположенной на переднем конце амортизационного узла. Передний открытый конец тягового хомута функционально соединен с автосцепкой железнодорожного вагона, которая тянется в осевом направлении от амортизационного узла на каждом конце железнодорожного вагона, что позволяет соединять соседние вагоны друг с другом. Открытый конец тягового хомута соединяется с возможностью поворота с автосцепкой железнодорожного вагона посредством подходящего валика или клина.

[0012] При ударах задний или ударный конец хвостовика автосцепки движется в осевом направлении внутрь и давит на упорную плиту, толкая таким образом упорную плиту и амортизационный узел в направлении двух задних упоров хребтовой балки. Когда автосцепка и упорная плита движутся под воздействием удара, часть нагрузки или удара поглощается и рассеивается поглощающим аппаратом.

[0013] При тяге неизбежный свободный ход между соседними сцепленными железнодорожными вагонами устраняется, начиная от стартового или локомотивного конца состава поезда и заканчивая на другом конце состава поезда. В результате постепенного устранения свободного хода, различие в скорости между

железнодорожными вагонами увеличивается по мере того, как свободный ход, присущий каждой автосцепке железнодорожного вагона, устраняется на каждом конце железнодорожного вагона в составе поезда, что приводит к увеличению тяговых усилий, действующих на амортизационную систему. Например, когда локомотив состава поезда из железнодорожных вагонов начинает двигаться из положения остановки или покоя, между 50 или около того парами сцепок может быть 100 дюймов свободного хода. Этот свободный ход постепенно устраняется каждой парой соединенных автосцепок железнодорожного вагона в составе поезда. После того как свободный ход автосцепки железнодорожного вагона, соединяющей последний вагон с остальной частью состава, устраняется, вагон, расположенный рядом с последним вагоном, может двигаться со скоростью несколько миль в час. С учетом вышеизложенного, ясно, что свободный ход в автосцепке железнодорожного вагона рядом с локомотивом устраняется очень быстро, в то время как вагоны, расположенные дальше от локомотива, подвергаются воздействиям прилагаемых к ним очень высоких энергий. Такие воздействия высоких энергий могут повредить как конструкции железнодорожных вагонов, так иногда и груз в вагоне.

[0014] Таким образом, есть необходимость и потребность в механической системе сцепления грузовых железнодорожных вагонов для поглощения как ударных, так и тяговых усилий, которые обычно действуют на грузовые железнодорожные вагоны во время их эксплуатации, которая обладает функциональными возможностями и техническими характеристиками, достаточными для замены известных до настоящего времени гидравлических демпферов на противоположных концах железнодорожного вагона.

Сущность изобретения

[0015] В связи с вышеизложенным, авторы настоящего изобретения первыми сконструировали и создали полностью механическую систему сцепления железнодорожных вагонов, которая имеет упрощенную конструкцию, при этом эффективно используется удлиненная конструкция поглощающего аппарата, включающая два работающих отдельно разнесенных в осевом направлении узла, установленных на противоположных концах вагона для поглощения как ударной, так и тяговой нагрузок. Предпочтительная удлиненная конструкция с одним корпусом по настоящему изобретению значительно снижает материальные затраты, связанные с этой системой сцепления грузовых железнодорожных вагонов. Меньшее количество частей и

меньше материала сразу приводят к снижению затрат при сохранении более высокой эффективности при большем перемещении в направлении как тяги, так и удара.

[0016] В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения предложен поглощающий аппарат для поглощения, накопления и возвращения энергии, направленной на грузовой железнодорожный вагон, в рабочем сочетании с которым установлен указанный поглощающий аппарат. Железнодорожный вагон, с которым может быть использовано настоящее изобретение, имеет хребтовую балку, в которой есть карман с расстоянием приблизительно от 38 до 50 дюймов между передними и задними упорами. Согласно данному аспекту поглощающий аппарат имеет удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус с первым открытым концом и вторым открытым концом, расположенными на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Корпус выполнен с возможностью его установки внутри кармана хребтовой балки железнодорожного вагона. В одном варианте каждый конец корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к каждому открытому концу указанного корпуса и отходящих от него. В предпочтительном варианте удлиненный корпус имеет цельную конструкцию.

[0017] В одном варианте первый узел и второй узел установлены в рабочем сочетании с соответствующим открытым концом корпуса. В этом варианте каждый узел поглощающего аппарата выполнен в виде фрикционной муфты и содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса и вытянутых по направлению к его продольному центру. Каждый фрикционный элемент имеет расположенные на некотором расстоянии вдоль оси первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними. Внешняя поверхность каждого фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса, с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты. Каждая фрикционная муфта также содержит клин, функционально удерживаемый внутри открытого конца корпуса. Клин каждой фрикционной муфты установлен с возможностью возвратно-поступательных перемещений относительно соответствующего открытого конца корпуса и имеет свободный конец, выступающий за пределы этого конца, что позволяет прикладывать к нему как ударные, так и тяговые усилия во время эксплуатации железнодорожного вагона.

[0018] Клин каждой фрикционной муфты также имеет ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса. Каждая сужающаяся внешняя поверхность каждого клина находится в функциональном контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента, с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения, и осевые перемещения клина каждой муфты, движущегося внутрь относительно соответствующего открытого конца корпуса заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться продольно и радиально внутрь относительно соответствующего открытого конца корпуса. В одном варианте первая и вторая фрикционные муфты также содержат упорную плиту, установленную внутри корпуса. Одна поверхность упорной плиты находится в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента соответствующей муфты.

[0019] В удлиненном корпусе между первой и второй фрикционными муфтами, расположенными на противоположных концах корпуса, расположен удлиненный в осевом направлении пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой поглощающему аппарату. Пружинный блок содержит стопку из множества отдельных пружин, уложенных вдоль оси. Предпочтительно, пружинный блок содержит стопку из десяти или более уложенных вдоль оси пружин. Каждая пружина предпочтительно содержит эластомерную подушку. Кроме того, подушки пружинного блока предпочтительно направляются внутри корпуса поглощающего аппарата для предотвращения деформации пружинного блока. Во время работы поглощающего аппарата, пружинный блок действует в рабочем сочетании с расположенными особым образом первой и второй наклонными поверхностями скольжения каждой фрикционной муфты, что позволяет систематически и неоднократно поглощать энергию, передаваемую поглощающему аппарату, при совокупном диапазоне перемещения клина каждой фрикционной муфты в осевом направлении внутрь относительно корпуса во всем диапазоне перемещения каждой фрикционной муфты на противоположных концах поглощающего аппарата от полного выдвигания до полного сжатия.

[0020] Предпочтительно, первая и вторая наклонные фрикционные поверхности скольжения первой и второй фрикционных муфт по существу одинаковы. В другом варианте первая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой фрикционной муфты отличается от первой наклонной фрикционной поверхности скольжения второй фрикционной муфты. Еще в одном варианте вторая наклонная фрикционная поверхность

скольжения первой фрикционной муфты отличается от второй наклонной фрикционной поверхности скольжения второй фрикционной муфты.

[0021] В одном варианте каждая эластомерная подушка, используемая вместе множеством пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет тороидальную внешнюю форму. Предпочтительно, каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет твердость по Шору D в интервале приблизительно от 40 до 60. В одном варианте каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет одинаковую твердость. В другом варианте множество эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, расположенных ближе к первой муфте, имеют твердость эластомера, отличающуюся от твердости эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, которые расположены в середине удлиненного пружинного блока. Еще в одном варианте каждая эластомерная подушка может иметь составную конструкцию, включающую два разных эластомерных материала, имеющих разные твердости по Шору D.

[0022] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, поглощающий аппарат выполнен с возможностью его размещения в кармане хребтовой балки грузового железнодорожного вагона. Хребтовая балка имеет передние и задние упоры, расположенные на расстоянии приблизительно от 38 до 50 дюймов в продольном направлении. Согласно этому аспекту изобретения, поглощающий аппарат содержит удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, выполненный с возможностью его установки между упорами и имеющий первый и второй открытые концы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Каждый конец корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к каждому открытому концу указанного корпуса и отходящих от него. В предпочтительном варианте удлиненный корпус имеет цельную конструкцию.

[0023] Первая фрикционная муфта установлена в рабочем сочетании с первым открытым концом корпуса, а вторая фрикционная муфта установлена в рабочем сочетании со вторым открытым концом корпуса. Каждая фрикционная муфта содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса и вытянутых по направлению к его продольному центру. Каждый фрикционный элемент имеет разнесенные в осевом направлении первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними. Внешняя поверхность каждого

фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты. Каждая фрикционная муфта также содержит клин, установленный с возможностью осевых перемещений относительно соответствующего открытого конца корпуса и имеющий свободный конец, который выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации грузового железнодорожного вагона.

[0024] Клин каждой фрикционной муфты имеет ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси клина. Каждая сужающаяся внешняя поверхность каждого клина находится в функциональном контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты, при этом клин каждой фрикционной муфты заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться продольно и радиально внутрь относительно соответствующего открытого конца корпуса при движении клина внутрь корпуса. Каждая фрикционная муфта также содержит упорную плиту, установленную внутри корпуса. Одна поверхность упорной плиты установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента соответствующей муфты.

[0025] В соответствии с этим аспектом изобретения, в корпусе между первой и второй фрикционными муфтами расположен удлиненный пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой поглощающему аппарату. Пружинный блок содержит стопку уложенных вдоль оси пружин. В одном варианте пружинный блок содержит по меньшей мере десять или более отдельных пружин, которые направляются в осевом направлении корпусом. Пружинный блок выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании с расположенными наклонно первой и второй скользящими поверхностями каждой фрикционной муфты, что позволяет поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию, передаваемую поглощающему аппарату, при совокупном диапазоне перемещений клина каждой фрикционной муфты в осевом направлении внутрь относительно корпуса в интервале приблизительно между 6,25 и 9,5 дюймов. То есть согласно настоящему изобретению клин каждой фрикционной муфты предпочтительно перемещается внутрь относительно корпуса примерно на 3,25-4,75 дюйма в процессе работы поглощающего аппарата. В одном варианте частью пружинного блока является разделительная

пластина, которая расположена близко к середине пружинного блока между двумя соседними отдельными пружинами пружинного блока.

[0026] В одном варианте первая и вторая наклонные фрикционные поверхности скольжения первой и второй муфт по существу одинаковы. В другом варианте первая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от первой наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты. Еще в одном варианте вторая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от второй наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты.

[0027] Предпочтительно, каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет тороидальную внешнюю форму. В одном варианте каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет твердость по Шору D в интервале приблизительно от 40 до 60. В предпочтительном варианте каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет одинаковую твердость. Еще в одном варианте множество эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, расположенных ближе к упорной плите соответствующей муфты, имеют твердость эластомера, отличающуюся от твердости эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, которые расположены в середине пружинного блока.

[0028] В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предложена система поглощения энергии для грузового железнодорожного вагона, содержащего хребтовую балку, в которой предусмотрен карман, имеющий передние и задние упоры, расположенные на расстоянии приблизительно от 38 до 50 дюймов вдоль продольной оси. Автосцепка имеет головную часть, выступающую в продольном направлении за пределы свободного конца хребтовой балки, и хвостовик, соединенный с головной частью и отходящий от нее.

[0029] Согласно этому аспекту изобретения, система поглощения энергии также содержит поглощающий аппарат, содержащий удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, имеющий первый и второй открытые концы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. По меньшей мере первый открытый конец корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к открытому концу корпуса и отходящих от него в направлении продольного центра корпуса. В рабочем сочетании с первым открытым концом корпуса установлена фрикционная муфта. Фрикционная

муфта содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса и вытянутых в направлении к продольному центру корпуса. Каждый фрикционный элемент имеет разнесенные в осевом направлении первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними. Внешняя поверхность каждого фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для муфты.

[0030] В этом варианте фрикционная муфта также содержит клин, установленный с возможностью осевых перемещений относительно первого открытого конца корпуса и имеющий свободный конец, который выступает за пределы первого открытого конца корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации грузового железнодорожного вагона. Клин фрикционной муфты имеет ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг его продольной оси. Каждая сужающаяся внешняя поверхность клина находится в функциональном контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения муфты, при этом клин фрикционной муфты заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться продольно и радиально внутрь относительно открытого конца корпуса при движении клина внутрь корпуса. Одна поверхность упорной плиты установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента муфты.

[0031] Внутри между первым и вторым концами корпуса расположен пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой поглощающему аппарату. Пружинный блок содержит стопку уложенных вдоль оси отдельных пружин. В предпочтительном варианте по меньшей мере десять отдельных пружин используются в сочетании друг с другом. Пружинный блок предпочтительно выполнен таким образом, чтобы облегчать направление пружинного блока вдоль оси внутри корпуса.

[0032] На противоположном или втором открытом конце корпуса установлен элемент для ограничения возвратно-поступательных осевых перемещений внутри и относительно второго открытого конца корпуса. Элемент на втором конце корпуса смещен наружу относительно корпуса посредством пружинного блока. Такой элемент на втором конце корпуса имеет свободный конец, который выступает за пределы второго

открытого конца корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации грузового железнодорожного вагона.

[0033] Пружинный блок выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании с расположенными особым образом первой и второй наклонными поверхностями скольжения первой фрикционной муфты и элемента, расположенного на втором конце корпуса, что позволяет поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию, передаваемую поглощающему аппарату, в совокупном диапазоне перемещений в интервале приблизительно между 6,25 и 9,5 дюймов.

[0034] Согласно этому аспекту изобретения система поглощения энергии также содержит тяговый хомут, имеющий заднюю стенку, от которой тянутся верхняя и нижняя стенки. Хвостовик автосцепки функционально присоединен к переднему открытому концу тягового хомута, тогда как задняя стенка тягового хомута выполнена с возможностью функционально контактировать с поглощающим аппаратом, когда грузовой железнодорожный вагон эксплуатируется при тяге.

[0035] Предпочтительно, корпус поглощающего аппарата имеет в целом цилиндрическую форму поперечного сечения на большей части длины между его первым и вторым открытыми концами. В предпочтительном варианте удлиненный корпус поглощающего аппарата имеет цельную конструкцию.

Перечень чертежей

[0036] Фиг. 1 – вид сбоку железнодорожного вагона, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения.

[0037] Фиг. 2 – увеличенный вид местного продольного разреза одного варианта системы сцепления железнодорожных вагонов, показанной в нейтральном положении или состоянии, в которой воплощены принципы и идеи настоящего изобретения.

[0038] Фиг. 3 – вид в разрезе по линии 3-3 на фиг. 2.

[0039] Фиг. 4 – увеличенный вид в поперечном разрезе одного варианта поглощающего аппарата, являющегося частью системы сцепления железнодорожных вагонов по настоящему изобретению.

[0040] Фиг. 5 – вид в разрезе по линии 5-5 на фиг. 3.

[0041] Фиг. 6 – увеличенный вид участка, обведенного пунктирной линией на фиг. 4.

[0042] Фиг. 6А – вид в перспективе одного варианта передней упорной плиты, используемой как часть системы сцепления.

[0043] Фиг. 6В – вид в перспективе одного варианта задней упорной плиты, используемой как часть системы сцепления.

[0044] Фиг. 7 – вид в поперечном разрезе по линии 7-7 на фиг. 3.

[0045] Фиг. 8 – увеличенный вид в поперечном разрезе участка, обведенного пунктирной линией на фиг. 4.

[0046] Фиг. 9 – разрез по линии 9-9 на фиг. 7.

[0047] Фиг. 10 – увеличенный местный вид, подобный фиг. 2, на котором система сцепления показана в нейтральном положении или состоянии.

[0048] Фиг. 11 – местный вид сбоку части системы сцепления в разрезе по линии 11-11 на фиг. 10.

[0049] Фиг. 12 – увеличенный местный вид, подобный фиг. 2, на котором система сцепления показана в крайнем положении или состоянии при тяге.

[0050] Фиг. 13 – местный вид части системы сцепления в разрезе по линии 13-13 на фиг. 12.

[0051] Фиг. 14 – увеличенный местный вид, подобный фиг. 2, на котором система сцепления показана в крайнем положении или состоянии при ударе.

[0052] Фиг. 15 – местный вид части системы сцепления в разрезе по линии 15-15 на фиг. 14.

[0053] Фиг. 16 – вид, подобный фиг. 4, на котором показан альтернативный вариант пружинного блока для поглощающего аппарата.

[0054] Фиг. 17 – увеличенный вид участка, обведенного пунктирной линией на фиг. 16.

[0055] Фиг. 18 – вид в поперечном разрезе альтернативного варианта поглощающего аппарата, являющегося частью системы сцепления железнодорожных вагонов по настоящему изобретению.

[0056] Фиг. 19 – увеличенный вид участка, обведенного пунктирной линией на фиг. 18.

Подробное описание изобретения

[0057] Хотя настоящее изобретение может быть реализовано в различных формах, на чертежах показаны и далее будут описаны предпочтительные варианты, при этом следует понимать, что настоящее описание изобретения следует рассматривать как изложение иллюстративных примеров изобретения, которые не предназначены для ограничения изобретения конкретными проиллюстрированными и описанными вариантами.

[0058] Со ссылкой на чертежи, на которых одинаковые части обозначены одинаковыми номерами на нескольких видах, на фиг. 1 показан грузовой

железнодорожный вагон, в целом обозначенный номером 10. Хотя на фиг. 1 в качестве примера показан грузовой железнодорожный вагон, должно быть ясно, что идеи и принципы настоящего изобретения относятся к самым разнообразным железнодорожным вагонам, включая, помимо прочего, грузовые железнодорожные вагоны, крытые вагоны, платформы с центральной балкой и т.д. Достаточно сказать, что железнодорожный вагон 10 имеет кузов 12 железнодорожного вагона любого вида, опирающийся на вытянутую в осевом направлении тяговую балку или хребтовую балку 14, ось которой является продольной осью 16 (фиг. 2). В показанном варианте хребтовая балка 14 выполнена в виде сквозной балки и тянется по всей длине железнодорожного вагона 10. Однако, специалистам должно быть понятно, что, не выходя за пределы общей сущности и объема изобретения, хребтовая балка 14 может иметь форму укороченной хребтовой балки, расположенной на противоположных концах вагона 10.

