



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B66C 13/12 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018122254, 19.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2018

Дата регистрации:
05.09.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.06.2018

(45) Опубликовано: 05.09.2018 Бюл. № 25

Адрес для переписки:
125430, Москва, Пятницкое ш., 23, корп. 2, ООО
"НПП "ЭГО", И.Г. Фёдорову

(72) Автор(ы):

Каминский Леонид Станиславович (RU),
Пятницкий Игорь Андреевич (RU),
Фёдоров Игорь Германович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"ЭГО" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 206872313 A, 12.01.2018. RU
94219 U1, 20.05.2010. JP 2004244130 A,
02.09.2004. SU 1337337 A1, 15.09.1987.

(54) Устройство кабельной связи секций телескопической стрелы подъёмной машины

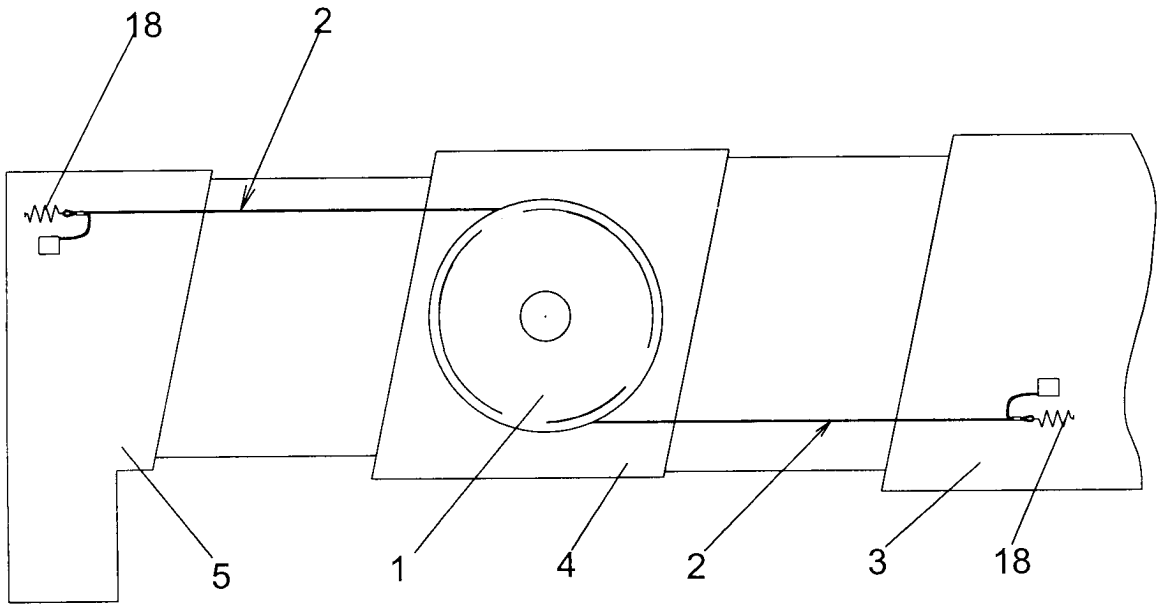
(57) Реферат:

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в устройствах для передачи электроэнергии и электрических сигналов на оборудование, установленное на выдвижной секции телескопической стрелы. Устройство кабельной связи секций телескопической стрелы подъемной машины содержит установленный на стреле подпружиненный кабельный барабан с намотанным на него гибким элементом в виде кабеля-троса, один конец которого закреплен на

конечной секции пакета секций стрелы. Кабельный барабан установлен на промежуточной секции пакета секций стрелы, другой конец кабеля-троса закреплен на начальной секции пакета секций стрелы, а средняя часть кабеля-троса закреплена на кабельном барабане с образованием двух параллельных ветвей гибкого элемента, намотанных на кабельный барабан. Технический результат - повышение надежности данного устройства и снижение его габаритов и массы. 4 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 182898 U1

RU 182898 U1



Фиг. 1

RU 182898 U1

RU 182898 U1

Область техники, к которой относится полезная модель

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в устройствах для передачи электроэнергии и электрических сигналов на оборудование, установленное на выдвижной секции телескопической стрелы.

