

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201991829 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.12.30

(51) Int. Cl. E01D 19/16 (2006.01)
D07B 1/14 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2017.02.03

(54) КОНСТРУКЦИОННЫЙ КАНАТ С ВНУТРЕННИМ КОЖУХОМ

(86) PCT/IB2017/000214

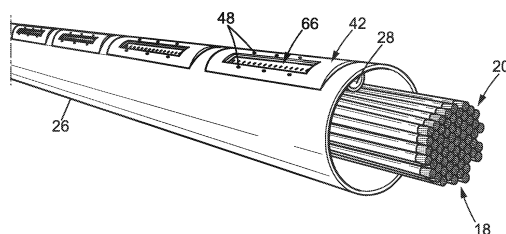
(87) WO 2018/142174 2018.08.09

(71) Заявитель:
СОЛЕТАНШ ФРЕЙСИНЕ (FR)

(72) Изобретатель:
Фабри Никола, Гюэсдон Матьё, Соле
Ронан (FR), Алпман Ихсан Аэдин,
Гюзел Мюслюм (TR)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к конструкционному канату (10) для строительной конструкции. Конструкционный канат содержит пучок (20) несущих нагрузку преднапряженных элементов, оболочку (26), внутри которой расположен пучок преднапряженных элементов, кожух (28), расположенный внутри оболочки и закрепленный относительно оболочки, причем указанный кожух ограничивает полость, при этом пучок преднапряженных элементов расположен на расстоянии от кожуха и полости, причем пучок преднапряженных элементов расположен снаружи кожуха (28) и полости, при этом указанная полость продолжается в продольном направлении относительно оболочки.



A1

201991829
A1

201991829

A1

КОНСТРУКЦИОННЫЙ КАНАТ С ВНУТРЕННИМ КОЖУХОМ

Настоящее изобретение относится к конструкционным канатам, используемым в строительной промышленности. Оно относится, в частности, к вантам, используемым для поддержки конструкций и придания им жесткости и устойчивости.

Ванты широко используются для поддержки подвесных конструкций, таких как мостовые настилы и крыши. Они также могут использоваться для придания устойчивости смонтированным конструкциям, таким как башни и мачты.

Типовая конструкция ванта содержит пучок преднапряженных элементов, например проволок или прядей, помещенных в общую пластиковую оболочку. Оболочка защищает металлические преднапряженные элементы пучка и обеспечивает привлекательный внешний вид ванта.

В определенных целях оболочка выполнена в виде цельной трубы, которая продолжается от нижней точки крепления до верхней точки крепления ванта. Преднапряженные элементы продевают, как правило по одному или по несколько групп, в оболочку перед их креплением с обоих концов.

В других случаях оболочка выполнена из сегментов, следующих друг за другом вдоль каната. Каждый сегмент может быть выполнен из нескольких секторов, собранных вокруг пучка преднапряженных элементов.

Задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить конструкционный канат с улучшенными функциональными возможностями.

С этой целью изобретение относится к конструкционному канату для строительной конструкции, содержащему:

- пучок несущих нагрузку преднапряженных элементов;
- оболочку, внутри которой расположен пучок преднапряженных элементов;
- кожух, расположенный внутри оболочки и закрепленный относительно оболочки, причем указанный кожух ограничивает полость, при этом пучок преднапряженных элементов расположен на расстоянии от кожуха и полости, причем пучок преднапряженных элементов расположен снаружи кожуха и полости, при этом указанная полость продолжается в продольном направлении относительно оболочки.

Согласно аспекту изобретения кожух продолжается на протяжении по меньшей мере 10% длины конструкционного каната.

Согласно аспекту изобретения конструкционный канат содержит по меньшей мере один функциональный компонент, помещенный в указанную полость.

Согласно аспекту изобретения кожух имеет вогнутость, ограничивающую

указанную полость, причем указанная вогнутость обращена к продольной области оболочки, которая имеет отверстие.