[0059] Как показано на фиг. 1, система сцепления, в целом обозначенная номером 20, расположена на противоположных концах железнодорожного вагона 10, чтобы соседние вагоны могли сцепляться друг с другом. В предпочтительном варианте системы 20 сцепления, расположенные на противоположных концах вагона 10, одинаковы, и поэтому обе обозначены номером 20.

[0060] Тяговая балка или хребтовая балка 14, показанная в качестве примера на фиг. 2, может быть литой или составной и имеет стандартные элементы конструкции. В одном варианте на каждом конце хребтовой балки 14 (для примера, на фиг. 2 показан только один конец) имеется первая или передняя пара разнесенных в боковом направлении упоров 23 и вторая или задняя пара разнесенных в боковом направлении упоров 25, присоединенных к разнесенным в боковом направлении стенкам 24 и 26 хребтовой балки 14 (фиг. 2). Передняя и задняя пары упоров, соответственно 23 и 25, разнесены друг от друга в продольном направлении на расстояние, позволяющее разместить между ними стандартный и хорошо известный гидравлический амортизационный узел. То есть, передняя и задняя пары упоров 23 и 25 соответственно разнесены друг от друга в продольном направлении на расстояние в интервале приблизительно от 38 до 50 дюймов.

[0061] В предпочтительном варианте передняя и задняя пары упоров 23 и 25 соответственно тянутся по всей высоте тяговой балки или хребтовой балки 14. В показанном варианте и как требуется, когда для поглощения энергии, возникающей во время эксплуатации, используется гидравлический амортизационный узел, в рабочем сочетании с хребтовой балкой 14 установлена пара расположенных вертикально средних или центральных упоров 27. Обычно средние упоры 27 устанавливаются на хребтовой

балке 14 в сочетании с ней приблизительно посередине между передней и задней парами упоров 23 и 25 соответственно.

[0062] В варианте, показанном в качестве примера на фиг. 3, хребтовая балка 14 обычно имеет верхнюю стенку 30, хотя нужно понимать, что настоящее изобретение одинаково применимо и может использоваться с тяговой балкой или хребтовой балкой, не имеющей такой верхней стенки. Известные хребтовые балки также содержат боковые стенки 24 и 26, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в боковом направлении (фиг.2). На своем нижнем свободном конце, каждая боковая стенка 24 и 26 хребтовой балки 14 содержит выступ, соответственно 34 и 36 (фиг. 2), который тянется наружу от продольной оси 16 вагона 10. Как известно, упоры 23, 25 и 27 прикреплены к внутренним поверхностям боковых стенок 24 и 26 хребтовой балки 14. Хребтовая балка 14 может содержать другие стандартные элементы конструкции и может быть сделана из стандартных материалов стандартными способами. Как показано на фиг. 2, передняя и задняя пары упоров, соответственно 23 и 25, в сочетании образуют вытянутый в продольном направлении карман 32 между ними. Следует понимать, что система сцепления по настоящему изобретению может с успехом использоваться в рабочем сочетании с множеством различных тяговых балок или хребтовых балок 14.

[0063] В варианте показанном на фиг. 2 и 3, каждая система сцепления по настоящему изобретению содержит стандартную автосцепку, в целом обозначенную номером 40, и узел регулирования энергии или амортизационный узел, в целом обозначенный номером 50, установленный продольно в рабочем сочетании со автосцепкой 40. Стандартная автосцепка 40 содержит головную часть 42 и хвостовик 44, предпочтительно выполненные в виде цельной отливки. Как правило, головная часть 42 автосцепки тянется в продольном направлении наружу от хребтовой балки 14 для зацепления с подобной автосцепкой 40' (фиг. 2), которая тянется от конца второго или соседнего железнодорожного вагона (не показан) для сцепления с возможностью отцепления или другого соединения с вагоном 10 (фиг.1). Во время работы, хвостовик 44 совершает в целом продольные перемещения, направляемые хребтовой балкой 14 железнодорожного вагона 10.

[0064] Система 50 поглощения энергии по настоящему изобретению имеет полностью механическую конструкцию, которая продемонстрировала возможности известных ранее гидравлических демпферов при меньших требованиях к техническому обслуживанию. Для упрощения использования и присоединения к другим компонентам железнодорожного вагона 10, основной частью системы 50 является поглощающий

аппарат 52, включая первый и второй независимо работающие аппараты, расположенные на противоположных концах системы 50 поглощения энергии. В варианте показанном в качестве примера на фиг. 4, поглощающий аппарат 52 содержит вытянутый в продольном направлении металлический полый корпус 60, имеющий продольную ось 62. В отличие от других конструкций поглощающих аппаратов, корпус 60 имеет первый открытый конец 64 и второй открытый конец 66, расположенные на одной оси на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Цельный амортизационный узел 50 или цельная система 50 поглощения энергии по настоящему изобретению специально разработана и предназначена для установки внутри кармана 32 (фиг. 2 и 3) хребтовой балки 14 вагона 10. В предпочтительном варианте корпус 60 имеет цельную конструкцию. В настоящем изобретении термин «цельный» означает включающий либо монолитную конструкцию, либо две или более расположенных вплотную конструкций, которые надежно прикреплены друг к другу, например, с помощью сварки, болтов или других подходящих крепежных деталей. В одном варианте показанном в качестве примера на фиг. 5, корпус 60 имеет внутренний аксиальный канал или вытянутую полую камеру 68, имеющую в целом цилиндрическую форму поперечного сечения (фиг. 5) и открытую на противоположных открытых концах 64 и 66 корпуса 60 (фиг. 4).

[0065] На каждом открытом конце корпуса 60 имеется множество расположенных на одинаковом угловом расстоянии друг от друга и вытянутых в продольном направлении сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 70 (на фиг. 6 показана только одна). Сужающиеся внутренние наклонные фрикционные поверхности 70 на каждом открытом конце корпуса 60 сходятся по направлению к продольной оси 62 и продольной середине корпуса 60. Предпочтительно, в каждом отверстии на противоположных концах корпуса 60 имеется три расположенные на одинаковом расстоянии вытянутые в продольном направлении поверхности 70, но может быть предусмотрено две или более сужающихся внутренних поверхностей в пределах сущности и новой идеи настоящего изобретения.

[0066] Возвращаясь к варианту, показанному на фиг. 4, поглощающий аппарат 52 амортизационной системы 50 или системы 50 поглощения энергии также содержит первую фрикционную муфту 80 и вторую фрикционную муфту 80', расположенные соосно в рабочем сочетании с открытыми концами 64 и 66, соответственно, корпуса 60. Во время эксплуатации железнодорожного вагона 10 (фиг. 1), каждая муфта 80, 80'

служит для того, чтобы независимо поглощать осевые усилия или удары, направленные на амортизационную систему 50 или систему 50 поглощения энергии.

[0067] Предпочтительно, первая фрикционная муфта 80 и вторая фрикционная муфта 80' поглощающего аппарата 52 по существу одинаковы по конструкции и функционированию. Следовательно, подробно может быть рассмотрена только одна фрикционная муфта 80. Возвращаясь к фиг. 6, каждая фрикционная муфта содержит множество фрикционных элементов или клиньев 82, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг оси 62 в рабочем сочетании с соответствующим открытым концом корпуса 60.

[0068] Как показано в качестве примера на фиг. 7, каждая фрикционная муфта предпочтительно имеет три расположенных на одинаковом угловом расстоянии фрикционных элемента 82, но может быть предусмотрено два или более фрикционных элементов в пределах сущности и объема настоящего изобретения. Достаточно сказать, что в варианте показанном в качестве примера на фиг. 6 и 7, количество фрикционных элементов 82, являющихся частью фрикционной муфты, равно количеству сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 70 корпуса 60.

[0069] В предпочтительном варианте фрикционные элементы или клинья 82 каждой муфты по существу одинаковы. В варианте показанном на фиг. 6, фрикционные элементы или клинья 82 каждой фрикционной муфты имеют расположенные на некотором расстоянии в осевом или продольном направлении первый и второй концы, соответственно 83 и 84. Кроме того, каждый фрикционный элемент или клин 82 имеет наружную или внешнюю сужающуюся поверхность 85 скольжения. Когда поглощающий аппарат 52 собран, каждая внутренняя наклонная фрикционная поверхность 70 на каждом открытом конце корпуса 60 взаимодействует и контактирует с комплементарной наружной или внешней сужающейся поверхностью 85 скольжения на противоположном фрикционном элементе или клине с образованием первой наклонной фрикционной поверхности 86 скольжения между ними. Первая наклонная фрикционная поверхность 86 скольжения расположена под острым углом ϵ относительно продольной оси 62 поглощающего аппарата 52.

[0070] В одном варианте угол ϵ первой наклонной фрикционной поверхности 86 скольжения находится в интервале приблизительно от 1,5 до 5 градусов относительно продольной оси 62 поглощающего аппарата 52. В предпочтительном варианте угол ϵ первой наклонной фрикционной поверхности 86 скольжения находится в интервале

приблизительно между 1,7 и 2 градусов относительно продольной оси 62 поглощающего аппарата 52.

[0071] В показанном варианте каждая фрикционная муфта 80, 80' содержит также клин или рабочий орган 90, установленный с возможностью осевых перемещений относительно соответствующего открытого конца 80, 80' корпуса 60. Клин или рабочий орган изготовлен из любого подходящего металлического материала. Как показано на фиг. 4 и 6, наружный конец 91 каждого клина 90 предпочтительно имеет в целом плоскую поверхность 92. Когда амортизационный узел или система 50 поглощения энергии находится в нейтральном положении или состоянии внутри кармана 32 хребтовой балки 14 (фиг. 2 и 3), наружный конец 91 клина 90 каждой муфты 80, 80' выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60 на осевое расстояние L1 (фиг. 4). В одном варианте осевое расстояние L1 предпочтительно имеет размер приблизительно между 3,25 и 5 дюймами. Предпочтительно, когда амортизационный узел или система 50 поглощения энергии находится в нейтральном положении или состоянии, в целом плоская поверхность 92 клина или элемента 90 каждой фрикционной муфты выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60 на осевое расстояние приблизительно 4,5 дюйма. В другом варианте как будет легко понятно специалистам и как показано на фиг. 4, в пределах новой сущности и объема настоящего изобретения осевое расстояние L1, на которое наружный конец 91 каждого клина 90 муфты 80 может выступать за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60, может отличаться от осевого расстояния L2, на которое наружный конец 91 клина 90 муфты 80' может выступать за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60.

[0072] Как показано на фиг. 2 и 3, в целом плоская поверхность 92 клина 90 фрикционной муфты 80 прижимается к передней упорной плите 94, расположенной на одном конце поглощающего аппарата 52, тогда как в целом плоская поверхность 92 клина 90 фрикционной муфты 80' прижимается к задней упорной плите 94', расположенной на противоположном конце поглощающего аппарата 52, в результате чего, ударные усилия, направленные на каждый рабочий орган 90 во время работы системы 50 поглощения энергии, одинаково прикладываются и поглощаются на обоих концах амортизационной системы 50 или системы 50 поглощения энергии во время эксплуатации железнодорожного вагона 10 (фиг. 1). Как известно, каждый клин 90 установлен в рабочем сочетании с фрикционными клиньями 82 каждой фрикционной муфты 80, 80'.

[0073] В одном варианте настоящего изобретения, показанном на фиг. 6А, упорная плита 94, расположенная на переднем конце системы управления энергией, имеет в целом Н-образную форму, способствующую лучшему распределению направленных на нее ударных усилий. Многочисленные преимущества, которые можно достигнуть с помощью такой конструкции, более подробно изложены в принадлежащем тому же заявителю патенте США № 10,384,696, применимые части которого включены в настоящее изобретение посредством ссылки. Упорная плита 94', расположенная на противоположном конце системы управления энергией, имеет традиционную конструкцию и, как показано в качестве примера на фиг. 6В, имеет в целом параллельные стороны 94А и 94В.

[0074] Возвращаясь к варианту, показанному в качестве примера на фиг. 6, клин или рабочий орган 90 каждой фрикционной муфты имеет множество расположенных на одинаковом угловом расстоянии наружных сужающихся или наклонных фрикционных поверхностей 96. Хотя в качестве примера показана только одна наклонная фрикционная поверхность 96 скольжения, количество фрикционных поверхностей 96 клина 90 равно количеству фрикционных поверхностей элементов 82, являющихся частью каждой фрикционной муфты.

[0075] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 6, каждая наружная наклонная фрикционная поверхность 96 клина 90 контактирует с внутренней наклонной фрикционной поверхностью 87 скольжения каждого фрикционного элемента 82 соответствующей муфты с образованием второй наклонной фрикционной поверхности 98 скольжения между ними. Вторая наклонная поверхность 98 скольжения расположена под углом β относительно продольной оси 62 поглощающего аппарата 52. В предпочтительном варианте угол β второй наклонной фрикционной поверхности 98 скольжения предпочтительно находится в интервале приблизительно между 32 и 45 градусов относительно продольной оси 62 поглощающего аппарата 52.

[0076] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 6, каждый открытый конец корпуса 60 поглощающего аппарата имеет ряд радиально выступающих внутрь опорных выступов 102, которые расположены по окружности на одинаковом угловом расстоянии друг от друга. На заднем конце клина 90 имеется ряд радиально выступающих наружу выступов 104, которые расположены на одинаковом угловом расстоянии друг от друга и во время сборки располагаются между соседними фрикционными элементами 82 (фиг. 7), для функционального зацепления с задней частью выступов 102 на корпусе 60 и упрощения сборки поглощающего аппарата.

[0077] В предпочтительном варианте каждая фрикционная муфта 80, 80' также содержит гнездо пружины или упорную плиту 106, установленную внутри полой камеры 68 корпуса 60 и расположенную в целом нормально или в целом перпендикулярно к продольной оси 62 поглощающего аппарата 52. Гнездо 106 пружины может совершать продольные или осевые возвратно-поступательные перемещения внутри камеры 68 корпуса 60 и имеет первую поверхность 107, установленную в рабочем сочетании со вторым или задним концом каждого фрикционного элемента или клина соответствующей муфты. Как показано на фиг. 6, гнездо пружины 106 также имеет вторую или контактирующую с пружиной поверхность 107'.

[0078] Возвращаясь к фиг. 4, внутри корпуса 60 поглощающего аппарата 52 между первой и второй фрикционными муфтами 80, 80' установлен с возможностью скольжения вытянутый в осевом направлении эластомерный пружинный блок 110. Пружинный блок 110 образует упругий столбик для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой или прикладываемой к противоположным концам поглощающего аппарата 52 во время работы системы сцепления 20 (фиг. 2). Пружинный блок 110 каждой муфты 80, 80' прижимается к поверхности 107' гнезда 106 пружины каждой муфты 80, 80'. Пружинный блок 110 предварительно сжат во время сборки поглощающего аппарата 52 и служит для того, чтобы: 1) удерживать компоненты, включая фрикционные элементы 82 и клин 90 каждой фрикционной муфты 80, 80', в рабочем сочетании друг с другом как во время работы поглощающего аппарата 52, так и в периоды бездействия поглощающего аппарата 52; 2) поддерживать свободный конец клина 90 каждой фрикционной муфты 80, 80' в выдвинутом положении или состоянии, в котором он прижимается к соответствующей упорной плите 94, 94' и перемещает ее наружу в продольном направлении; и 3) удерживать упорные плиты 94, 94' прижатыми к соответствующим упорам 23, 25 хребтовой балки 14.

[0079] В варианте поглощающего аппарата 52, показанном на фиг. 4, пружинный блок 110 содержит множество отдельных элементов или пружин 112, уложенных друг на друга в стопку в осевом направлении. В одном варианте пружинный блок 110 содержит стопку из по меньшей мере десяти уложенных друг на друга в осевом направлении отдельных пружин. Каждая отдельная пружина 112 содержит эластомерную подушку 114, которая сочетается с внутренней частью полой камеры 68 корпуса 60 (фиг. 2) и имеет в целом тороидальную форму.

[0080] Со ссылкой на фиг. 8, в одном варианте каждая подушка 114 предпочтительно помещается между двумя металлическими пластинами 116, 116', расположенными на

противоположных сторонах подушки 114. В одном варианте пластины 116, 116' радиально выступают за пределы наружной кромки эластомерной подушки 114, удерживаемой между ними, обеспечивая направление пружинного блока 110 внутри корпуса 60. В другом варианте в пределах нового объема и сущности настоящего изобретения, пружинный блок 110 может иметь одну металлическую пластину, расположенную между двумя соседними в осевом направлении подушками 114. В этом варианте одной металлической пластины между двумя или более соседними в осевом направлении подушками пружинного блока 110, которая радиально выступают за пределы радиальной кромки подушек, будет достаточно, для обеспечения направления пружинного блока 110 внутри корпуса 60. Должно быть ясно, что для обеспечения направления пружинного блока 110 внутри корпуса 60 могут быть использованы альтернативные способы и средства, то есть аксиально удлиненный направляющий стержень, в пределах нового объема и сущности настоящего изобретения.

[0081] В одном примере эластомерная подушка 114 изготовлена из полиэфирного материала, имеющего твердость по Шору D в интервале приблизительно между 40 и 60 и отношение упругой деформации к пластической деформации приблизительно 1,5-1. Процесс и методика изготовления каждого пружинящего элемента 112 включают в себя изготовление предварительно отформованной заготовки, которую подвергают предварительному сжатию на определенный процент от начальной высоты заготовки, благодаря чему заготовка превращается в эластомерную пружину. В связи с этим, следует обратить внимание на патент США № 4,198,037 на имя D. G. Anderson, полностью включенный в настоящее изобретение посредством ссылки.