5 Уровень техники

Телескопические стрелы современных подъемных машин имеют 4-5 (а иногда и больше) секций, которые выдвигаются одним, двумя или несколькими гидроцилиндрами в различной последовательности. Один гидроцилиндр может выдвигать только одну секцию, либо сразу группу секций (пакет). Синхронное выдвижение секций пакета производится гидроцилиндром с использованием канатно-блочной системы. Например, для синхронного выдвижения сразу двух секций пакета одним гидроцилиндром одна его проушина закреплена на начальной секции пакета, а вторая проушина закреплена на промежуточной секции пакета, на которой установлены блоки канатно-блочной системы телескопирования. Концы канатов системы телескопирования закреплены на 15 начальной и на конечной секциях пакета. Таким образом, при перемещении гидроцилиндром промежуточной секции пакета относительно начальной секции одновременно происходит перемещение конечной секции пакета относительно промежуточной секции на ту же величину (или на величину в два раза большую относительно начальной секции). Количество секций в пакете может быть больше трех. 20 В этом случае синхронное выдвижение и втягивание секций пакета обеспечивается с помощью более сложных канатно-блочных систем. Причем начальная секция пакета может быть как корневой (не выдвигаемой), так и выдвигаемой секцией стрелы. Сочетание выдвижения/втягивания гидроцилиндрами сложенных секций пакетов целиком и синхронного выдвижения/втягивания секций пакетов позволяет выдвигать оголовки 25 стрелы крана на несколько десятков метров с помощью одного, двух или более гидроцилиндров. Причем телескопирование секций стрелы может производиться в различном порядке с целью обеспечения максимальной грузоподъемности либо на ближних, либо на дальних вылетах.

Для обеспечения безопасной работы подъемных машин с описанными конструкциями 30 телескопических стрел системе безопасности подъемной машины необходимы линии связи для обмена информацией между составными частями системы безопасности, расположенными на различных секциях стрелы, и подачи напряжения питания другим потребителям, установленным на стреле (габаритные огни, фары рабочего освещения и т.д.), а также необходима информация о величине полного выдвижения стрелы, а 35 часто и о величине выдвижения отдельных секций стрелы. Для выполнения этих задач подъемные машины оснащают устройствами кабельной связи и определения длины стрелы (перемещения секции стрелы), которые обычно входят в комплект системы безопасности подъемной машины.

Известно устройство кабельной связи секций телескопической стрелы подъемной 40 машины, содержащее гибкий элемент в виде кабеля-троса, закрепленного одним концом на оголовке стрелы, и размещенные на корневой секции стрелы натяжное приспособление и средство для хранения гибкого элемента, выполненное в виде контейнера, в котором закреплен другой конец гибкого элемента. В качестве натяжного приспособления использован установленный на оси блок, огибаемый гибким элементом, 45 выполненный полым, с размещенной в его полости спиральной возвратной пружиной [RU 78180 U1, В66С 13/46, В66С 23/88, 20.11.2008].

Такая конструкция обеспечивает надежность связи оборудования на оголовке стрелы с остальными частями системы безопасности подъемной машины, но при установке

на подъемные машины с большими значениями выдвигания секций стрелы, возникает проблема необходимости применения больших многовитковых возвратных пружин, а также проблема защиты пружины от поломки при обрыве кабеля-троса.

5 Известно также устройство для определения взаимного перемещения конструктивных элементов машины и/или для передачи энергии между ними. Устройство содержит барабан с возвратной пружиной, гибкий элемент, один конец которого закреплен на барабане, а другой - на перемещающемся относительно него конструктивном элементе машины, например, на оголовке телескопической стрелы крана. Для передачи электрических сигналов между не выдвигаемой и выдвигаемой секциями стрелы 10 используются токосъемники, например, контактно-щеточные устройства, а для предотвращения поломки возвратной пружины при обрыве гибкого элемента используется тормозное устройство, кинематически связанное с барабаном и выполненное с возможностью увеличения тормозного момента при увеличении угловой скорости барабана [RU 2443620 C1, B66C 13/46, 27.02.2012].

15 Такое решение позволяет исключить повреждение устройства при обрыве гибкого элемента, однако усложняет конструкцию барабана и также требует использования больших многовитковых возвратных пружин. Кроме того, использование токосъемника со скользящими контактами снижает надежность передачи электрических сигналов и электрической энергии через устройство.