Согласно аспекту изобретения по меньшей мере один функциональный компонент содержит множество модулей светового излучения, выполненных с возможностью излучения света, каждый из которых по меньшей мере частично расположен в указанной полости, так чтобы излучать свет через по меньшей мере одно из указанных отверстий наружу относительно конструкционного каната.

Согласно аспекту изобретения конструкционный канат также содержит для каждого отверстия из множества отверстий по меньшей мере один принимающий элемент, расположенный в указанном отверстии, причем внутри указанного принимающего элемента расположен по меньшей мере один модуль светового излучения.

Согласно аспекту изобретения принимающий элемент прикреплен к оболочке, причем в принимающем элементе расположен по меньшей мере один модуль светового излучения, при этом кожух расположен в указанном принимающем элементе.

Согласно аспекту изобретения конструкционный канат также содержит крышечный элемент, расположенный на наружной поверхности оболочки, причем принимающий элемент также имеет полку, расположенную между крышечным элементом и наружной поверхностью оболочки, для удерживания принимающего элемента на месте.

Согласно аспекту изобретения крышечный элемент имеет принимающие отверстия, в которых расположены крепежные элементы, крепящие кожух и крышечный элемент к оболочке.

Согласно аспекту изобретения для по меньшей мере одного отверстия наружная поверхность оболочки определяет плоский участок, окружающий указанное отверстие, причем крышечный элемент имеет плоскую внутреннюю сторону, размеры которой соответствуют размерам плоского участка.

Согласно аспекту изобретения крышечный элемент имеет криволинейную наружную сторону, кривизна которой соответствует кривизне наружной поверхности оболочки, так что кривизна сечения конструкционного каната в области отверстия является по существу постоянной.

Согласно аспекту изобретения кожух соединен с внутренней поверхностью оболочки.

Согласно аспекту изобретения кожух имеет трубчатую форму на протяжении по меньшей мере части его длины.

Согласно аспекту изобретения кожух выполнен за одно целое с оболочкой на протяжении по меньшей мере части длины указанного кожуха.

Согласно аспекту изобретения кожух содержит множество продольных сегментов, выровненных друг с другом по длине конструкционного каната.

Согласно аспекту изобретения кожух является по существу непрерывным в продольном направлении относительно оболочки.

Согласно аспекту изобретения по меньшей мере один функциональный компонент содержит грозозащитный кабель.

Согласно аспекту изобретения конструкционный канат также содержит по меньшей мере один громоотвод и по меньшей мере один расходимый модуль, электрически соединенные с грозозащитным кабелем и соответственно выполненные с возможностью притягивания разрядов молнии и рассеивания энергии, образующейся в результате возникновения указанных разрядов молнии.

Согласно аспекту изобретения по меньшей мере один функциональный элемент содержит текучую среду, циркулирующую в кожухе, причем указанная текучая среда выполнена с возможностью осуществления тепловой функции конструкционного каната.

Согласно аспекту изобретения по меньшей мере один функциональный элемент содержит по меньшей мере один демпфирующий модуль, выполненный с возможностью рассеяния вибраций, воздействию которых подвергается конструкционный канат.

Другие признаки и преимущества конструкционного каната, описанного в настоящей заявке, станут понятными из приведенного ниже описания неограничивающих вариантов осуществления изобретения со ссылкой на приложенные чертежи.

На фиг. 1 показан конструкционный канат согласно изобретению;

на фиг. 2 – конструкция каната из фиг. 1;

на фиг. 3–5 – вариант выполнения каната согласно изобретению, вид в разрезе;

на фиг. 6 – вариант выполнения каната согласно изобретению;

на фиг. 7 – вид в разрезе каната из фиг. 6;

на фиг. 8 – другой вариант выполнения каната согласно изобретению; и

на фиг. 9 – еще один вариант выполнения каната согласно изобретению.

На фиг. 1 показан конструкционный канат 10 согласно изобретению, далее именуемый канатом 10. Канат 10 предпочтительно представляет собой ванту.