[0082] В альтернативном варианте настоящего изобретения твердость эластомерных пружин пружинного блока 110 может отличаться друг от друга. То есть, совокупная твердость пружин 112, расположенных рядом с муфтой 80, может отличаться от совокупной твердости пружин 112, расположенных рядом с муфтой 80'. Кроме того, совокупная твердость пружин 112, расположенных рядом с соответствующей муфтой 80, 80', может отличаться от совокупной твердости пружин 112, расположенных рядом с продольным центром пружинного блока 110. В другом варианте одна или более эластомерных подушек 114, образующих пружинный блок 110, могут быть изготовлены в виде составной конструкции, как описано в патенте США № 5,868,384 на имя D. G. Anderson, полностью включенного в настоящее изобретение посредством ссылки. Достаточно сказать, что каждая подушка 114 может быть изготовлена по меньшей мере из двух слоев эластомеров, имеющих разную твердость по Шору D и разные рабочие

характеристики. Такие конструкции легко позволяют "точно настроить" функциональность и рабочие характеристики амортизационного узла или системы 50 поглощения энергии по настоящему изобретению для конкретных условий, в которых будет использоваться и функционировать амортизационный узел или система 50 поглощения энергии по настоящему изобретению.

[0083] Возвращаясь к фиг. 3, система 50 управления энергией также предпочтительно содержит тяговый хомут 120, который закреплен внутри канала или кармана 32 каждой хребтовой балки и имеет продольную ось. Когда хомут расположен внутри канала 32, продольная ось поглощающего аппарата 52 и продольная ось хомута 120 предпочтительно расположены вдоль одной линии. В одном варианте тяговый хомут 120 содержит стальную отливку с открытым концом или может быть изготовлен из отдельных стальных компонентов. В варианте показанном в качестве примера на фиг. 3, тяговый хомут 120 может использоваться со стандартной автосцепкой F-типа, но следует понимать, что при незначительном изменении конструкции, известном специалистам, идеи и принципы настоящего изобретения в равной степени могут применяться к хомуту, который может использоваться со стандартной автосцепкой E-типа, в пределах новой сущности и широкого объема настоящего изобретения. Кроме того, специалистам должно быть понятно, что в пределах сущности и нового объема настоящего изобретения открытый конец тягового хомута 120 может иметь конструкцию, подобную конструкции хомута, который используется в рабочем сочетании с гидравлическим и/или стандартным поглощающим аппаратом.

[0084] Как показано на фиг. 3, тяговый хомут 120 имеет в целом перевернутую набок U-образную конструкцию, включающую заднюю стенку 122, вытянутую в осевом направлении верхнюю стенку 124, соединенную с задней стенкой 122 и отходящую от нее в осевом направлении к переднему концу амортизационного узла 50, и вытянутую нижнюю стенку 126, соединенную с задней стенкой 122 и отходящую от нее в осевом направлении к концу амортизационного узла 50, расположенному рядом с соответствующей автосцепкой 40. Стенки 122, 124 и 126 тягового хомута 120 в сочетании друг с другом образуют продольный открытый карман или камеру 127 тягового хомута, которая тянется от задней стенки 122 к его открытому концу. Как известно, верхняя стенка 124 и нижняя стенка 126 тягового хомута 120 расположены в целом параллельно на некотором расстоянии друг о друга, позволяя легко разместить между ними амортизационное устройство или поглощающий аппарат 52 (фиг. 3).

[0085] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 5 и 7, верхняя и нижняя стенки, 124 и 126 соответственно, тягового хомута 120 охватывают расположенный между ними поглощающий аппарат 52 и обеспечивают возможность осевых или продольных скользящих движений поглощающего аппарата относительно этих стенок. Тяговый хомут 120 имеет такую конструкцию, что его задняя стенка 122 (фиг. 3) давит на поглощающий аппарат 52 и толкает его влево, как показано на фиг. 2 и 3, во время работы системы 20 сцепления в режиме тяги. Как показано в варианте показанном на фиг. 9, тяговый хомут 120 и в частности поперечная толщина его задней стенки 122 позволяют устанавливать его между разнесенными в боковом направлении задними упорами 25 хребтовой балки 14, что обеспечивают возможность по существу свободных или беспрепятственных продольных перемещений тягового хомута 120 во время работы системы 50 поглощения энергии. После того, как другие компоненты амортизационного узла 50 установлены в рабочем сочетании друг с другом, передний открытый конец тягового хомута 120 функционально соединяется с хвостовиком или торцевой частью 44 автосцепки 40 с помощью клина или валика.

[0086] Согласно настоящему изобретению, поглощающий аппарат 52 системы 50 управления энергией может быть относительно просто установлен в кармане 32 хребтовой балки 14 в рабочем сочетании со автосцепкой 40 с использованием стандартной, хорошо известной процедуры. Возвращаясь к фиг. 3, 5 и 7, после установки амортизационного устройства или поглощающего аппарата 52 на место в хребтовой балке 14, к выступам 34 и 36 соответственно стенок 24 и 26 хребтовой балки могут быть соответствующим способом присоединены стандартные опорные элементы 119, чтобы удерживать в рабочем положении тяговый хомут 120 и поглощающий аппарат 52 внутри кармана 32 и относительно автосцепки 40.

[0087] Тяговый хомут 120 предпочтительно имеет конструкцию, подобную той, что более подробно описана в принадлежащем тому же заявителю патенте США № 9,598,092, полное описание которого включено в настоящее изобретение посредством ссылки. В варианте показанном на фиг. 7 и 9, верхняя стенка 124 тягового хомута 120 вдоль своей длины имеет два разнесенных в боковом направлении расположенных на одной поперечной линии упорных элемента 140 и 142, которые тянутся в противоположных боковых направлениях друг от друга. Аналогично, нижняя стенка 126 тягового хомута 120 (фиг. 7) также имеет два разнесенных в боковом направлении расположенных на одной поперечной линии упорных элемента 150 и 152, которые тянутся в противоположных боковых направлениях друг от друга. В предпочтительном

варианте упорные элементы 140, 142 выполнены как одно целое с верхней стенкой 124 тягового хомута 120, а упорные элементы 150, 152 выполнены как одно целое с нижней стенкой 126 тягового хомута 120. Как показано на фиг. 7, упорные элементы 140, 142, 150 и 152 расположены относительно друг друга таким образом, что хомут 120 имеет четыре копланарные упорные поверхности 143, 145 и 153, 155. Предпочтительно, как показано на фиг. 7, две упорные поверхности 143, 145 тягового хомута 120 расположены выше продольной оси 16 вагона 10, тогда как две упорные поверхности 153, 155 тягового хомута 120 расположены ниже оси 16 вагона 10. Кроме того, две упорные поверхности 143 и 153 тягового хомута 120 предпочтительно расположены на одной боковой стороне относительно продольной оси 16 вагона 10, а две дополнительные упорные поверхности 145 и 155 расположены на противоположной стороне относительно оси 16 вагона 10.

[0088] Возвращаясь к фиг. 9, когда система 50 управления энергией по настоящему изобретению находится в нейтральном положении или состоянии, копланарные внутренние упорные поверхности 143, 145 и 153, 155 тягового хомута 120 расположены на заданном расстоянии D2 от противостоящих поверхностей переднего упора 23 балки 14 или противостоящей поверхности упорной плиты 94. В качестве альтернативы, согласно настоящему изобретению, когда система 50 управления энергией по настоящему изобретению находится в нейтральном положении или состоянии, копланарные упорные поверхности 143, 145 и 153, 155 тягового хомута 120 могут быть расположены на заданном расстоянии от противостоящей поверхности средних или центральных упоров 27 (фиг. 2) тяговой балки 14.

[0089] Во время перемещения под действием тяги, копланарные внутренние упорные поверхности 143, 145 и 153, 155 тягового хомута 120 будут функционально контактировать и взаимодействовать либо с передними упорами 23, либо со средними упорами 27 (фиг. 2) тяговой балки 14, либо с противостоящими поверхностями упорной плиты 94, предотвращая таким образом перемещение за установленную границу поглощающего аппарата 52. В частности, так как они выполнены как часть тягового хомута 120, упорные элементы 143, 145 и 153, 155 (фиг. 9) тягового хомута 120 предотвращают возможное отсоединение автосцепки 40 от тяговой балки 14 в случае повреждения тягового хомута 120. В показанном варианте система 50 находится в нейтральном состоянии или положении, заданное расстояние D2, на котором копланарные упорные поверхности 143, 145 и 153, 155 тягового хомута 120 находятся от противостоящей поверхности упорной плиты 94, предпочтительно меньше заданного суммарного осевого расстояния, на которое свободный конец каждого клиновидного

элемента 90 каждой фрикционной муфты выступает за пределы соответствующего открытого конца 64, 66 корпуса 60 поглощающего аппарата.

[0090] На фиг. 10 и 11 показана система 50 управления энергией по существу в нейтральном положении. В таком положении свободный конец 91 клина 90 каждой фрикционной муфты 80, 80' будет предпочтительно выступать в продольном направлении за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60 поглощающего аппарата. Когда система 50 управления энергией движется по направлению к крайнему положению при тяге (показано на фиг. 12 и 13), тяговый хомут 120 смещается влево под воздействием автосцепки 40 (фиг. 2). Когда система управления энергией перемещается по направлению к крайнему положению или состоянию при тяге, задняя стенка 122 тягового хомута 120 давит на поглощающий аппарат 52 и сокращает его полную длину.

[0091] В крайнем положении при тяге, показанном в качестве примера на фиг. 12 и 13, когда упоры 140, 142, 150 и 152 (фиг. 9) тягового хомута 120 функционально взаимодействуют либо с передними упорами 23 балки 14, либо с передней упорной плитой 94, либо со средними упорами 27 (в зависимости от того, какое выбрано расположение), клин 90 каждой фрикционной муфты 80, 80' вдавливается в осевом направлении внутрь корпуса 60 поглощающего аппарата против действия пружинного блока 110 (фиг. 4). Таким образом, происходит по меньшей мере частичное перемещение обеих фрикционных муфт 80 и 80' вместе с десятью или более пружинными элементами 112, входящими в состав удлиненного пружинного блока 110 (фиг. 4), которые вместе обеспечивают рассеивание тяговых усилий, действующих на систему 20 поглощения энергии/сцепления.

[0092] На фиг. 14 и 15 показана система 20 поглощения энергии/сцепления в крайнем положении при ударе. В крайнем положении при ударе, в варианте показанном в качестве примера на фиг. 14 и 15, тяговый хомут 120 сдвигается вправо посредством хвостовика 44 автосцепки 40, при этом амортизационный узел 50 продолжает движение вправо до тех пор, пока поглощающий аппарат 52 не прижмется к задней упорной плите 94', функционально взаимодействуя с задними упорами 25 хребтовой балки 14. Таким образом, при взаимодействии задней упорной плиты 94' с задними упорами 25, рабочая длина амортизационного узла 50 снова сокращается в осевом направлении. Одновременно, передняя упорная плита 94 сдвигается вправо, как показано на фиг. 14 и 15, до ее контакта с корпусом 60 поглощающего аппарата. В крайнем положении при ударе, обе фрикционные муфты 80, 80' (фиг. 4) полностью сжаты.

[0093] В показанном варианте в крайнем положении при ударе, отдельные пружинные элементы 112 пружинного блока 110 (фиг. 4) поглощающего аппарата 52 сжимаются клином 90 каждой муфты 80, 80', когда клин 90 аксиально вдавливается или втягивается внутрь корпуса 62 поглощающего аппарата. Когда система 20 движется из нейтрального положения или состояния в крайнее положение или состояние при ударе, действия обеих муфт 80 и 80' вместе с удлиненным пружинным блоком 110 (фиг. 4) обеспечивают рассеивание ударных усилий, действующих на систему 20 поглощения энергии/сцепления.

[0094] Альтернативный вариант амортизационного узла или системы поглощения энергии, в которой воплощены принципы и идеи настоящего изобретения и которая имеет полностью механическую конструкцию, продемонстрировавший возможности известных ранее гидравлических демпферов при меньших требованиях к техническому обслуживанию, показан в качестве примера на фиг. 16. Этот альтернативный вариант амортизационного узла в целом обозначен номером 250. Элементы этого альтернативного амортизационного узла или системы поглощения энергии, подобные упомянутым выше в отношении амортизационного узла 50 или системы 50 поглощения энергии обозначены такими же номерами серии 200 и 300.

[0095] Как и в системе 50, основой системы 250 является цельный поглощающий аппарат 252, содержащий два работающих отдельно разнесенных в осевом направлении узла для поглощения как ударных, так и тяговых усилий, обычно действующих на грузовой железнодорожный вагон в процессе его эксплуатации. В этом варианте поглощающий аппарат 252 содержит удлиненный в осевом направлении металлический пустой корпус 260, имеющий продольную ось 262. Корпус 260 имеет первый открытый конец 264 и второй открытый конец 266, расположенные на одной оси на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Цельная система 250 поглощения энергии имеет специальную конструкцию и разработана для размещения в кармане 36 (фиг. 4), предусмотренном в хребтовой балке 14 вагона 10. В предпочтительном варианте корпус 260 имеет цельную конструкцию. В одном варианте показанном на фиг. 16, корпус 260 имеет внутренний аксиальный канал или удлиненную полую камеру 268, имеющую в целом цилиндрическую форму в поперечном сечении, которая открыта на противоположных открытых концах 264 и 266 корпуса 260.

[0096] В альтернативном варианте поглощающего аппарата, разнесенные в осевом направлении узлы, функционально связанные с поглощающим аппаратом 252, каждый предпочтительно выполнен в виде фрикционной муфты. В связи с этим, каждый

открытый конец 264, 266 корпуса 260 имеет множество (на фиг. 16 показана только одна) расположенных на одинаковом угловом расстоянии вытянутых в продольном направлении сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 270. Сужающиеся внутренние наклонные фрикционные поверхности 270 на каждом открытом конце 264, 266 корпуса 260 сходятся по направлению к продольной оси 262 и продольной середине корпуса 260. Предпочтительно, каждое отверстие 264, 266 корпуса 260 имеет три расположенные на одинаковом расстоянии вытянутые в продольном направлении поверхности 270, но в пределах сущности и новой концепции настоящего изобретения, сужающихся внутренних поверхностей может быть две.

[0097] В этом альтернативном варианте поглощающего аппарата, фрикционные муфты в целом обозначены номерами 280 и 280'. Достаточно сказать, что фрикционные муфты 280 и 280' поглощающего аппарата 252 имеют по существу одинаковую конструкцию и действие, идентичные фрикционным муфтам 80, 80', рассмотренным выше. То есть каждая фрикционная муфта 280, 280' содержит множество фрикционных элементов или клиньев 282, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг оси 262 в рабочем сочетании с соответствующим открытым концом 264, 266 корпуса 260.

[0098] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 16, каждая фрикционная муфта 280, 280' также содержит клин или рабочий орган 290, установленный с возможностью осевых перемещений относительно соответствующего открытого конца корпуса 260. Клин или рабочий орган изготовлен из любого подходящего металлического материала. Как показано, наружный конец 291 каждого клина 290 предпочтительно имеет в целом плоскую поверхность 292. Когда амортизационный узел 250 или система 250 поглощения энергии находится в нейтральном положении или состоянии внутри кармана 32 хребтовой балки 14 (фиг. 2), наружный конец 291 клина 290 каждой фрикционной муфты 280, 280' выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса 260 на осевое расстояние в интервале приблизительно между 3,25 и 5,0 дюймов. Предпочтительно, когда амортизационный узел 50 или система 50 поглощения энергии находится в нейтральном положении или состоянии, в целом плоская поверхность 92 клина 90 каждой фрикционной муфты выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса 60 на осевое расстояние около 4,5 дюймов. В качестве альтернативы, как будет легко понятно специалистам, осевое расстояние, на которое наружный конец 291 клина 290 фрикционной муфты 280 может выступать за пределы соответствующего открытого конца корпуса 260, может отличаться от осевого расстояния, на которое наружный конец 291 клина 290 фрикционной муфты 280' может

выступать за пределы соответствующего открытого конца корпуса 260, в пределах новой сущности и объема настоящего изобретения. Как будет понятно специалистам, в целом плоская поверхность клина 290 каждой фрикционной муфты 280, 280' может прижиматься к упорной плите (не показана), установленной на открытых концах поглощающего аппарата 252, при этом во время эксплуатации железнодорожного вагона 10 (фиг. 1), ударные усилия, направленные на рабочий орган 290, прикладываются к обоим концам амортизационного узла 250 или системы 250 поглощения энергии.

[0099] В предпочтительном варианте каждая фрикционная муфта 280, 280' также содержит гнездо пружины или упорную плиту 306, установленную внутри полой камеры 268 корпуса 260 и расположенную в целом нормально или в целом перпендикулярно продольной оси 262 поглощающего аппарата 252. Достаточно сказать, что гнездо 360 пружины по существу идентично гнезду 106 пружины, подробно описанному выше, и выполняет те же функции.

[0100] Аксиально удлиненный эластомерный пружинный блок 310 расположен с возможностью скольжения внутри корпуса 260 поглощающего аппарата 252 между первой и второй фрикционными муфтами 280, 280' и образует упругий столбик для накопления, рассеивания и возвращения энергии, переданной или приложенной к противоположным концам поглощающего аппарата 252 во время работы системы 20 сцепления. Пружинный блок 310 предварительно сжат во время сборки поглощающего аппарата 252 и служит для того, чтобы: 1) удерживать компоненты, включая фрикционные элементы и клин каждой фрикционной муфты 280, 280', в рабочем сочетании друг с другом как во время работы поглощающего аппарата 252, так и во время периодов, когда поглощающий аппарат 252 не работает; 2) удерживать свободный конец клина 290 каждой фрикционной муфты 280, 280' прижатым к соответствующей упорной плите; и 3) удерживать каждую упорную плиту прижатой к соответствующим упорам 25 хребтовой балки 14.