20 Наиболее близким к предложенной полезной модели по совокупности существенных признаков является устройство кабельной связи секций телескопической стрелы грузоподъемного крана, содержащее установленный на корневой секции стрелы подпружиненный кабельный барабан с намотанным на него гибким элементом в виде кабеля-троса, один конец которого закреплен на оголовке стрелы (конечной секции 25 пакета секций стрелы), а другим - на кабельном барабане. Кабельный барабан снабжен токосъемником, содержащим набор токопроводящих колец и прижимных контактов для передачи электрической энергии на оголовки стрелы, а также для односторонней или двунаправленной передачи между конструктивными элементами грузоподъемного крана контрольных, измерительных и/или управляющих сигналов, если это 30 предусмотрено в каком-либо варианте технической реализации данного устройства [RU 120635 U1, B66C 13/46, 27.09.2012].

Применение данного устройства на современных подъемных машинах сопряжено со следующими сложностями.

35 При различных вариантах выдвигания секций телескопической стрелы необходимо на корневой (не выдвигаемой) секции устанавливать несколько описанных устройств (по числу индивидуально телескопируемых наборов секций). Причем ввиду значительных перемещений оголовка (последней секции стрелы) относительно корневой секции кабельный барабан должен быть выполнен с возможностью намотки на него кабеля-троса длиной, обеспечивающей полное перемещение оголовка стрелы из полностью 40 втянутого в полностью выдвинутое положение. При этом пружина кабельного барабана также должна обеспечивать требуемое значительное число оборотов кабельного барабана. Другим недостатком описанного устройства является вероятность поломки большой дорогостоящей пружины при обрыве кабеля-троса от воздействия момента инерции быстро раскрученного массивного кабельного барабана. Случайный обрыв 45 кабеля-троса при работе крана в стесненных условиях происходит довольно часто, а замена пружины - процесс трудоемкий и небезопасный. Еще одним недостатком описанной конструкции является необходимость использования в электрической линии связи между корневой и выдвигаемой секциями стрелы токосъемника с подвижными

электрическими контактами, что ограничивает максимальную мощность передаваемых электрических сигналов и не позволяет гарантировать надежную электрическую связь с устройствами, расположенными на оголовке стрелы.

Раскрытие сущности полезной модели

5 Задачей, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, является разработка устройства кабельной связи секций телескопической стрелы подъемной машины, обеспечивающего надежную передачу электроэнергии и электрических сигналов между секциями стрелы, с уменьшенными размерами и массой кабельного барабана применительно к телескопическим стрелам с большими значениями
10 выдвигания секций. Дополнительной задачей полезной модели является обеспечение возможности определения с помощью предлагаемого устройства длины телескопической стрелы.

Поставленные технические задачи решаются тем, что в устройстве кабельной связи секций телескопической стрелы подъемной машины, содержащем установленный на
15 стреле подпружиненный кабельный барабан с намотанным на него гибким элементом в виде кабеля-троса, один конец которого закреплен на конечной секции пакета секций телескопической стрелы, согласно полезной модели, подпружиненный кабельный барабан установлен на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы, другой конец кабеля-троса закреплен на начальной секции пакета секций
20 телескопической стрелы, а средняя часть кабеля-троса закреплена на подпружиненном кабельном барабане с образованием двух параллельных ветвей гибкого элемента, намотанных на подпружиненный кабельный барабан.

Достижению технического результата способствуют также частные существенные признаки полезной модели.

25 Подпружиненный кабельный барабан закреплен на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы с возможностью смещения.

Концы кабеля-троса закреплены на начальной и конечной секции пакета секций телескопической стрелы с использованием упругих элементов.

Устройство снабжено датчиком углового перемещения подпружиненного кабельного барабана, установленным на самом кабельном барабане и подключенным к кабелю-
30 тросу.

Гибкий элемент выполнен из двух последовательно соединенных кусков кабеля-троса, место соединения которых закреплено на подпружиненном кабельном барабане.

Сущность предложенного технического решения заключается в том, что в
35 предлагаемом устройстве подпружиненный кабельный барабан, выполняющий также функцию пружинного натяжного приспособления, установлен на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы, а средняя часть кабеля-троса закреплена на кабельном барабане с образованием двух параллельных ветвей гибкого элемента, намотанных на кабельный барабан. Это исключает раскрутку кабельного барабана и
40 поломку его пружины при обрыве одной из ветвей гибкого элемента, так как в этом случае кабельный барабан будет удерживаться второй ветвью гибкого элемента, что повышает надежность предлагаемого устройства. Кроме того, закрепление кабельного барабана на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы позволяет уменьшить в два раза угловое перемещение кабельного барабана при перемещении
45 конечной секции пакета по сравнению с вариантом установки кабельного барабана на начальной секции пакета. Уменьшение углового перемещения кабельного барабана позволяет применить в нем пружину большей жесткости (с меньшим числом витков), что снижает размеры пружины и, соответственно, массу и габариты пружинного

натяжного приспособления. В предлагаемом устройстве отсутствует также токосъемник, что повышает надежность передачи электроэнергии и электрических сигналов через предлагаемое устройство.