Канат 10 выполнен с возможностью восприятия нагрузок, прикладываемых к конструкции 12, к которой он прикреплен. С этой целью он продолжается между двумя частями 14, 16 строительной конструкции. Первая часть 14, например, расположена на большей высоте, чем вторая часть 16. Например, первая часть 14 относится к конструкции 12, такой как башня, в то время как вторая часть 16 относится к фундаменту для придания устойчивости конструкции. Как вариант, первая часть 14 может быть пилоном, в то время

как вторая часть 16 относится к какой-либо конструкции, подвешенной на пилоне.

Строительная конструкция обычно содержит ряд конструкционных канатов 10, только один из которых показан на фиг. 1.

Конструкционный канат 10 содержит несущую нагрузку часть 18, которая содержит пучок преднапряженных элементов 20, расположенных параллельно друг другу (фиг. 2). Например, собранные в пучок преднапряженные элементы могут быть прядями такого же типа, как и пряди, используемые в преднапряженных бетонных конструкциях. Они выполнены, например, из стали. Каждая прядь может быть дополнительно защищена таким веществом, как консистентная смазка или парафин и/или может быть помещена в отдельную пластиковую оболочку (фиг. 2).

Пучок 20 образует сердечник каната 10, т. е. главный несущий нагрузку компонент каната. Как указано ниже, конструкционный канат 10 может содержать дополнительные несущие нагрузку компоненты, например дополнительные преднапряженные элементы, которые расположены на расстоянии от пучка 20.

Канат 10 может иметь длину до нескольких сотен метров. Пучок 20 может содержать несколько десятков преднапряженных элементов.

Преднапряженные элементы пучка 20 закреплены с обоих концов пучка с помощью верхнего анкерного устройства 22, установленного на первой части 14 строительной конструкции, и нижнего анкерного устройства 24, установленного на второй части 16 строительной конструкции. Между двумя анкерными устройствами 22, 24 продолжается пучок преднапряженных элементов, образуя цепную линию за счет веса каната и усилия растяжения, поддерживаемого анкерными устройствами. Анкерные устройства 22, 24 расположены на первой и второй частях 14, 16, принимая в расчет предварительно рассчитанную цепную линию каждого каната 10.

Как показано на фиг. 2, в дополнение к несущей нагрузке части 18 канат 10 содержит оболочку 26, внутри которой расположен пучок 20. Оболочка образует защитную конструкцию пучка.

Преимущественно, оболочка 26 продолжается более чем на 80 % длины пучка преднапряженных элементов 20 между анкерными устройствами 22, 24 или даже более чем на 90 % для длинных вант.

В примере, показанном на фиг. 1, первый конец оболочки 26 опирается на направляющую трубу, через которую пучок преднапряженных элементов проходит к нижнему анкерному устройству 24, в то время как второй конец оболочки 26 проходит в другую трубу, расположенную на первой части 14 строительной конструкции, через которую верхний конец пучка преднапряженных элементов проходит для достижения

верхнего анкерного устройства 22.

Оболочка 26 имеет сечение любой известной формы.

Например, эту форму выбирают из многоугольной, эллиптической или круглой формы. Преимущественно, как показано на фигурах, это сечение круглое.

Форма сечения может варьироваться в продольном направлении каната. Однако предпочтительно она не варьируется.

Оболочка 26, например, выполнена из полиэтилена повышенной плотности (известного как ПЕНД или HDPE).

Преимущественно, по меньшей мере часть наружной поверхности оболочки 26 имеет цвет, способный отражать свет. Например, он является белым. Кроме того или дополнительно, по меньшей мере наружная поверхность оболочки 26 не поддается воздействию ультрафиолетового излучения. Это может быть связано с обработкой поверхности и/или использованием специального состава материала самой оболочки на протяжении по меньшей мере части ее толщины.

Поскольку предусмотрено, что наружная поверхность оболочки 26 находится в контакте с окружающей средой, она преимущественно подвергается обработке поверхности и/или имеет структуру, предназначенную для увеличения сопротивления воздействию как дождя, так и ветра. Например, наружная поверхность второй оболочки 26 имеет по меньшей мере одно винтовое ребро, преимущественно двойное винтовое ребро, продолжающееся по винтовой линии по всей длине или части длины наружной поверхности оболочки 26 (не показано).