[0101] Как и пружинный блок 110, в этом варианте поглощающего аппарата 252, пружинный блок 310 имеет множество отдельных элементов или пружин 312, расположенных рядом друг с другом вдоль оси. В одном варианте пружинный блок 310 содержит множество отдельных пружин уложенных друг на друга в стопку вдоль оси. В предпочтительном варианте по меньшей мере десять отдельных пружин уложены друг на друга в стопку. Предпочтительно, отдельные пружины 312 пружинного блока 310 по существу такие же, как пружинные элементы или пружины, рассмотренные выше в отношении пружинного блока 112.

[0102] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 16 и 17, близко к середине длины пружинного блока 310 между двумя соседними в осевом направлении пружинами 312 расположена жесткая перегородка 320. Во время работы, перегородка 320 функционально делит пружинный блок 310 на две отдельные стопки пружин 310А и 310В, которые расположены на одной оси. Предпочтительно, стопки пружин 310А и 310В работают последовательно.

[0103] Предпочтительно, стопка пружин 310А состоит из пяти или более пружинных элементов 312 и тянется в осевом направлении между перегородкой 320 и фрикционной муфтой 280 на открытом конце 264 поглощающего аппарата 252. Предпочтительно, стопка пружин 310В состоит из пяти или более пружинных элементов 312 и тянется в осевом направлении между перегородкой 320 и фрикционной муфтой 280' на открытом конце 266 поглощающего аппарата 252. Разделительная пластина 320 предназначена для того, чтобы на противоположных сторонах перегородки 320 жесткости или характеристики пружин пружинного блока 310 были разными.

[0104] Как показано на фиг. 17, перегородка 320 имеет две в целом плоские и в целом параллельные контактирующие с пружинами поверхности 322 и 324. В одном варианте расстояние, разделяющее контактирующие с пружинами поверхности 322 и 324 перегородки 320, составляет приблизительно от 0,375 до 0,5 дюймов. В одном варианте перегородка 320 подходящим образом прикреплена к корпусу 260. В другом варианте перегородка 320 выполнена как одно целое с корпусом 260 поглощающего аппарата. Еще в одном варианте перегородка 320 может свободно перемещаться со скольжением внутри канала корпуса 260 поглощающего аппарата либо в одном, либо в обоих продольных направлениях.

[0105] Еще один альтернативный вариант амортизационного узла или системы поглощения энергии, в которой воплощены принципы и идеи настоящего изобретения и которая имеет полностью механическую конструкцию, продемонстрировавшую возможности ранее известных гидравлических демпферов при меньших требованиях к техническому обслуживанию, показан в качестве примера на фиг. 18. Этот альтернативный вариант амортизационного узла в целом обозначен номером 450. Элементы этого альтернативного амортизационного узла или системы поглощения энергии, подобные упомянутым выше в отношении амортизационного узла 50 или системы 50 поглощения энергии, обозначены такими же номерами серий четыреста и пятьсот.

[0106] Как и в системе 50, основа системы 450 включает в себя поглощающий аппарат 452, обладающий возможностью двойного поглощения энергии. В этом альтернативном варианте амортизационного узла или системы поглощения энергии, показанном в качестве примера на фиг. 18, поглощающий аппарат 452 содержит удлиненный в осевом направлении металлический полый корпус 460, имеющий продольную ось 462. Корпус 460 имеет первый открытый конец 464 и второй открытый конец 466, расположенные на одной оси на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении. Амортизационный узел 450 или система 450 поглощения энергии имеет специальную конструкцию и предназначена для размещения в кармане 32, предусмотренном в хребтовой балке 14 вагона 10 (фиг. 2). В предпочтительном варианте корпус 260 имеет цельную конструкцию. В одном варианте показанном на фиг. 18, корпус 460 имеет внутренний аксиальный канал или удлиненную полую камеру 468, имеющую в целом цилиндрическую форму в поперечном сечении, которая открыта на противоположных открытых концах 464 и 466 корпуса 460.

[0107] В варианте амортизационного узла или системы поглощения энергии, показанном на фиг. 18 и 19, открытый конец 464 корпуса 460 имеет в целом цилиндрическую форму поперечного сечения, а его внутренняя стенка 465 в целом параллельна оси 462. Противоположный открытый конец 466 корпуса 460 предпочтительно имеет множество (на фиг. 18 показана только одна) расположенных на одинаковом угловом расстоянии вытянутых в продольном направлении сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 470. В одном варианте сужающиеся внутренние наклонные фрикционные поверхности 470 на открытом конце 466 корпуса 460 по существу такие же, как внутренние наклонные поверхности 70, рассмотренные выше в отношении корпуса 60. Предпочтительно, каждая вытянутая в продольном направлении сужающаяся внутренняя наклонная фрикционная поверхность 470 корпуса 260 направлена к продольной оси 462 и продольной середине корпуса 460.

[0108] В варианте показанном на фиг. 18, поглощающий аппарат 452 амортизационной системы 450 или системы 450 поглощения энергии также содержит первый узел 480 и второй узел 480', расположенные в рабочем сочетании с открытыми концами, соответственно 464 и 466, корпуса 460. В этом альтернативном варианте первый узел 480 содержит поршень 482, который может совершать осевые возвратно-поступательные движения внутри и относительно открытого конца 464 корпуса 460.

[0109] Как показано, наружный конец 483 поршня 482 предпочтительно имеет в целом плоскую поверхность 484, которая прижимается к упорной плите

железнодорожного вагона, которая может совершать осевые перемещения внутри открытого конца 464 корпуса 460. Предпочтительно, когда амортизационный узел 450 или система 450 поглощения энергии находится в нейтральном положении или состоянии внутри кармана 32, предусмотренного в хребтовой балке 14 (фиг. 2), наружный конец 483 поршня 482 выступает за пределы соответствующего открытого конца корпуса 460 на осевое расстояние $D1$, составляющее приблизительно от 2 до 5 дюймов, при этом первый узел 480 поглощает некоторое количество ударных усилий, направленных на амортизационную систему 450 или систему 450 поглощения энергии во время эксплуатации железнодорожного вагона 10 (фиг. 1).

[0110] В варианте показанном в качестве примера на фиг. 19, с указанными ниже исключениями, поршень 482 первого узла 480 имеет в целом цилиндрическую внешнюю стенку, внешняя поверхность 485 которой в целом соответствует открытому концу 464 корпуса 460, который направляет осевые возвратно-поступательные движения поршня внутри и относительно открытого конца 464 корпуса 460. В варианте показанном в качестве примера на фиг. 19, открытый конец 464 корпуса 460 поглощающего аппарата имеет ряд радиально направленных внутрь опорных выступов 487, которые расположены по окружности на одинаковом угловом расстоянии друг от друга. На заднем конце, поршень 482 содержит ряд выступов 489, которые направлены наружу от внешней стенки поршня 482, расположены на одинаковом угловом расстоянии друг от друга и тянутся между опорными выступами 487.

[0111] Когда первый узел 480 установлен относительно поглощающего аппарата, выступы 489 на поршне 482 расположены относительно выступов 487 корпуса 460 таким образом, что поршень 482 может совершать аксиальные возвратно-поступательные движения относительно корпуса 460, препятствуя при этом случайному отделению поршня 482 от корпуса 460 во время работы поглощающего аппарата 450. Как будет легко понятно специалистам, в равной степени могла быть использована любая из различных других конструкций, включая направляющий стержень, имеющий взаимодействующие средства для ограничения осевого хода или возвратно-поступательных перемещений поршня 482, позволяющая поршню 482 совершать осевые возвратно-поступательные перемещения относительно корпуса 460 и препятствующая случайному отделению поршня 482 от корпуса 460 во время работы поглощающего аппарата 450, не выходя за пределы сущности и объема настоящего изобретения.

[0112] В варианте показанном на фиг. 18, второй узел 480' амортизационной системы 450 или системы 450 поглощения энергии установлен в рабочем сочетании с открытым

концом 466 корпуса 460. Второй узел 480' в этом альтернативном варианте поглощающего аппарата 452 предпочтительно выполнен в виде фрикционной муфты. Предпочтительно, фрикционная муфта, установленная в рабочем сочетании с открытым концом 466 поглощающего аппарата 452, по существу аналогична той, которая рассматривалась выше в отношении муфты 80'.

[0113] Пружинный блок 510 расположен с возможностью скольжения внутри корпуса 460 поглощающего аппарата 452 между первым узлом 480 и вторым узлом 480'. Пружинный блок 510 образует упругую колонку для накопления, рассеивания и возвращения энергии, переданной или приложенной к противоположным концам поглощающего аппарата 452 во время работы системы 420 сцепления. Пружинный блок 510 предварительно сжат во время сборки поглощающего аппарата 452 и служит для того, чтобы: 1) удерживать компоненты первого узла 480 и второго узла 480' в рабочем сочетании друг с другом как во время работы поглощающего аппарата 452 в режиме удара и тяги, так и во время периодов, когда поглощающий аппарат 452 не работает; 2) удерживать свободный конец поршня 482 первого узла 480 и клин 490 второго узла 480' прижатыми к соответствующим упорным плитам; и 3) удерживать упорные плиты прижатыми к соответствующим упорам 23, 25 хребтовой балки 14.

[0114] Как и пружинный блок 110, рассмотренный выше, в этом варианте поглощающего аппарата 452, пружинный блок 510 предпочтительно имеет множество отдельных элементов или пружин 512, уложенных рядом друг с другом в стопку вдоль оси. В одном варианте пружинный блок 510 содержит множество отдельных пружин уложенных друг на друга в стопку вдоль оси. Предпочтительно, по меньшей мере десять отдельных пружин уложены друг на друга в стопку. Каждая отдельная пружина 512 пружинного блока 510 по существу аналогична тем, которые рассмотрены выше в отношении пружин 112.

[0115] Таким образом, амортизационный узел или система поглощения энергии по настоящему изобретению имеет полностью механическую конструкцию, продемонстрировавшую возможности ранее известных гидравлических демпферов при меньших требованиях к техническому обслуживанию. Основу системы поглощения энергии составляет амортизирующее устройство, включающее в себя два работающих отдельно и аксиально разнесенных узла для поглощения как ударных, так и тяговых усилий, обычно действующих на грузовой железнодорожный вагон в процессе его эксплуатации.

[0116] Из вышеизложенного понятно, что многочисленные модификации и вариации могут быть сделаны и осуществлены в пределах истинной сущности и новой концепции настоящего изобретения. Кроме того, следует понимать, что целью настоящего описания является изложение иллюстративных примеров, которые не должны ограничивать изобретение конкретными показанными вариантами. Скорее, настоящее описание имеет целью охватить посредством приложенной формулы изобретения все такие модификации и вариации, которые не выходят за пределы сущности и объема формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Поглощающий аппарат для поглощения, накопления и возвращения энергии, направленной на железнодорожный вагон, в рабочем сочетании с которым установлен указанный поглощающий аппарат, причем указанный железнодорожный вагон имеет хребтовую балку, в которой предусмотрен карман с расстоянием приблизительно от 38 до 50 дюймов между передними и задними упорами, указанный поглощающий аппарат содержит:

удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, имеющий первый открытый конец и второй открытый конец, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении, указанный корпус выполнен с возможностью его установки внутри кармана хребтовой балки железнодорожного вагона, и каждый конец указанного корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к каждому открытому концу указанного корпуса и отходящих от него;

первую фрикционную муфту и вторую фрикционную муфту, установленные в рабочем сочетании с соответствующим открытым концом указанного корпуса, при этом каждая фрикционная муфта содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса и вытянутых по направлению к его продольному центру, каждый фрикционный элемент имеет расположенные на некотором расстоянии вдоль оси первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними, внешняя поверхность каждого фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей указанного корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты, каждая фрикционная муфта также содержит клин, функционально удерживаемый внутри открытого конца указанного корпуса, клин каждой фрикционной муфты установлен с возможностью возвратно-поступательных перемещений относительно соответствующего открытого конца указанного корпуса и имеет свободный конец, который выступает за пределы соответствующего открытого конца указанного корпуса и к которому прикладываются усилия как удара, так и тяги во время эксплуатации указанного вагона, клин каждой фрикционной муфты также содержит ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси указанного корпуса, и каждая сужающаяся внешняя поверхность каждого клина находится в функциональном

контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения, при этом перемещение клина каждой муфты в осевом направлении внутрь относительно соответствующего открытого конца указанного корпуса заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться в продольном направлении и радиально наружу, каждая фрикционная муфта также содержит упорную плиту, установленную внутри корпуса, при этом одна поверхность упорной плиты установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента соответствующей муфты;

удлиненный в осевом направлении пружинный блок, расположенный и направляемый внутри корпуса между первой и второй фрикционными муфтами для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой поглощающему аппарату, при этом пружинный блок содержит стопку из по меньшей мере десяти уложенных вдоль оси отдельных пружин, и каждая пружина содержит эластомерную подушку;

при этом пружинный блок выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании с расположенными особым образом указанными первой и второй наклонными поверхностями скольжения каждой фрикционной муфты, что позволяет указанному поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию при совокупном диапазоне перемещения клина каждой фрикционной муфты в осевом направлении внутрь относительно корпуса.

2. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что первая и вторая наклонные фрикционные поверхности скольжения указанных первой и второй муфт, по существу одинаковы.

3. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что первая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от первой наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты.

4. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что вторая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от второй наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты.

5. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет тороидальную внешнюю форму.

6. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет твердость по Шору D в интервале приблизительно между 40 и 60.

7. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет одинаковую твердость по Шору D.

8. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что некоторые из эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав пружинного блока, имеют твердость по Шору D, отличающуюся от твердости других подушек множества пружин, входящих в состав пружинного блока.

9. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что множество эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, расположенных ближе к упорной плите соответствующей муфты имеют твердость эластомера, отличающуюся от твердости эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, которые расположены в середине удлиненного пружинного блока.

10. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что указанный удлиненный металлический корпус имеет цельную конструкцию.

11. Поглощающий аппарат, выполненный с возможностью размещения в кармане хребтовой балки железнодорожного вагона, при этом указанная хребтовая балка имеет передние и задние упоры, которые расположены на расстоянии приблизительно от 38 до 50 дюймов в продольном направлении, указанный поглощающий аппарат содержит:

удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, выполненный с возможностью установки между указанными упорами и имеющий первый и второй открытые концы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении, при этом каждый конец указанного корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к каждому открытому концу указанного корпуса и отходящих от него;

первую фрикционную муфту, установленную в рабочем сочетании с первым открытым концом указанного корпуса, и вторую фрикционную муфту, установленную в рабочем сочетании со вторым открытым концом указанного корпуса, при этом каждая фрикционная муфта содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси указанного корпуса и вытянутых по направлению к его продольному центру, каждый фрикционный элемент имеет разнесенные в осевом направлении первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними, внешняя поверхность каждого фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении

внутренних поверхностей указанного корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты, каждая фрикционная муфта также содержит клин, установленный с возможностью осевых перемещений относительно соответствующего открытого конца указанного корпуса и имеющий свободный конец, который выступает за пределы соответствующего открытого конца указанного корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации указанного вагона, клин каждой фрикционной муфты имеет ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси указанного корпуса, и каждая сужающаяся внешняя поверхность каждого клина находится в функциональном контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения для каждой муфты, при этом клин каждой фрикционной муфты заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться в продольно и радиально внутрь при перемещении клина внутрь корпуса, каждая фрикционная муфта также содержит упорную плиту, установленную внутри корпуса, при этом одна поверхность упорной плиты установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента соответствующей муфты;

удлиненный пружинный блок, расположенный и направляемый внутри корпуса между первой и второй фрикционными муфтами для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой поглощающему аппарату, при этом пружинный блок содержит стопку из по меньшей мере десяти уложенных вдоль оси отдельных пружин, и каждая пружина содержит эластомерную подушку; и

при этом пружинный блок выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании с расположенными особым образом указанными первой и второй наклонными поверхностями скольжения указанных первой и второй фрикционных муфт, что позволяет указанному поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию, передаваемую любому концу поглощающего аппарата, в совокупном диапазоне перемещений клина каждой фрикционной муфты в осевом направлении внутрь относительно корпуса в интервале приблизительно между 6,25 и 9,5 дюймов.

12. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что первая и вторая наклонные фрикционные поверхности скольжения указанных первой и второй муфт, по существу идентичны друг другу.

13. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что первая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от первой наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты.

14. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что вторая наклонная фрикционная поверхность скольжения первой муфты отличается от второй наклонной фрикционной поверхности скольжения второй муфты.

15. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет тороидальную внешнюю форму.

16. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав указанного пружинного блока, имеет твердость по Шору D в интервале приблизительно между 40 и 60.

17. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что каждая эластомерная подушка множества пружин, входящих в состав каждого пружинного блока, имеет одинаковую твердость по Шору D.

18. Поглощающий аппарат по п. 1, отличающийся тем, что некоторые из эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав пружинного блока, имеют твердость по Шору D, отличающуюся от твердости других подушек множества пружин, входящих в состав пружинного блока.

19. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что множество эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, расположенных ближе к упорной плите соответствующей муфты имеют твердость эластомера, отличающуюся от твердости тех эластомерных подушек множества пружин, входящих в состав удлиненного пружинного блока, которые расположены в середине удлиненного пружинного блока.

20. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что указанный удлиненный металлический корпус имеет цельную конструкцию.

21. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что частью пружинного блока является жесткая перегородка, расположенная между двумя соседними отдельными пружинами указанного пружинного блока, при этом указанная перегородка имеет противоположные в целом параллельные стороны.

22. Поглощающий аппарат по п. 11, отличающийся тем, что множество пружин, входящих в состав указанного пружинного блока, расположенных с одной стороны указанной жесткой перегородки имеют характеристики, отличающиеся от характеристик

множества пружин, входящих в состав указанного пружинного блока, расположенных с противоположной стороны указанной жесткой перегородки.