5 Для компенсации возможной разности взаимного перемещения промежуточной секции пакета относительно начальной и относительно конечной секций в результате, например, неравномерного натяжения канатов в канатно-блочной системе телескопирования секций пакета, подпружиненный кабельный барабан устанавливают на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы с возможностью смещения, и/или концы кабеля-троса закрепляют на начальной и конечной секции
10 пакета секций телескопической стрелы с использованием упругих элементов.

Снабжение предлагаемого устройства датчиком углового перемещения подпружиненного кабельного барабана, установленным на самом кабельном барабане и подключенным к кабелю-тросу, обеспечивает возможность определения с помощью
15 данного устройства длины телескопической стрелы, значение которой используется в системе безопасности подъемной машины. Кроме этого, при использовании в качестве чувствительного элемента указанного датчика потенциометра, уменьшение углового перемещения кабельного барабана позволяет уменьшить передаточное число редуктора, передающего вращение на ось потенциометра, либо вовсе исключить редуктор, что упрощает конструкцию и повышает надежность передачи вращения к данному датчику.

20 Выполнение гибкого элемента из двух последовательно соединенных кусков кабеля-троса, место соединения которых закреплено на подпружиненном кабельном барабане, упрощает процесс соединения проводов кабеля-троса с датчиком углового перемещения кабельного барабана и повышает, тем самым, технологичность данной конструкции.

Таким образом, достигаемый технический результат выражается в повышении
25 надежности заявляемого устройства и снижении его габаритов и массы.

Приведенные далее описание предлагаемого устройства и сопровождающие чертежи предназначены только для иллюстрации полезной модели и ни в коем случае не ограничивают объема формулы полезной модели.

Краткое описание чертежей

30 На фиг. 1 схематично показана функциональная схема устройства; на фиг. 2 и 3 приведены два примера реализации кабельного барабана. На приведенных рисунках одни и те же детали обозначены одинаковыми позициями.

Осуществление полезной модели

По первому примеру исполнения устройство кабельной связи секций телескопической
35 стрелы подъемной машины содержит подпружиненный кабельный барабан 1 открытого типа, показанный на фиг. 2, с намотанным на него гибким элементом в виде кабеля-троса 2. Пакет секций телескопической стрелы включает в себя начальную секцию 3, промежуточную секцию 4 и конечную секцию 5.

Кабельный барабан 1 содержит шкив 6 с тремя ребордами 7, образующими две рядом
40 расположенные секции шкива, перегородку 8, установленную в полости кабельного барабана, и две крышки 9 и 10. Перегородка 8 выполнена с подшипниковой опорой 11 для оси 12 кабельного барабана, один из концов которой снабжен фланцем 13 для установки кабельного барабана на промежуточной секции 4 пакета секций телескопической стрелы с возможностью смещения. Шкив 6 и перегородка 8 кабельного
45 барабана выполнены из легкого сплава за одно целое. Перегородка 8 образует в кабельном барабане две полости 14 и 15. В полости 14 расположена спиральная ленточная пружина 16, один конец которой закреплен на оси 12 кабельного барабана, а другой конец - на шкиве 6, а в полости 15 расположена подшипниковая опора 11 и

элемент 17 крепления средней части кабеля-троса 2 на внутренней поверхности шкива 6 кабельного барабана. Конструкция самого пружинного натяжного приспособления не является предметом настоящей полезной модели.

5 Кабель-трос 2 пропущен последовательно через два отверстия на шкиве 6 кабельного барабана 1 и его средняя часть, закреплена на внутренней поверхности шкива с помощью элемента 17 с образованием двух параллельных ветвей гибкого элемента, намотанных на две секции шкива. Концы кабеля-троса 2 закреплены на начальной 3 и конечной 5 секции пакета секций телескопической стрелы с использованием упругих элементов 18.

10 Устройство по первому примеру исполнения работает следующим образом.