Оболочка 26 может быть цельным компонентом между ее концами. Как вариант, оболочка 26 содержит продольные сегменты, выровненные и соединенные друг с другом, например, с помощью любого известного процесса. Например, каждый сегмент имеет длину несколько метров, например 6–12 м.

Каждый сегмент может иметь форму цельного куска трубы. Как вариант, один или несколько сегментов содержат несколько элементов в форме сектора, соединенных по краям.

Пучок преднапряженных элементов 20 расположен внутри оболочки 26 на расстоянии от внутренней поверхности 26. Преимущественно, пучок занимает центральное положение внутри оболочки, т. е. пучок 20 по существу сцентрирован относительно сечения оболочки 26 (т. е. ее сечение расположено в поперечном направлении относительно продольного направления каната).

Как вариант, пучок 20 смещен от центра относительно сечения оболочки 26.

Пучок преднапряженных элементов преимущественно уплотнен, как показано на

фиг. 2, на по меньшей мере части его длины, преимущественно по всей его рабочей длине, т. е. по всей длине и по усмотрению минус несколько процентов его длины или даже меньше, которые расположены вблизи анкерных устройств 22, 24.

Предпочтительно, пучок преднапряженных элементов уплотнен по меньшей мере по длине каната 10, по которой продолжается кожух 28.

Под термином «уплотнен» следует понимать удерживание преднапряженных элементов пучка в контакте друг с другом, например, за счет прикладывания центробежной силы к преднапряженным элементам.

Как показано на фиг. 2 и последующих фигурах, канат 10 согласно изобретению также содержит кожух 28.

Кожух 28 расположен внутри оболочки 26. Кожух 28 закреплен относительно оболочки 26.

Кожух 28 ограничивает полость 30. Кожух 28 и полость 30 расположены на расстоянии от пучка 20, причем пучок 20 расположен снаружи полости и кожуха. Другими словами, пучок 20 не помещен в полость 30 или кожух 28.

Кожух 28 и полость 30 продолжают в продольном направлении вдоль пучка 20 и конструкционного каната 10. Другими словами, кожух 28 и полость 30 расположены таким образом, что они продолжают в продольном направлении каната 10.

Например, кожух и полость продолжают по меньшей мере на длине 10 % каната 10, предпочтительно более 20 %, 30 %, 40 % или 50 %.

Преимущественно, кожух 28 ограничивает полость по существу по всей его длине. Как вариант, кожух 28 ограничивает полость только на протяжении части его длины, предпочтительно более 50 % его длины.

Преимущественно, полость 30 является непрерывной по длине. Другими словами, полость не прерывается в продольном направлении каната. Как вариант, полость может прерываться, например, одним или несколькими поперечными элементами, например внутренней стенкой. В таком случае полость можно рассматривать как группу смежных полостей, отделенных друг от друга. Преимущественно, поперечный элемент (элементы) имеет отверстия, в результате чего части оборудования могут быть уложены непрерывным образом независимо от поперечных элементов и/или так, что различные полости могут сообщаться друг с другом.

Преимущественно, сечение полости относительно продольного направления каната имеет по существу постоянную форму вдоль этого продольного направления.

Точная форма этого сечения описана ниже со ссылкой на различные варианты выполнения кожуха 28.

Преимущественно, сечение кожуха 28 в поперечном направлении относительно каната определяет одну полость в заданном месте вдоль кожуха 28. Другими словами, это сечение определяет одну единственную полость в отличие от множества полостей, которые, например, могут быть разделены компонентом кожуха, таким как стенка, или добавлены к кожуху.

Преимущественно, кожух 28 содержит множество продольных сегментов, которые выровнены друг с другом вдоль каната 10.

Например, каждый сегмент продолжается на длине нескольких метров, например шесть и более метров. Например, каждый сегмент связан с сегментом оболочки и имеет по существу такую же длину. Например, каждый сегмент расположен в соответствующем сегменте оболочки и имеет концы, расположенные в том же месте, что и концы сегмента оболочки.