23. Система поглощения энергии для железнодорожного вагона, содержащая хребтовую балку, в которой предусмотрен карман, имеющий передние и задние упоры, расположенные на расстоянии приблизительно от 38 до 50 дюймов вдоль продольной оси, и автосцепку, имеющую головную часть, выступающую в продольном направлении за пределы свободного конца указанной балки хребтовой балки, и хвостовик, соединенный с головной частью и отходящий от нее, при этом указанная система поглощения энергии также содержит поглощающий аппарат, содержащий:

удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, имеющий первый и второй открытые концы, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении, при этом по меньшей мере первый открытый конец указанного корпуса имеет ряд сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, примыкающих к открытому концу указанного корпуса и отходящих от него в направлении продольного центра указанного корпуса;

фрикционную муфту, установленную в рабочем сочетании с первым открытым концом указанного корпуса, причем указанная фрикционная муфта содержит ряд фрикционных элементов, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси указанного корпуса и вытянутых по направлению к его продольному центру, каждый фрикционный элемент имеет разнесенные в осевом направлении первый и второй концы и внешнюю поверхность между ними, внешняя поверхность каждого фрикционного элемента находится в функциональном контакте и взаимодействует с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей указанного корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной поверхности скольжения для указанной муфты, указанная фрикционная муфта также содержит клин, установленный с возможностью осевых перемещений относительно первого открытого конца указанного корпуса и имеющий свободный конец, который выступает за пределы первого открытого конца указанного корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации указанного железнодорожного вагона, клин указанной фрикционной муфты имеет ряд внешних сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси указанного корпуса, и каждая сужающаяся внешняя поверхность каждого клина находится в функциональном контакте и взаимодействует с внутренней поверхностью каждого фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной поверхности скольжения для указанной муфты, при этом клин

указанной фрикционной муфты заставляет соответствующие фрикционные элементы двигаться продольно и радиально внутрь при перемещении клина внутрь корпуса, указанная фрикционная муфта также содержит упорную плиту, установленную внутри корпуса, при этом одна поверхность упорной плиты установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента соответствующей муфты;

элемент, установленный с возможностью ограниченных возвратно-поступательных осевых перемещений внутри второго открытого конца указанного корпуса и относительно него, указанный элемент смещен наружу относительно указанного корпуса посредством пружинного блока, указанный элемент имеет свободный конец, который выступает за пределы второго открытого конца указанного корпуса и к которому прикладываются внешние усилия во время эксплуатации указанного железнодорожного вагона;

пружинный блок, расположенный и направляемый внутри указанного корпуса между указанной фрикционной муфтой и указанным элементом для накопления, рассеивания и возвращения энергии, прикладываемой к поглощающему аппарату, пружинный блок содержит стопку из по меньшей мере десяти уложенных вдоль оси отдельных пружин, и каждая пружина содержит эластомерную подушку;

при этом пружинный блок, выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании указанными первой и второй наклонными поверхностями скольжения указанной фрикционной муфты и указанного элемента, что позволяет указанному поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию, прикладываемую к поглощающему аппарату, при суммарном диапазоне перемещения в интервале приблизительно между 6,25 и 9,5 дюймов.

24. Система поглощения энергии по п. 23, дополнительно содержащая тяговый хомут, имеющий заднюю стенку, от которой отходят верхняя и нижняя стенки, при этом хвостовик указанной автосцепки функционально соединен с передним открытым концом указанного тягового хомута, а задняя стенка указанного тягового хомута функционально контактирует с указанным поглощающим аппаратом, когда указанный железнодорожный вагон эксплуатируется при тяге.

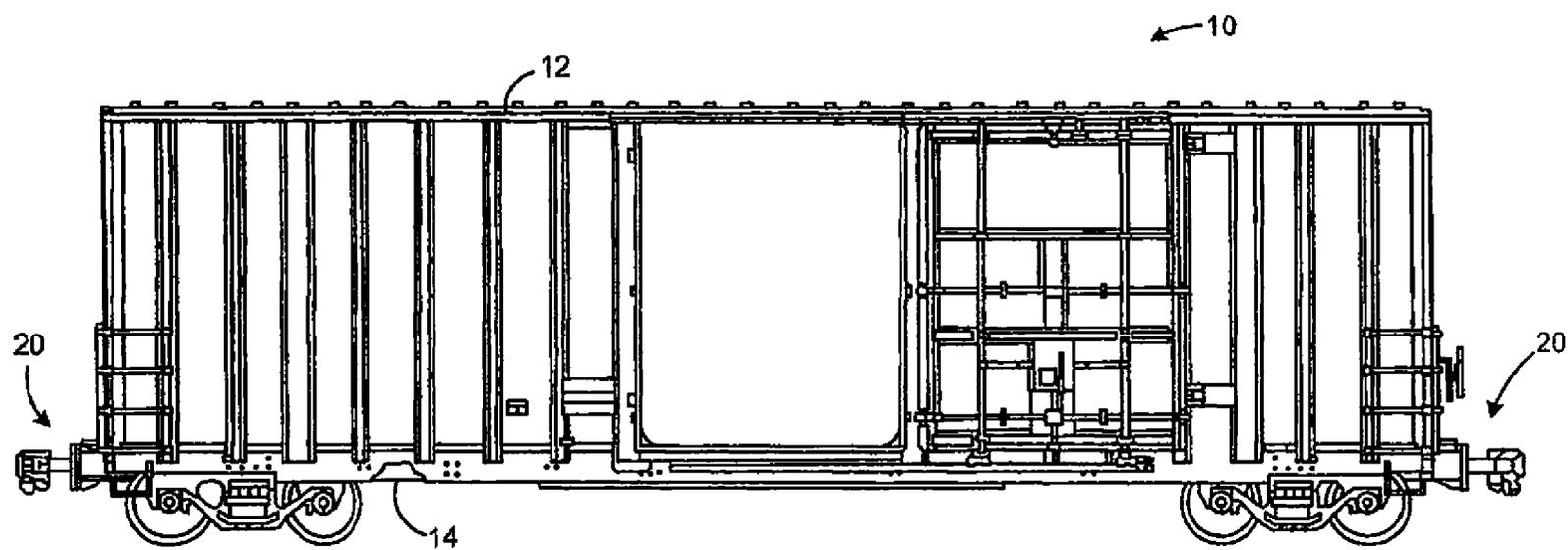
25. Поглощающий аппарат для поглощения, накопления и возвращения энергии, направленной на железнодорожный вагон, в рабочем сочетании с которым установлен указанный поглощающий аппарат, указанный вагон имеет хребтовую балку с карманом, ограниченным передними и задними упорами, расстояние между которыми составляет приблизительно от 38 до 50 дюймов, указанный поглощающий аппарат содержит:

удлиненный в осевом направлении полый металлический корпус, имеющий первый открытый конец и второй открытый конец, расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном направлении, указанный корпус выполнен с возможностью его установки внутри кармана хребтовой балки железнодорожного вагона;

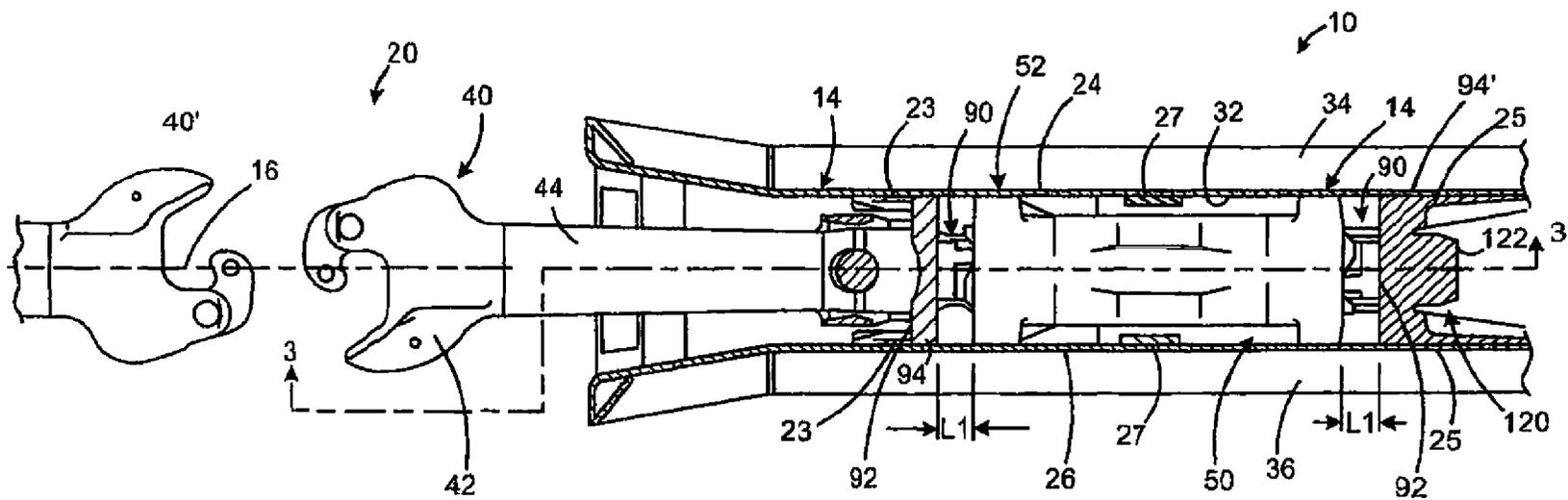
первый узел и второй узел, установленные в рабочем сочетании с соответствующим открытым концом указанного корпуса, при этом каждый узел содержит элемент, который функционально удерживается внутри открытого конца указанного корпуса с возможностью возвратно-поступательных перемещений относительно соответствующего открытого конца указанного корпуса и имеет свободный конец, выступающий за пределы соответствующего открытого конца указанного корпуса;

удлиненный в осевом направлении пружинный блок, расположенный и направляемый внутри корпуса между первым и вторым узлами, расположенными на противоположных концах указанного корпуса, для накопления, рассеивания и возвращения энергии, прикладываемой к поглощающему аппарату, пружинный блок содержит стопку из по меньшей мере десяти уложенных вдоль оси отдельных пружин; и

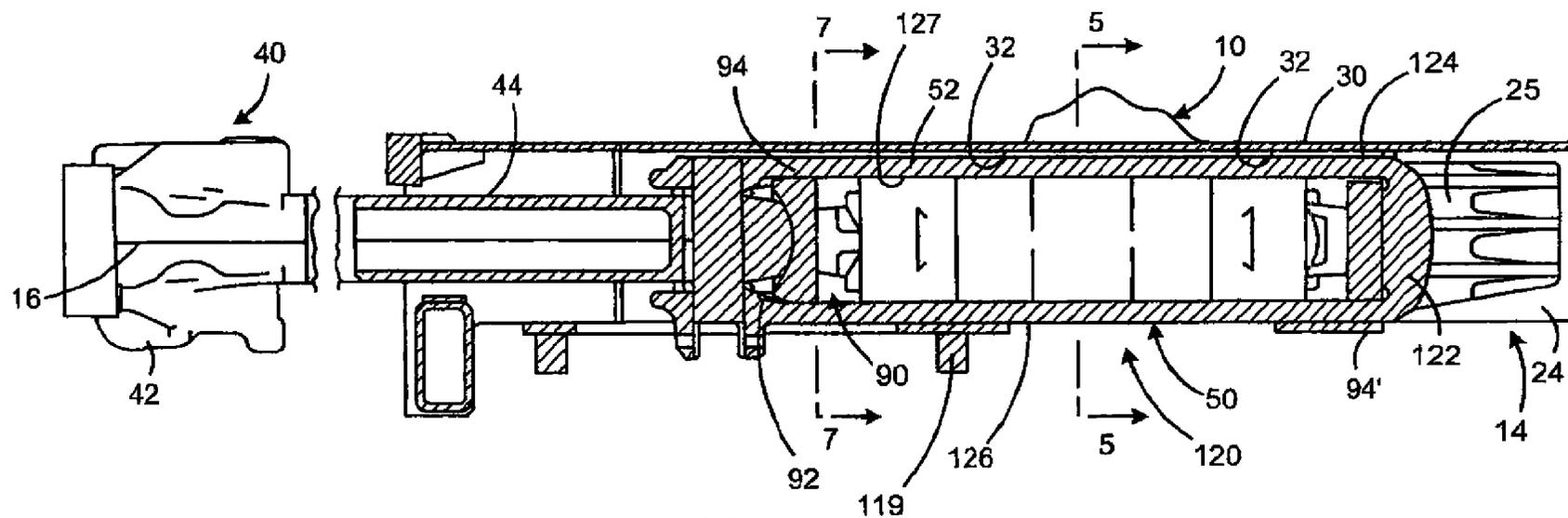
при этом пружинный блок выполнен с возможностью действовать в рабочем сочетании первым и вторым узлами, что позволяет указанному поглощающему аппарату систематически и неоднократно поглощать энергию, прикладываемую к поглощающему аппарату, в полном диапазоне перемещений указанных первого и второго узлов в осевом направлении внутрь относительно корпуса.