При любом положении выдвижных секций телескопической стрелы, подпружиненный кабельный барабан 1, взаимодействующий с кабелем-тросом 2, обеспечивает его постоянное натяжение. Конструкция кабельного барабана 1 позволяет при выдвижении секций стрелы и вытягивании кабеля-троса 2 поворачиваться кабельному барабану в 15 определенную сторону, сжимая спиральную ленточную пружину 16. При втягивании секций движение кабельного барабана в противоположную сторону происходит под действием спиральной ленточной пружины. По кабелю-тросу 2, расположенному вдоль телескопической стрелы обеспечивается передача электрической энергии, например, на оголовок стрелы, от источника питания, расположенного на подъемной машине, и 20 односторонняя и/или двунаправленная передача между конструктивными элементами подъемной машины контрольных, измерительных и/или управляющих сигналов.

По второму примеру исполнения предлагаемого устройства оно дополнительно снабжено закрепленным на крышке 9 датчиком 19 углового перемещения, кабельного барабана 1, чувствительный элемент которого выполнен в виде многооборотного 25 прецизионного потенциометра 20, расположенного соосно с кабельным барабаном 1. При этом свободный конец оси 12 кабельного барабана соединен непосредственно с осью 21 потенциометра с помощью муфты 22. В этом примере исполнения предлагаемого устройства, гибкий элемент выполнен, предпочтительно, из двух последовательно соединенных кусков кабеля-троса 2, место соединения которых закреплено на 30 внутренней поверхности шкива 6 кабельного барабана 1 с помощью элемента 17, а сам датчик 19 подключен к кабелю-тросу 2 в месте соединения его кусков.

Устройство по второму примеру исполнения работает следующим образом.

35 Передача по кабелю-тросу 2 электрической энергии и односторонняя и/или двунаправленная передача между конструктивными элементами подъемной машины контрольных, измерительных и/или управляющих сигналов осуществляется так же, как и в первом примере исполнения устройства.

Перемещение секций телескопической стрелы вызывает поворот кабельного барабана 1, вместе с которым вращается корпус многооборотного потенциометра 20. Очевидно, что угол поворота данного корпуса относительно оси 21 потенциометра 20 40 пропорционален длине телескопической стрелы. Выходной сигнал датчика 19 углового перемещения, кабельного барабана преобразуется электронным согласующим устройством (на чертеже не показано) в сигнал, пригодный для передачи по стандартному последовательному интерфейсу. Дальнейшая обработка сигналов с датчика 19 и определение длины телескопической стрелы грузоподъемной машины не 45 представляет труда для специалистов в данной области.

Полезная модель допускает также иные примеры реализации предлагаемого устройства при сохранении общего изобретательского замысла, изложенного в формуле полезной модели, в частности, датчик углового перемещения кабельного барабана

может быть выполнен бесконтактным, в виде магнитного энкодера на основе эффекта Холла, или в виде оптического энкодера. Выходной сигнал датчика может быть аналоговым, частотным или цифровым и передаваться через отдельные токоведущие жилы кабеля-троса, либо по цепям питания датчика для сокращения количества токоведущих жил кабеля-троса. При реализации полезной модели могут использоваться также различные конструктивные исполнения его элементов, отличающиеся от описанных в данной заявке. Все элементы и узлы предлагаемого устройства, не раскрытые в настоящей заявке, известны из уровня техники и не являются предметом правовой охраны данной полезной модели.

10 Промышленная применимость

Предлагаемое устройство может быть изготовлено промышленным способом на заводах, выпускающих оборудование для подъемных машин с использованием современных материалов и технологий.

15 (57) Формула полезной модели

1. Устройство кабельной связи секций телескопической стрелы подъемной машины, содержащее установленный на стреле подпружиненный кабельный барабан с намотанным на него гибким элементом в виде кабеля-троса, один конец которого закреплен на конечной секции пакета секций телескопической стрелы, отличающееся тем, что подпружиненный кабельный барабан установлен на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы, другой конец кабеля-троса закреплен на начальной секции пакета секций телескопической стрелы, а средняя часть кабеля-троса закреплена на подпружиненном кабельном барабане с образованием двух параллельных ветвей гибкого элемента, намотанных на подпружиненный кабельный барабан.

25 2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что подпружиненный кабельный барабан закреплен на промежуточной секции пакета секций телескопической стрелы с возможностью смещения.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что концы кабеля-троса закреплены на начальной и конечной секции пакета секций телескопической стрелы с использованием упругих элементов.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно снабжено датчиком углового перемещения подпружиненного кабельного барабана, установленным на самом кабельном барабане и подключенным к кабелю-тросу.