Следующие друг за другом сегменты кожуха, например, соединены друг с другом. Например, они взаимно соединены. Например, один конец одного сегмента вставлен в смежный конец следующего сегмента, который с этой целью имеет соответствующую форму.

Как вариант или одновременно два следующих друг за другом сегмента разделены зазором. Этот зазор, например, меньше 1 см.

В общем, преимущественно, продольные прерывания кожуха 28 являются минимальными. Преимущественно, кожух является по существу непрерывным по всей длине.

В некоторых вариантах осуществления изобретения кожух может быть цельным элементом по всей длине.

Следует отметить, что канат 10 может содержать множество кожухов 28, которые расположены на расстоянии друг от друга в продольном направлении каната 10 и/или в окружном направлении внутри оболочки 26.

Кожух 28 преимущественно выполнен из полиэтилена, например из PEHD.

Кожух 28 может быть выполнен из такого же материала, как и оболочка 26. Как вариант, кожух 28 выполнен из материала, который отличается от материала оболочки 26.

В контексте настоящего изобретения полость 30 преимущественно предназначена для размещения по меньшей мере одного функционального компонента каната 10, что подробно описано ниже.

Как указано выше, кожух 28 и полость 30 могут иметь разные формы, в частности с точки зрения сечения кожуха.

По первому общему подходу кожух 28 имеет сечение (т. е. сечение кожуха в

поперечном направлении относительно продольного направления каната) с открытым контуром.

Другими словами, сечение имеет края в отличие от закрытого профиля, например окружности, которая не имеет краев.

Кожух 28 имеет вогнутость, которая ограничивает по меньшей мере часть полости. Эта вогнутость, например, соответствует дну кожуха (в смысле ориентации фиг 3). Эта вогнутость обращена в направлении продольной области внутренней стороны оболочки 26. Преимущественно, эта область расположена близко по отношению к кожуху. Другими словами, открытый участок контура сечения (которое расположено в поперечном направлении относительно продольного направления каната, как показано на фигурах) кожуха обращен к области оболочки, от которой кожух находится на ближайшем расстоянии.

В первом варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 3–5, кожух 28 преимущественно прикреплен к оболочке 26 непосредственно.

Например, кожух 28 прикреплен к внутренней стороне оболочки всеми краями 32 или частью краев (фиг. 3) кожуха, т. е. краями сечения. Например, это крепление выполнено с помощью процесса сварки, например процесса сварки пробочным сварным швом. Граница крепления кожуха может проходить по всей длине или части длины кожуха 28.

Как вариант, кожух крепят к внутренней стороне оболочки с помощью крепежных элементов.

В этом варианте осуществления изобретения сечение кожуха 28 имеет криволинейную форму, например форму части окружности.

Полость 30 ограничена кожухом 28 и внутренней стороной оболочки 26. Другими словами, кожух 28 и оболочка 26 образуют границы полости, которая расположена между ними.

Во втором варианте осуществления изобретения, как показано на фиг. 6 и 7, кожух 28 преимущественно прикреплен к оболочке косвенно. Другими словами, кожух прикреплен к оболочке 26 и находится на расстоянии от оболочки 26.

В этом варианте осуществления изобретения канат 10 также содержит по меньшей мере одно отверстие 34, расположенное в продольной области оболочки, в направлении которой ориентирована вогнутость кожуха. Для каждого отверстия 34 канат 10 содержит по меньшей мере один принимающий элемент 36, установленный через отверстие 34.

Отверстие 34 выполнено в оболочке 26 в виде сквозного отверстия. Предпочтительно, оболочка содержит множество таких отверстий 34.

Например, каждое отверстие 34 продолжается в продольном направлении. Например, все эти отверстия имеют одинаковую форму, например в целом прямоугольную или продолговатую форму, длинные стороны которой расположены в продольном направлении относительно каната 10. Как вариант, они могут быть расположены иным образом, например: винтообразно или в окружном направлении вокруг оболочки, хотя в предпочтительном варианте выполнения они продолжают в продольном направлении, как показано на фигурах. Кроме того, отверстия 34 имеют различные соответствующие формы.