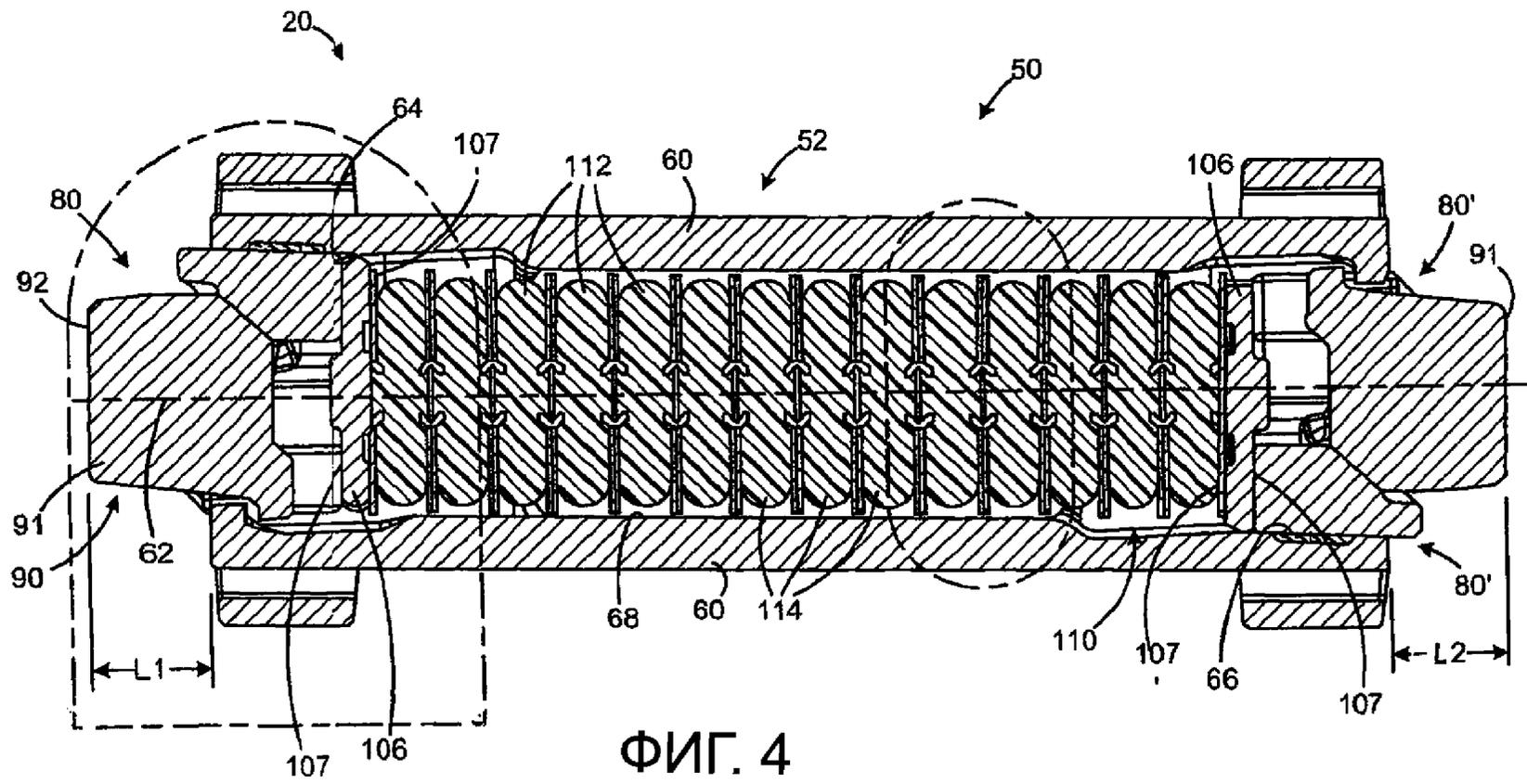
ФИГ. 1



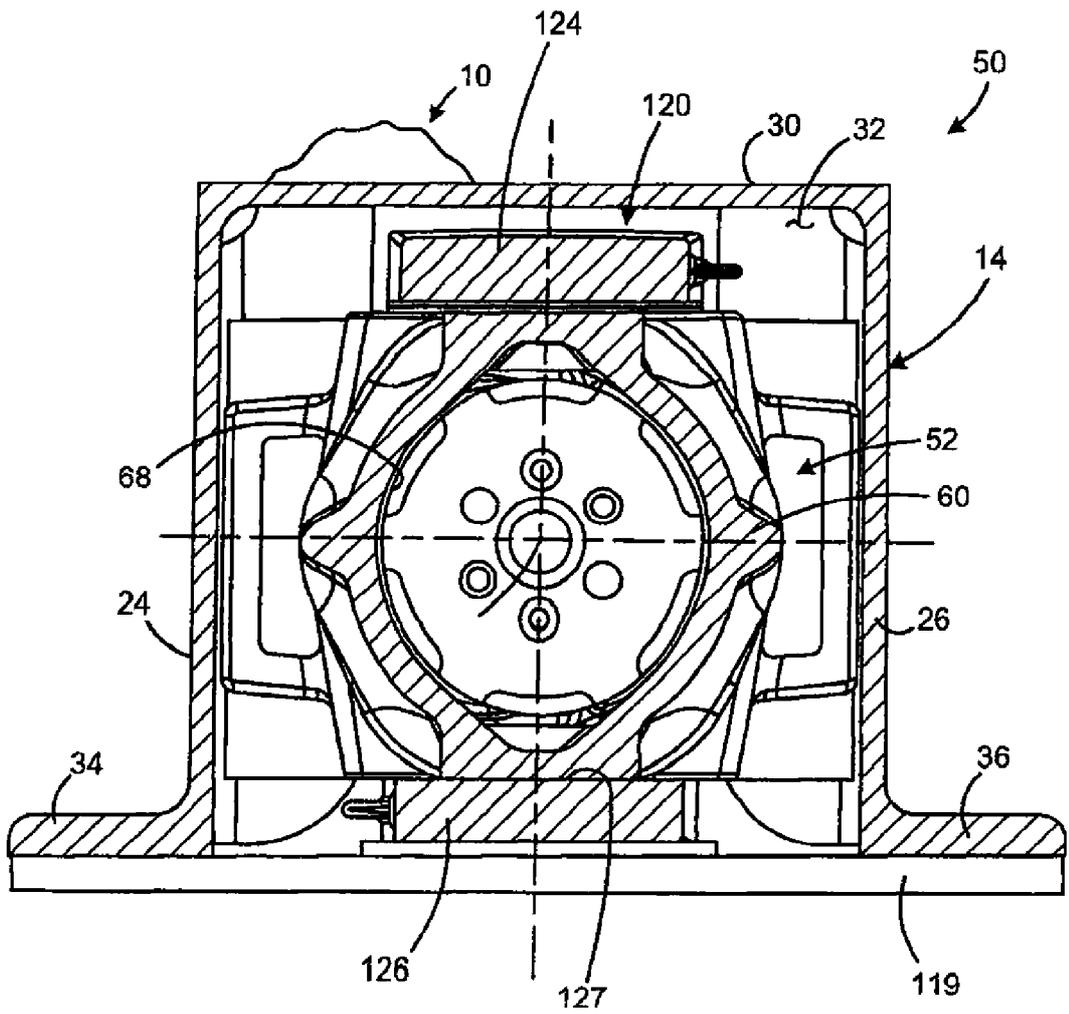
ФИГ. 2



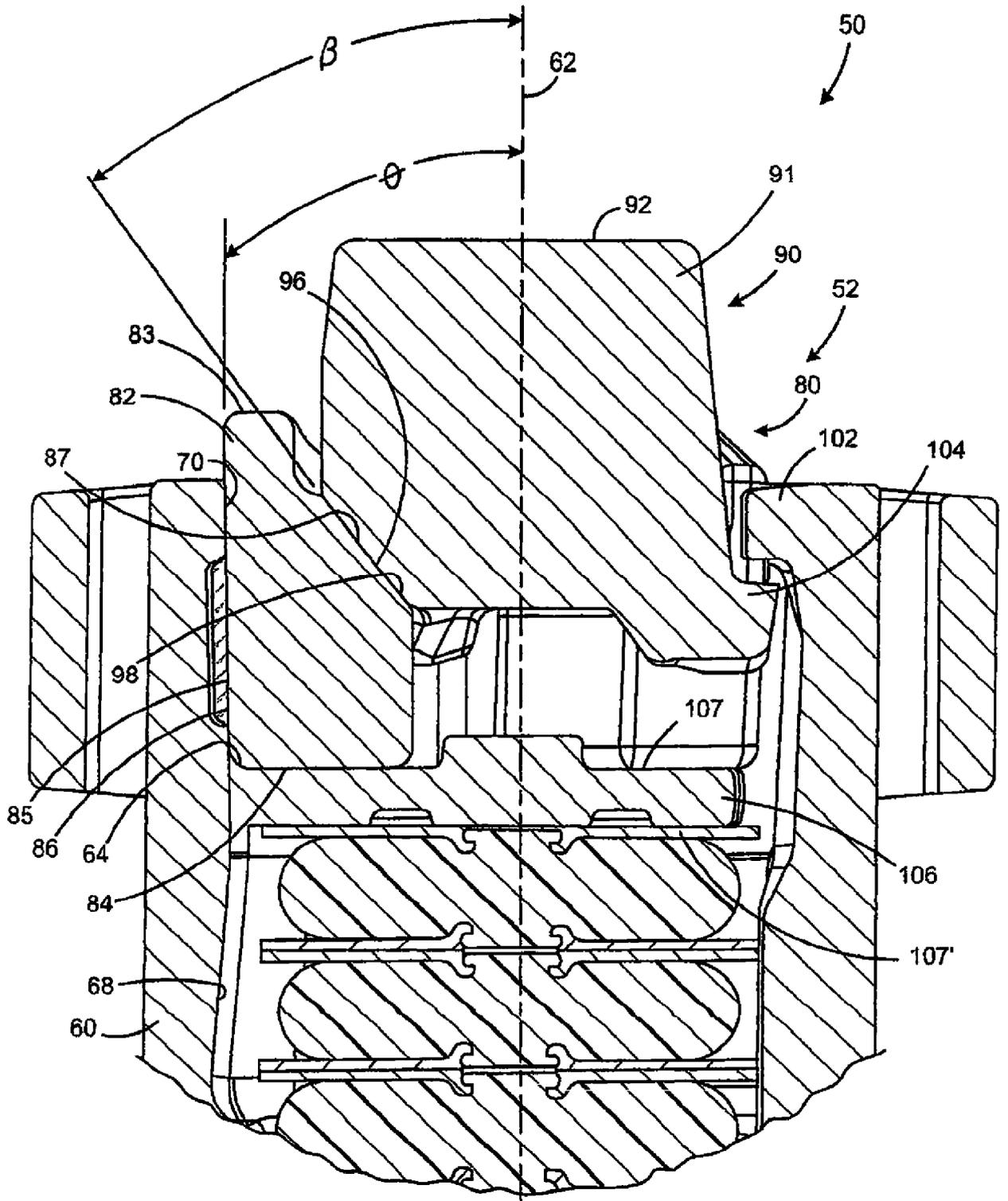
ФИГ. 3



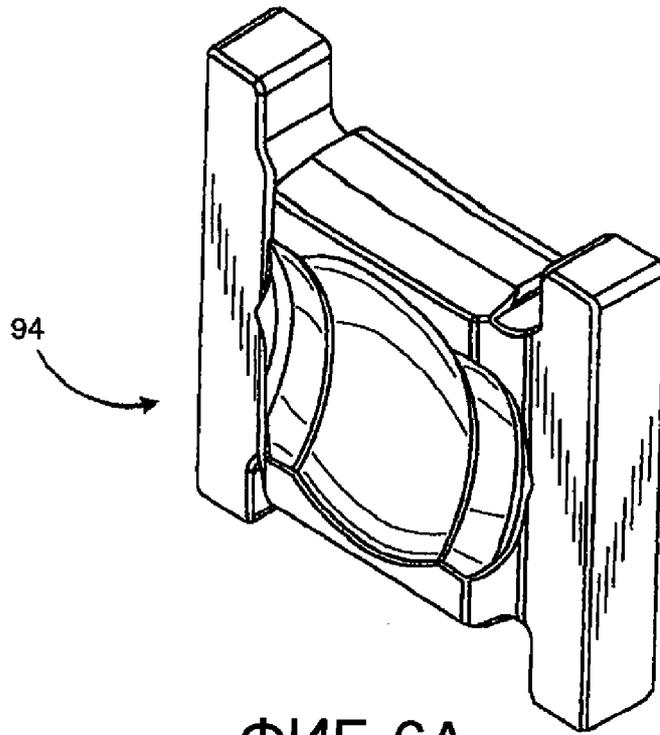
ФИГ. 4



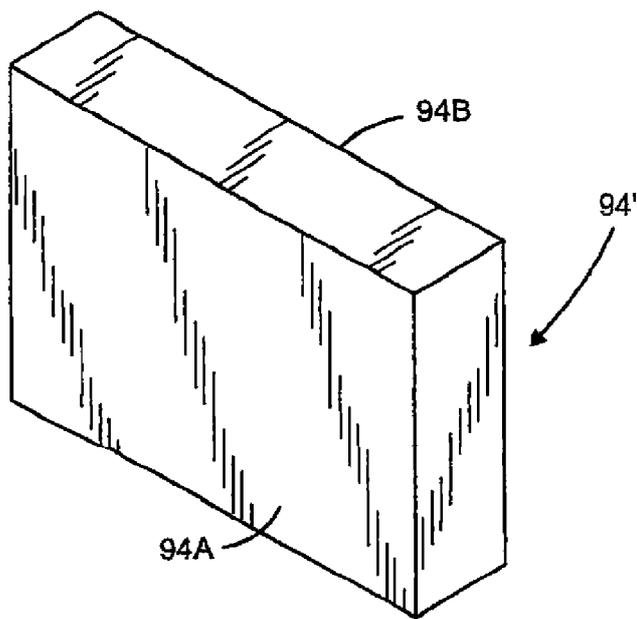
ФИГ. 5



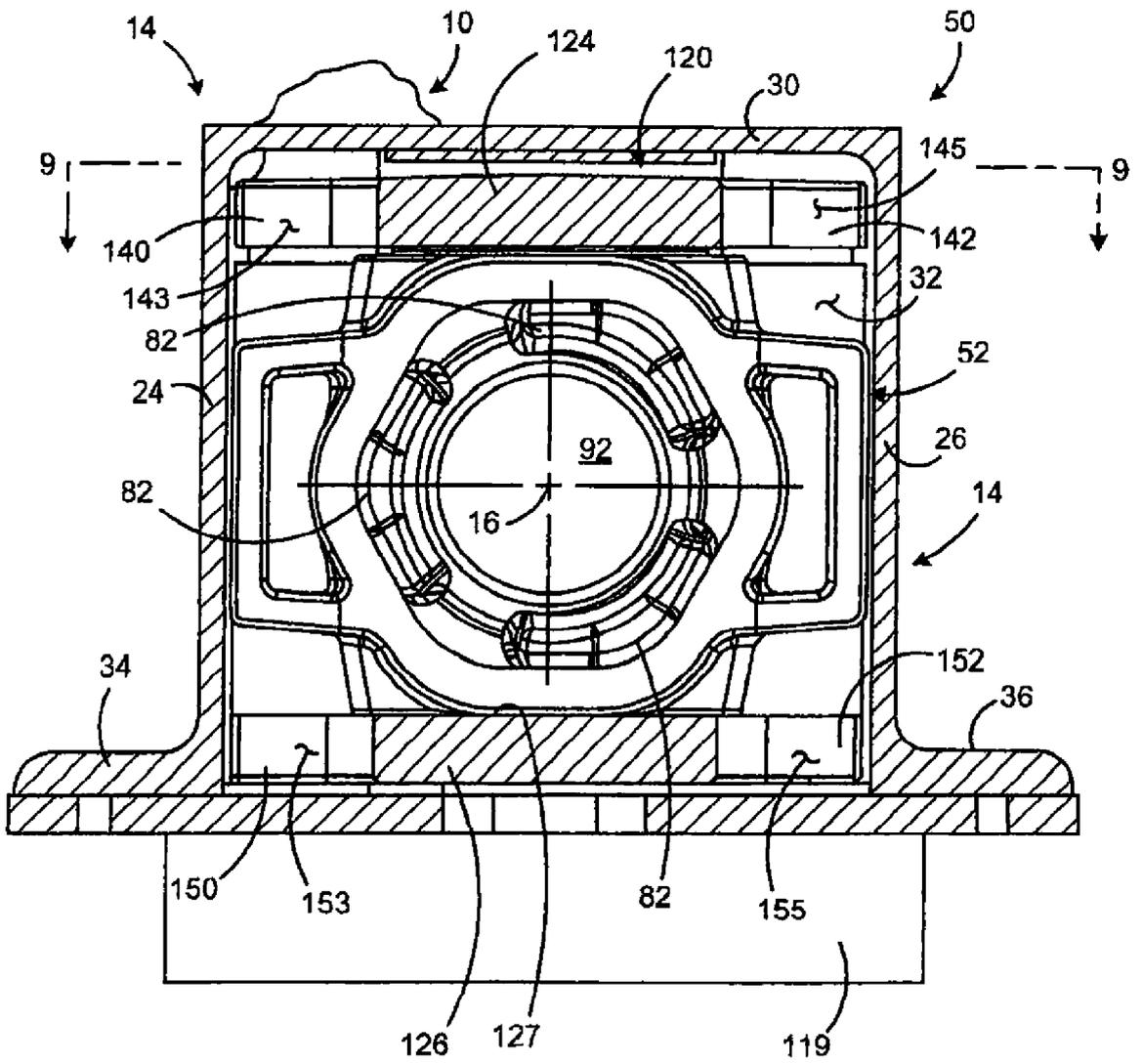
ФИГ. 6



ФИГ. 6А