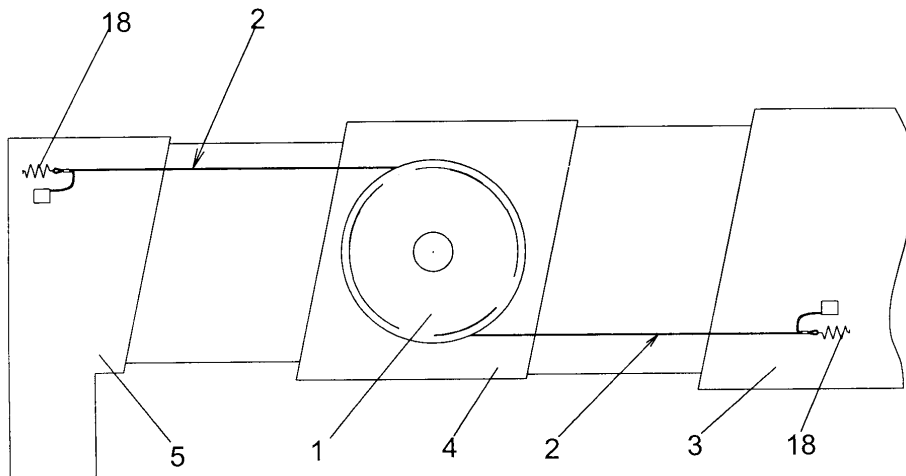
35 5. Устройство по п. 1 или 4, отличающееся тем, что гибкий элемент выполнен из двух последовательно соединенных кусков кабеля-троса, место соединения которых закреплено на подпружиненном кабельном барабане.

40

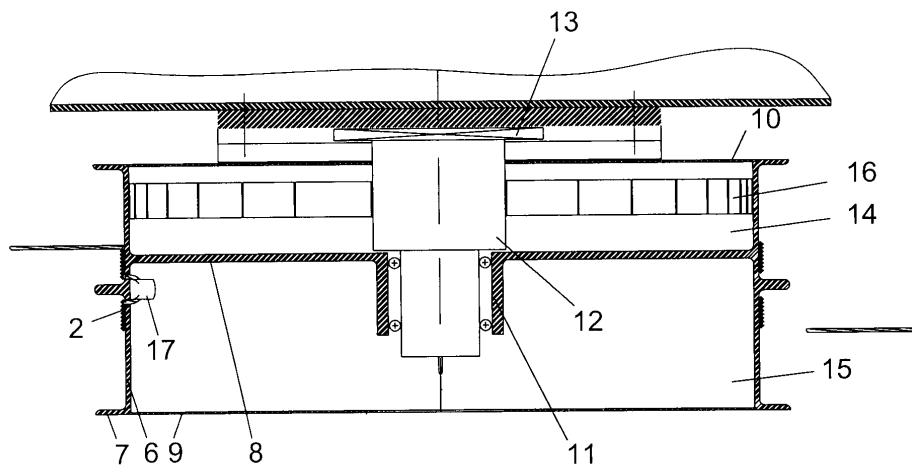
45

1

Устройство кабельной связи ...



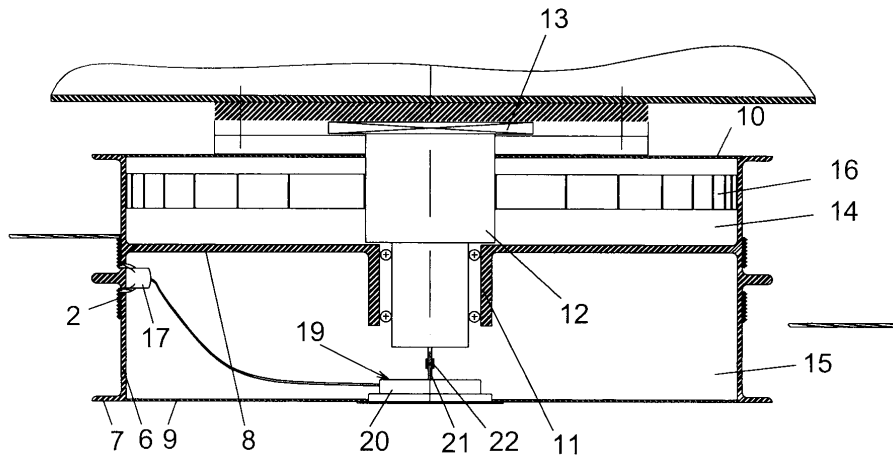
Фиг. 1



Фиг. 2

2

Устройство кабельной связи ...



Фиг. 3