Преимущественно, все отверстия 34 имеют одинаковую форму и одинаковые размеры. Например, каждое отверстие имеет длину 5–50 см. Они могут продолжаться на большую длину. Например, в одном варианте осуществления изобретения каждое отверстие может продолжаться по существу по всему соответствующему сегменту оболочки.

Ширина отверстий, например, составляет 1–10 см.

Например, отверстия 34 выровнены в продольном направлении вдоль каната.

Отверстия 34 преимущественно расположены на расстоянии друг от друга.

Преимущественно, совокупная длина отверстий 34 составляет больше 10% длины каната.

Каждый принимающий элемент 36 помещен в соответствующее отверстие 34. Например, принимающие элементы 36 вставлены через отверстие. Например, их вставляют в отверстие снаружи оболочки.

Каждый принимающий элемент 36 имеет длину (т. е. размер в направлении длины каната), меньшую длины соответствующего отверстия 34 или равную его длине.

Каждый принимающий элемент 36 ограничивает внутренне пространство 38 (фиг. 7).

Преимущественно, принимающие элементы содержат профиль 39, т. е. элемент, имеющий форму, образованную сечением заданной формы, которое определяет внутреннее пространство 38. Такой профиль также может быть известен как полый конструкционный профиль.

Этот профиль может образовывать главный компонент принимающего элемента, который может иметь другие компоненты, такие как полки, описанные ниже.

Например, каждый профиль имеет форму канала, продолжающегося в продольном направлении относительно оболочки 26, причем канал ограничивает внутреннее пространство 38 между своими стенками. Канал, например, имеет в целом U-образное сечение. Это сечение может иметь области, которые обуславливают получение формы

сечения, отличающейся от правильной U-образной формы, как показано на фиг. 5, и, например, предназначены для размещения специальных компонентов, таких как электрические кабели, как описано ниже.

Как показано на фиг. 6 и 7, преимущественно, кожух 28 расположен в принимающем элементе, а именно вставлен в него, как в гнездо. Конкретнее, кожух 28 расположен во внутреннем пространстве 38 профилей 39, причем профиль окружает кожух 28 с целью крепления кожуха к оболочке 26. Кожух 28, например, находится в контакте с нижним участком профиля, сечение которого имеет форму и размеры, взаимосвязанные с формой и размерами участка кожуха, с которым он находится в контакте.

Как можно видеть на фиг. 6, кожух 28 локально расположен в принимающих элементах 36.

Возвращаясь к варианту осуществления изобретения, показанному на фиг. 5, можно видеть, что канат согласно этому варианту преимущественно также содержит отверстия 34 и вставленные в них принимающие элементы 36, как описано выше.

Однако в контексте этого варианта осуществления изобретения участок профиля принимающих элементов 36 сам расположен в полости 30, по меньшей мере частично.

Преимущественно, независимо от рассматриваемого варианта осуществления изобретения каждый принимающий элемент 36 содержит полки 40, которые опираются на наружную поверхность оболочки. Например, полки 40 продолжаются сбоку от краев профиля, т. е. концов ветвей сечения U-образной формы.

Преимущественно, канат 10 содержит для каждого отверстия 34 крышечный элемент 42, который закрывает отверстие 34 и прилегающую к отверстию область снаружи оболочки.

Каждый крышечный элемент 42 установлен на наружной поверхности оболочки 26 и закреплен относительно оболочки.

Преимущественно, область наружной поверхности оболочки 26, которая окружает конкретное отверстие 34, выполнена как плоский участок 43 (фиг. 5). Например, плоский участок 43 имеет прямоугольную форму и сцентрирован по отверстию.

Крышечный элемент 42 имеет внутреннюю сторону 44, которая обращена к наружной поверхности оболочки и имеет наружные размеры, по существу соответствующие плоскому участку. Крышечный элемент 42 находится в контакте с оболочкой, так что границы внутренней стороны 44 соответствуют границам плоского участка. Другими словами, крышечный элемент закрывает по существу весь соответствующий плоский участок 43.