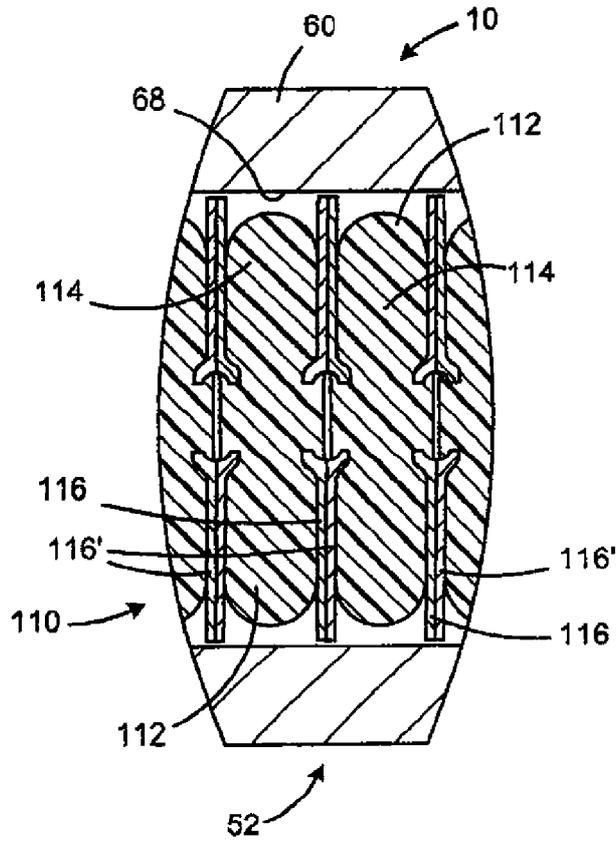


ФИГ. 6В

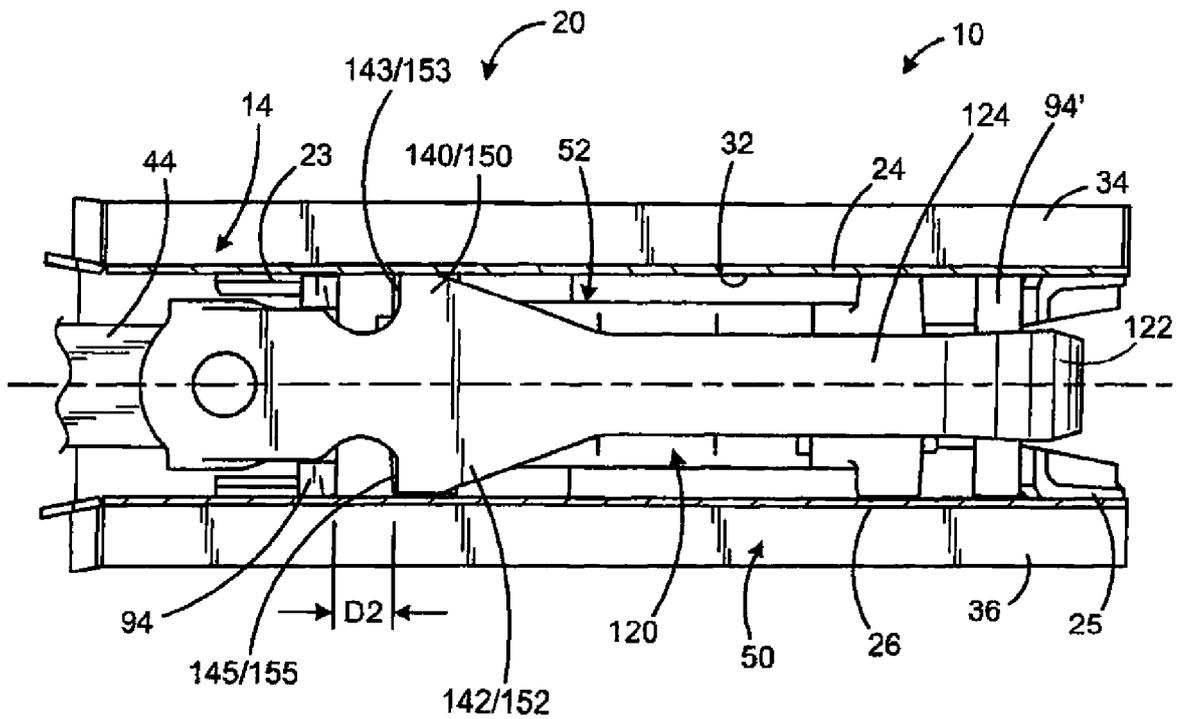


ФИГ. 7

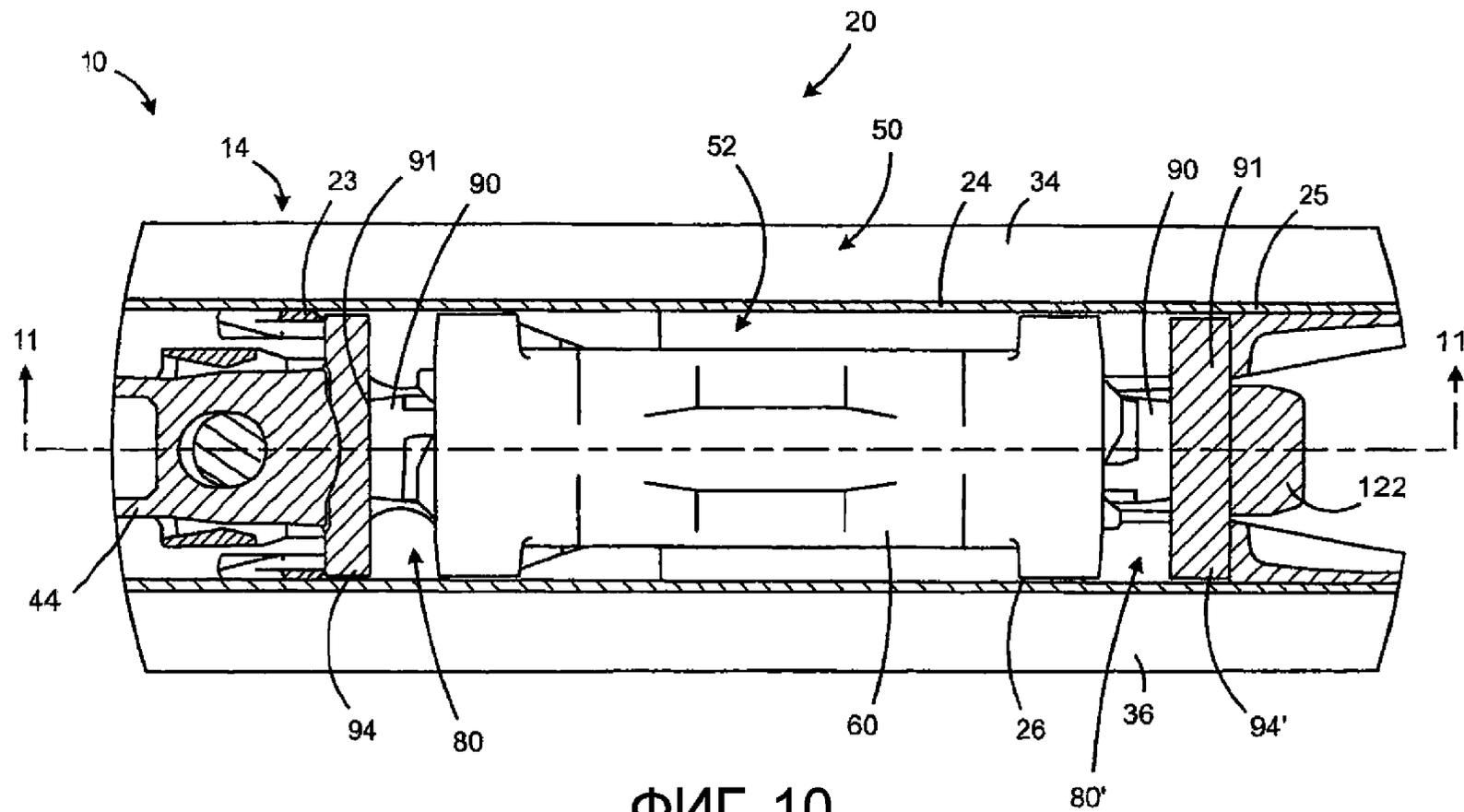
9/19



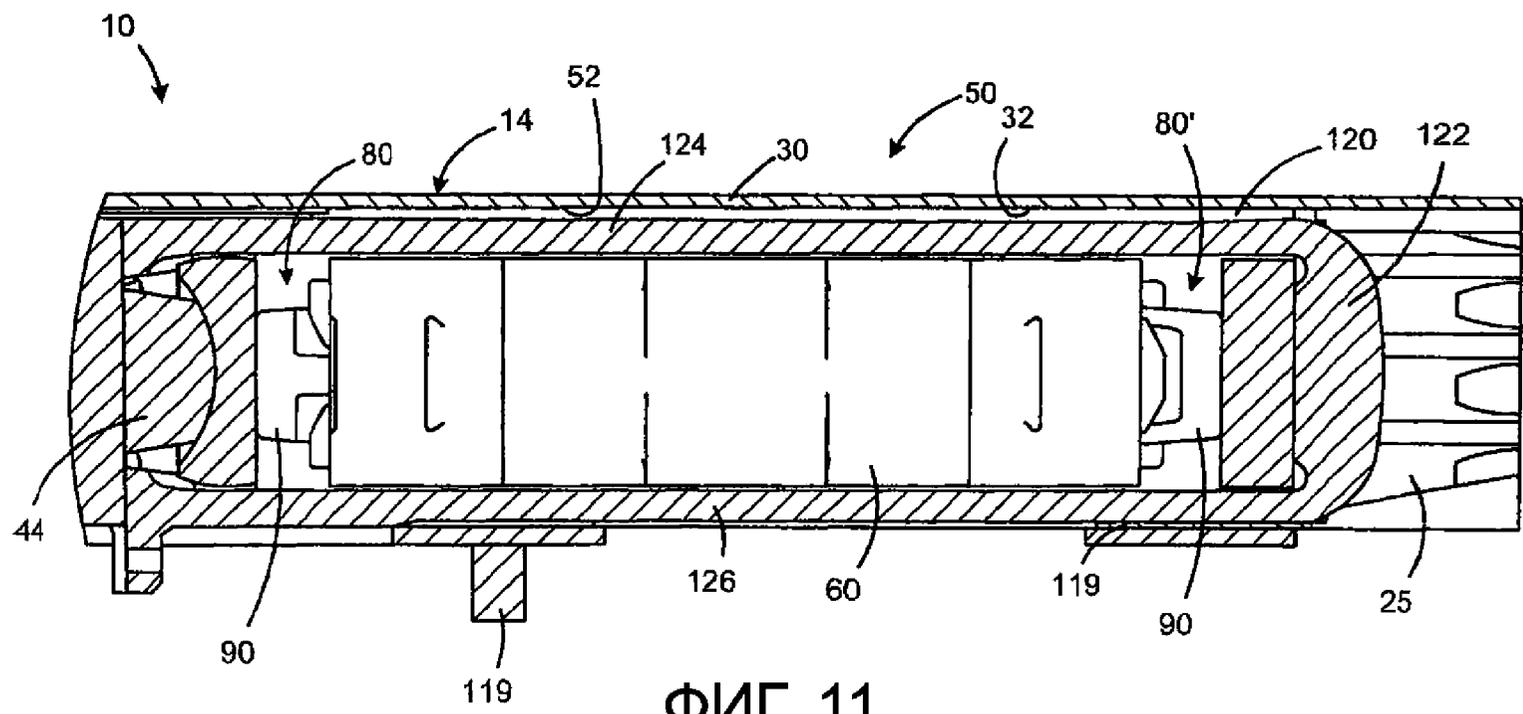
ФИГ. 8

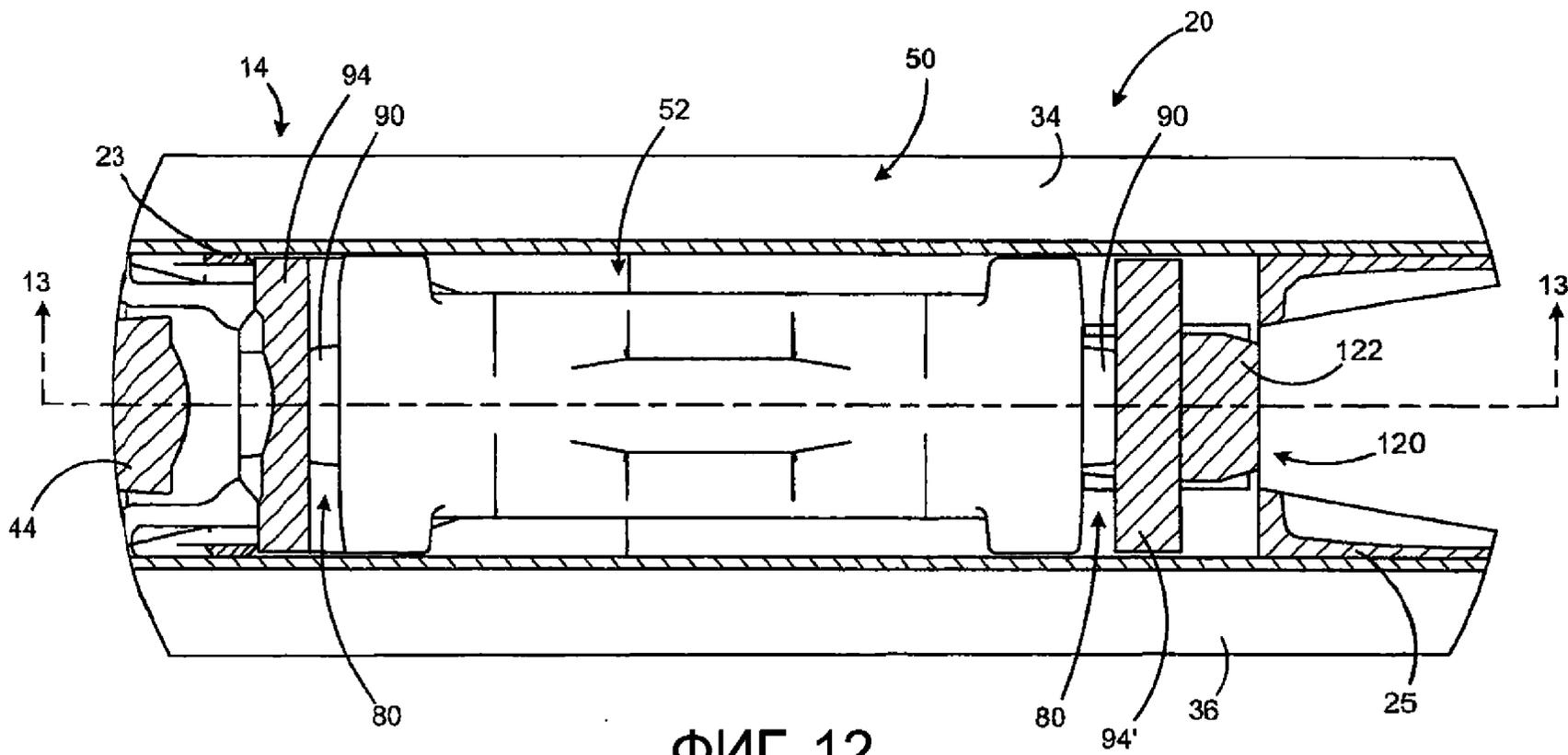


ФИГ. 9

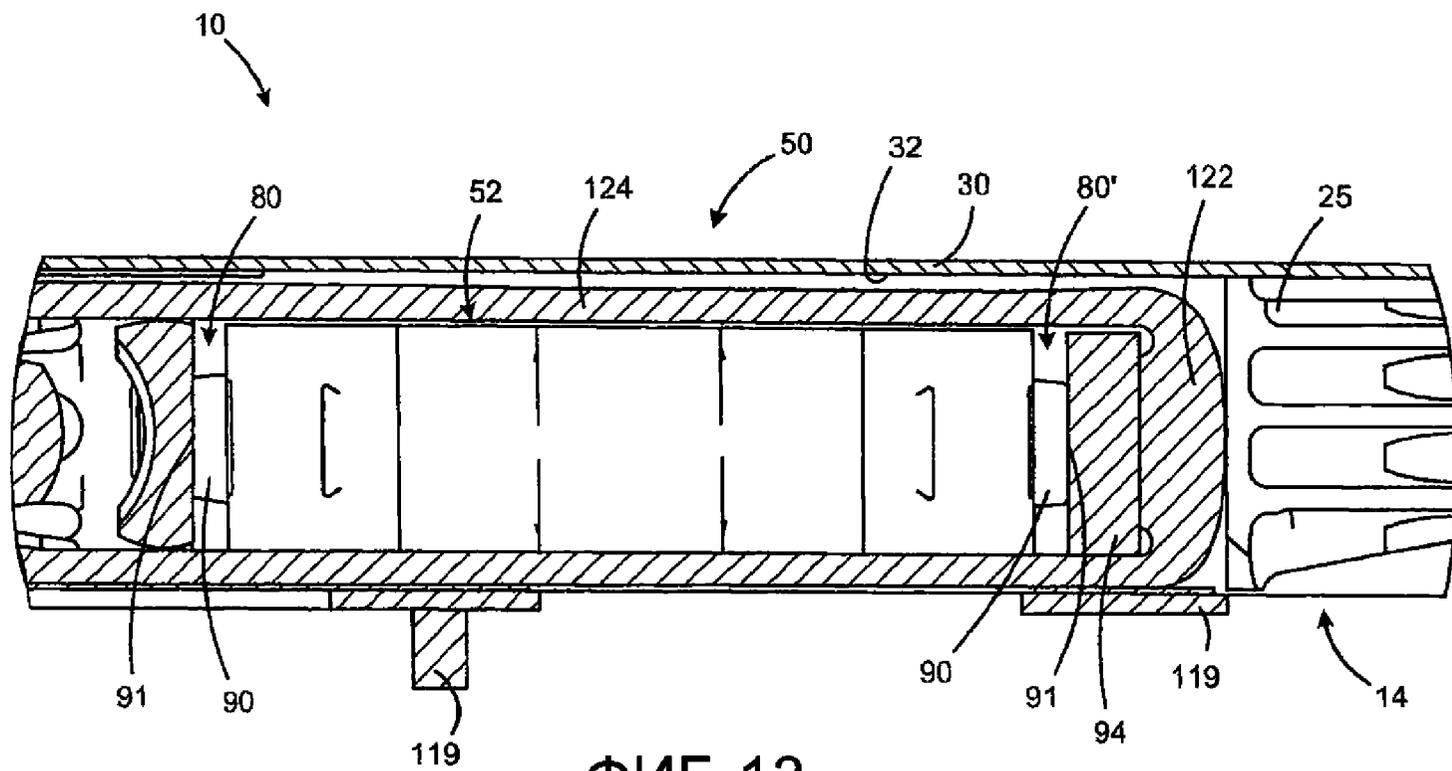


ФИГ. 10