Внутренняя сторона может быть плоской. Как вариант, преимущественно она выполнена таким образом, чтобы размещать компоненты, которые могли бы быть расположены вблизи отверстия 34 на наружной поверхности оболочки, например полки 40.

Кроме того, крышечный элемент 42 имеет наружную сторону 46. Преимущественно, наружная сторона 46 является криволинейной. Преимущественно, наружная сторона 46 имеет кривизну, которая соответствует кривизне наружной поверхности оболочки, так что кривизна сечения (относительно продольного направления каната) конструкционного каната в области рассматриваемого отверстия 34 является постоянной, несмотря на наличие плоского участка 43.

Другими словами, благодаря своей форме, крышечный элемент 42 восстанавливает форму сечения каната 10 до по существу правильной формы.

Как вариант, кривизна наружной стороны 46 немного отличается от кривизны сечения. Например, сечение каната не является совершенно круглым. Например, радиальные размеры сечения каната в области крышечного(ых) элемента(ов) больше, чем в других областях каната 10.

Преимущественно, полки 40 принимающего элемента 36 расположены между крышечным элементом 42 и наружной поверхностью оболочки 26 для удерживания принимающего элемента 36 и кожуха 28 на месте относительно оболочки 26.

Преимущественно, крышечный элемент 42 крепят к оболочке 26 с помощью крепежных средств. С этой целью крышечный элемент 42 преимущественно имеет принимающие отверстия 48, предназначенные для установки крепежных средств 50.

Крепежные средства 50 содержат для каждого принимающего отверстия первый и второй элементы 50А, 50В (фиг. 7), которые взаимодействуют друг с другом для крепления крышечного элемента 42 к оболочке. Один из этих элементов 50А, 50В помещен в соответствующее принимающее отверстие 48, в то время как другой элемент 50В выполнен с возможностью удерживания элемента, помещенного в принимающее отверстие. Например, указанный другой элемент расположен внутри оболочки.

Например, первый элемент 50А является винтом 52, вставленным в рассматриваемое принимающее отверстие 48 снаружи оболочки 26, а второй элемент 50В является гайкой 54, которая взаимодействует с винтом 52. Гайка 54 расположена внутри оболочки 26.

Преимущественно, отверстия 48 расположены в области крышечного элемента 42, которая обращена к полкам 40 соответствующего принимающего элемента 36, причем принимающий элемент 36 содержит отверстия 56 в полках 40, выровненные с

принимающими отверстиями 48, при этом крепежные средства 50 также расположены в отверстиях 56, в результате чего крепежные средства также крепят принимающий элемент к оболочке.

Элементы, помещенные в отверстия 48, преимущественно удерживаются в фиксированном положении относительно принимающего элемента 36 с помощью соединительного элемента 58.

Соединительный элемент 58, например, прикреплен к принимающему элементу 36. Кроме того, по усмотрению соединительный элемент упирается во внутреннюю поверхность оболочки. Например, соединительный элемент 58 для заданного принимающего отверстия 48 выступает от боковой стенки принимающего элемента 36 внутрь оболочки 26.

Соединительный элемент 58 может иметь различные формы и может быть, например, зажимом, кронштейном и т. п.

Соединительный элемент 58 и второй элемент 50В, например, находятся в контакте друг с другом и в фиксированном относительном положении. Например, гайка 54 прилегает к соединительному элементу 58, который имеет упор, препятствующий относительному перемещению со скольжением этих двух элементов. Как вариант, гайка может быть помещена в отверстие, например глухое отверстие соответствующего соединительного элемента, и зафиксирована в нем.

Согласно второму общему подходу кожух 28 имеет сечение с закрытым профилем. Другими словами, это сечение (относительно продольного направления каната) не имеет краев. По существу, кожух имеет трубчатую форму на протяжении по меньшей мере части его длины.

Например, сечение кожуха (относительно продольного направления каната) имеет любую форму, такую как многоугольная форма или криволинейная форма, например эллиптическая, круглая и т. д. Преимущественно, сечение имеет круглую форму.