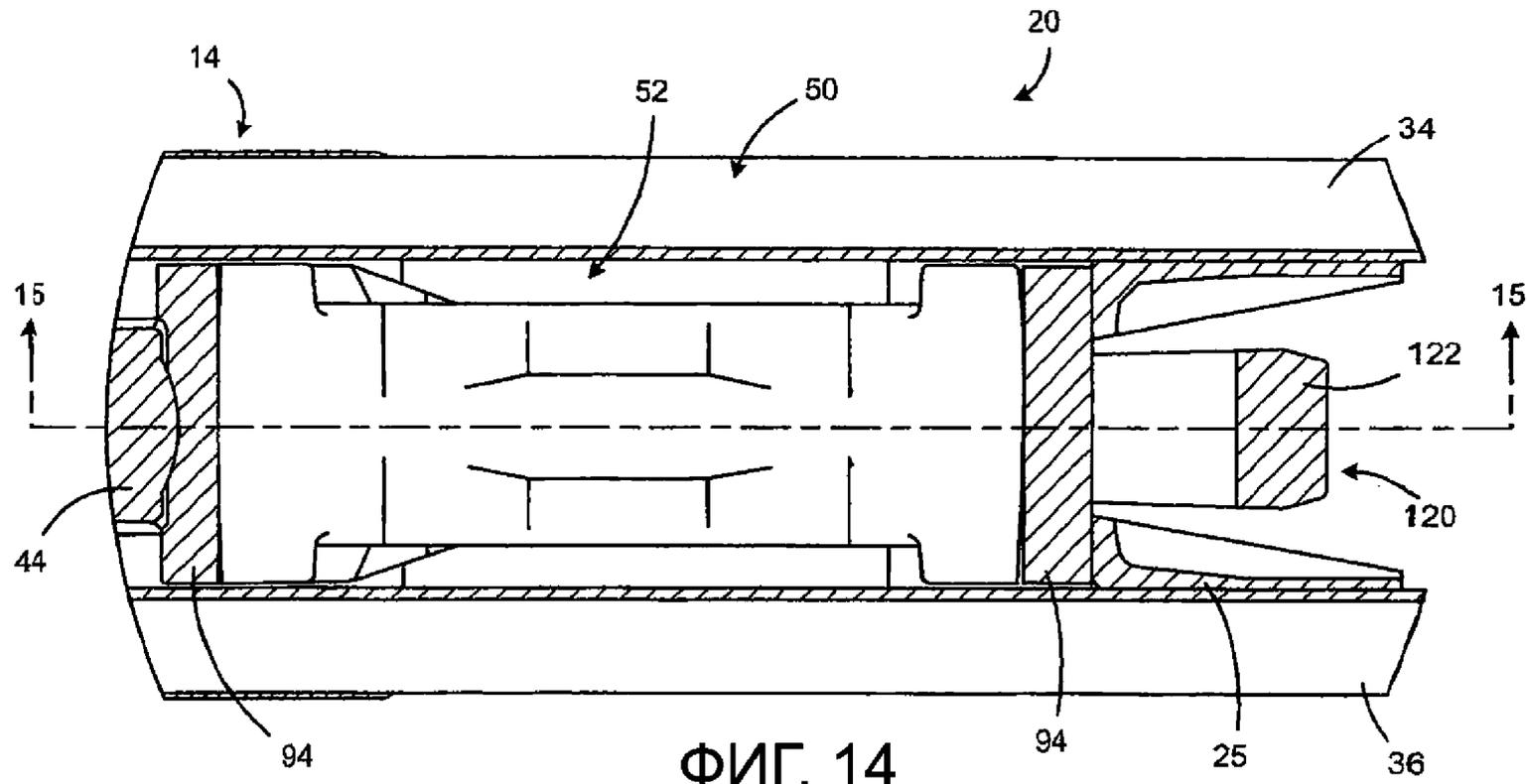




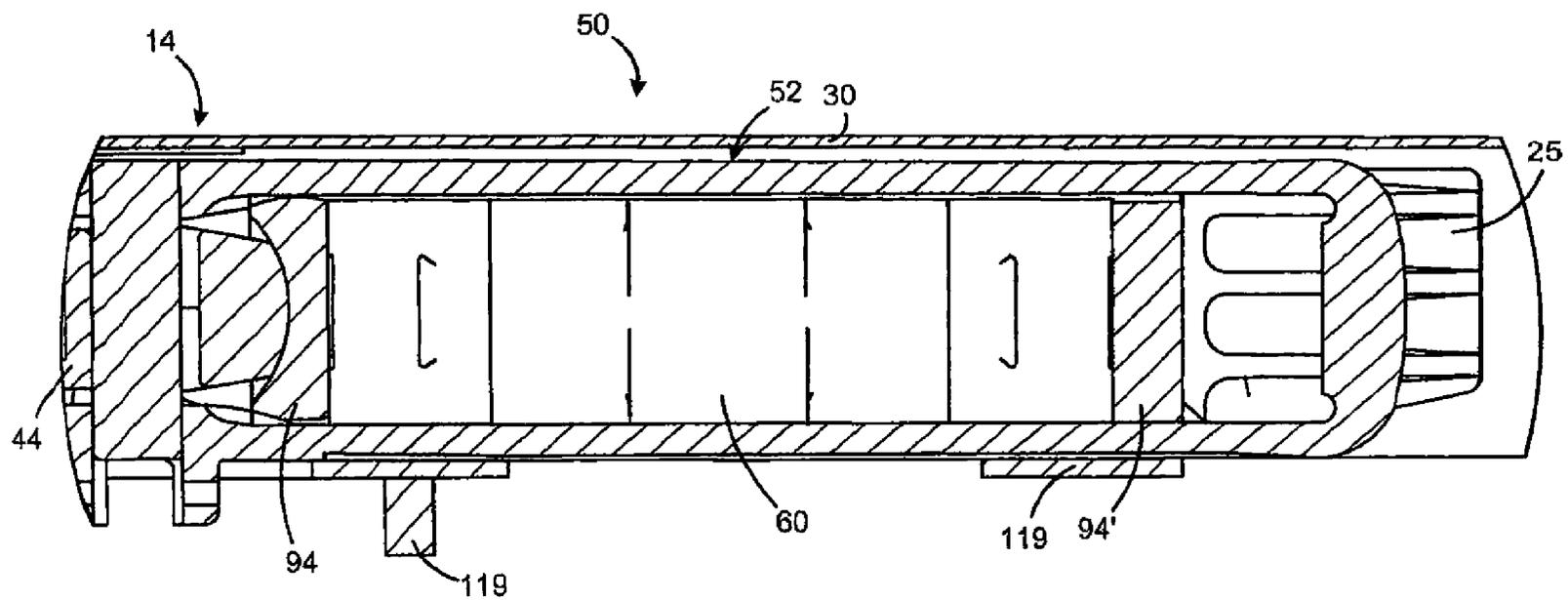
ФИГ. 12



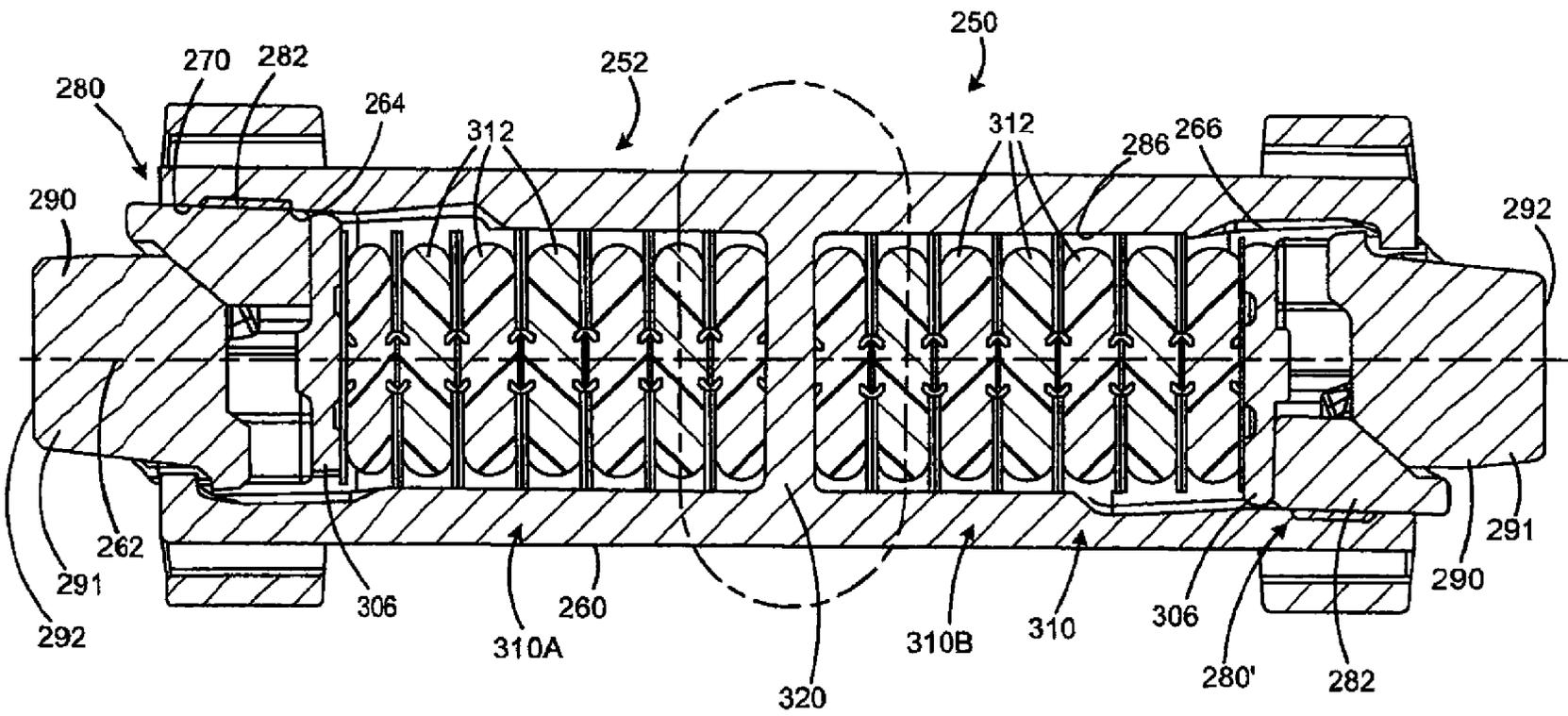
ФИГ. 13



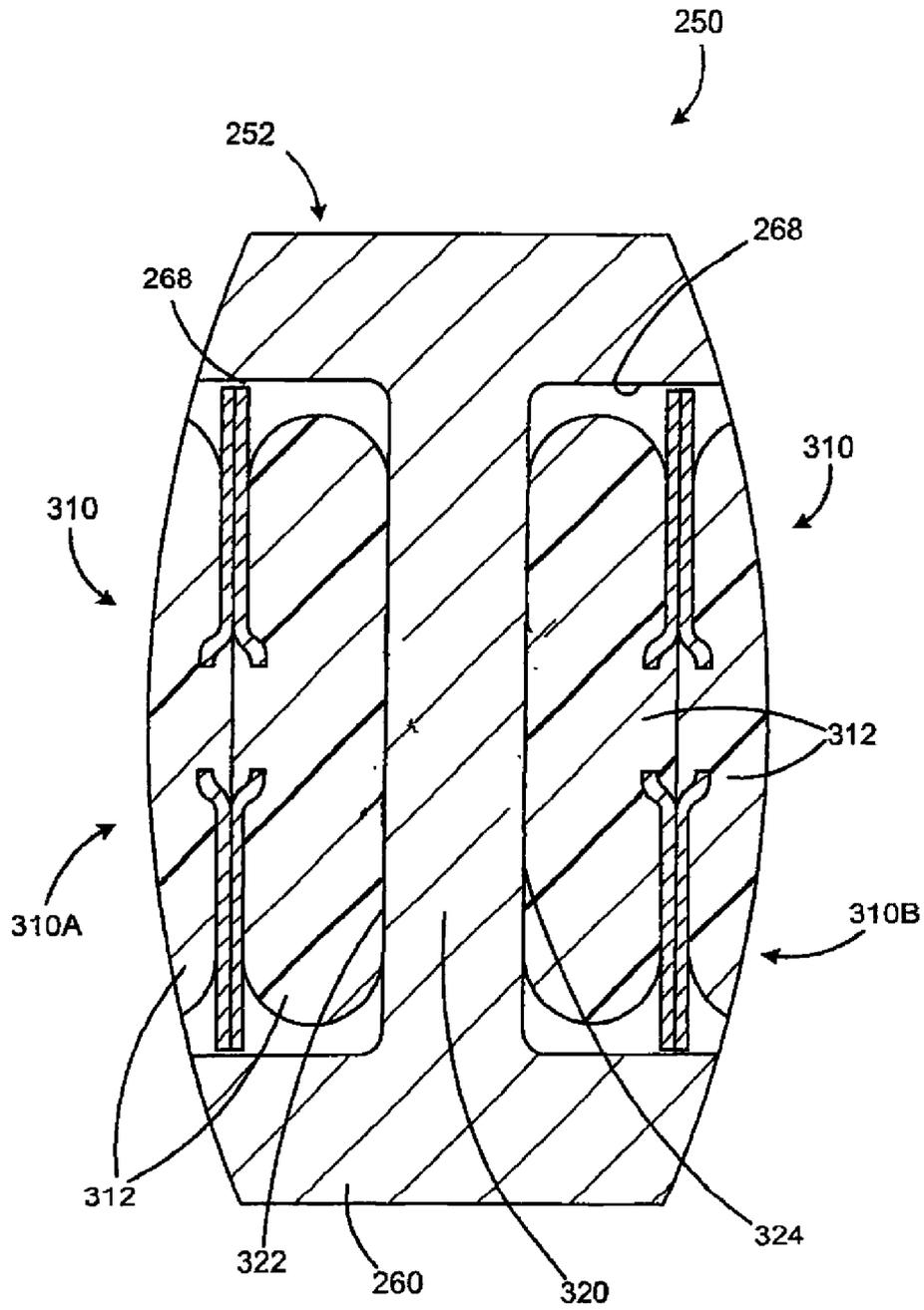
ФИГ. 14



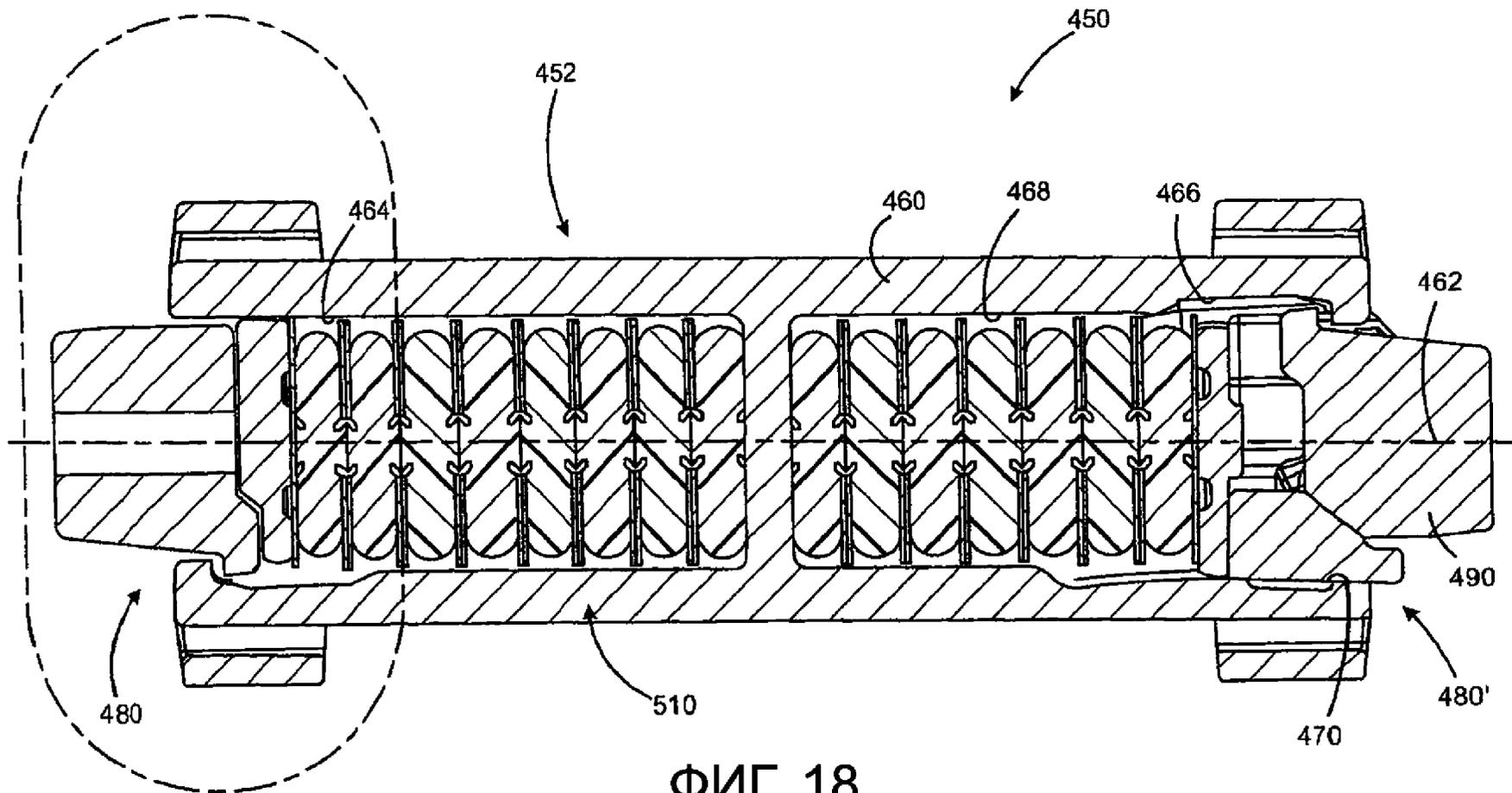
ФИГ. 15



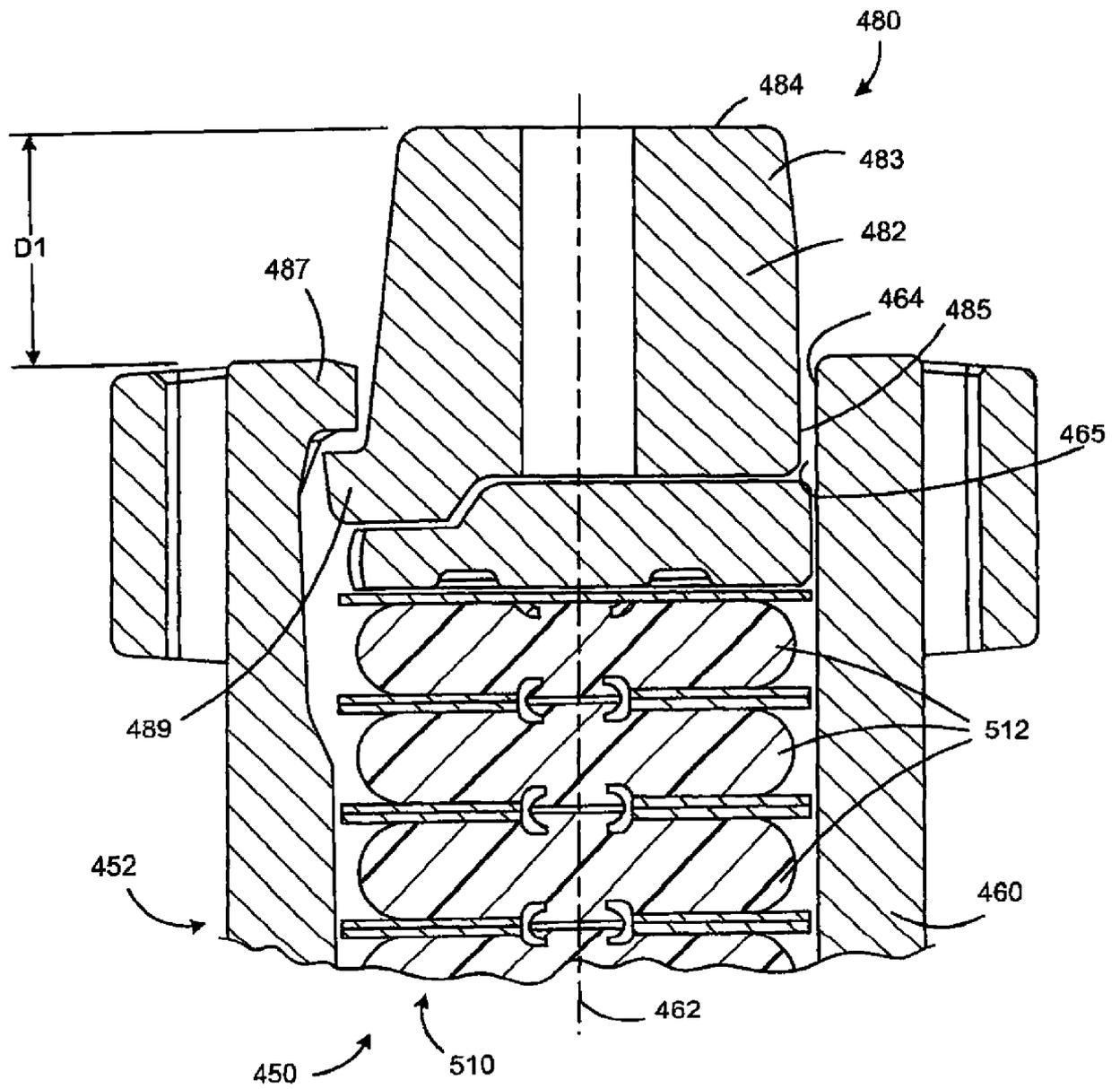
ФИГ. 16



ФИГ. 17



ФИГ. 18



ФИГ. 19