В первом варианте согласно второму подходу, как показано на фиг. 8, кожух 28 расположен на расстоянии от оболочки 26.

Для поддержания кожуха в фиксированном положении можно использовать любое средство.

Например, кожух 28 удерживается в фиксированном положении относительно оболочки 26 с помощью одного или нескольких соединительных модулей 60, которые соединяют кожух с оболочкой, как схематично показано на фиг. 8.

В случае использования множества соединительных модулей они, например, расположены в разных местах по длине кожуха 28.

Соединительный модуль 60 может содержать один или несколько крепежных элементов 62, которые крепят кожух 28 к оболочке 26. Крепежные элементы 62, например, содержат винты и гайки. Например, винты расположены таким образом, что они проходят через оболочку и/или кожух. Как вариант, соединительный модуль 60 содержит компоненты, такие как один или несколько принимающих компонентов, которые окружают оболочку 28 в виде гнезд, например, сходным образом с тем, как принимающий элемент 36 принимает кожух 28 в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 7, причем принимающий элемент крепится к оболочке с помощью крепежных элементов.

Во втором варианте согласно второму подходу, как показано на фиг. 9, кожух 28 находится в контакте с оболочкой 26.

Преимущественно, кожух 28 выполнен за одно целое с оболочкой 26. Другими словами, кожух 28 и оболочка 26 образованы как одно целое во время процесса изготовления оболочки, например, с помощью экструзии или литья, в отличие от конструкции, в которой оболочку 26 и кожух сначала изготавливают по отдельности, а затем соединяют друг с другом.

Как вариант, кожух 28 и оболочка 26 не составляют одно целое друг с другом. Например, в такой компоновке кожух 28 присоединяют к оболочке 26, например, с помощью сварки.

В контексте настоящего изобретения полость 30, которая ограничена с внутренней стороны кожухом 28, предназначена для вмещения всего или по меньшей мере части одного функционального компонента 64 (фиг. 6) каната 10, как указано выше. Кожух 28 образует защитную конструкцию для такого компонента, в частности, для защиты компонента от преднапряженных элементов пучка.

Под термином «функциональный компонент» следует понимать компонент, который выполнен с возможностью выполнения по меньшей мере одной функции контролируемым образом. Под термином «контролируемым образом» следует понимать то, что компонент был помещен в полость специально для получения прогнозируемого результата в отличие от компонентов, которые могут попадать в полость ненамеренно, например: воздух, пыль и т. д. Термин «компонент» является только иллюстративным, причем термин «функциональный компонент» может быть представлен в форме множества элементов.

Преимущественно, функцию выбирают из структурной функции (например, функции демпфирования, функции восприятия нагрузки и/или аэродинамической функции), тепловой функции, электрической функции и световой функции. Заданный

компонент может удовлетворять множеству таких функций.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения, например, как показано на фиг. 2, 5, 6 и 7, по меньшей мере один функциональный компонент содержит множество модулей 66 светового излучения (фиг. 5).

Каждый модуль 66 выполнен с возможностью излучения света через по меньшей мере одно отверстие 34 оболочки 26 наружу относительно каната 10, предпочтительно через одно отверстие 34.

Каждый из модулей 66 помещен в принимающий элемент 36. В принимающем элементе 36 может быть расположен один модуль 66 или множество таких модулей в зависимости от их размеров.

Например, каждый модуль 66 содержит один или несколько источников света, выполненных с возможностью испускания света, преимущественно света, который может видеть человеческий глаз. Эти источники света могут быть электролюминесцентными и могут содержать светоизлучающие диоды. Как вариант или дополнительно могут использоваться другие принципы излучения света, например: люминесцентное, фосфоресцентное или флуоресцентное излучение.

Как вариант, модули могут не содержать сами источники света, но могут принимать свет от источника света и излучать его наружу относительно каната, например, после отражения света или после его направления. Этот источник света может быть удаленным и либо образует часть каната, либо не образует.

Однако предпочтительно модули 66 светового излучения содержат по меньшей мере один источник света и, следовательно, являются модулями светового излучения для генерирования и излучения света наружу через отверстие 34.

Световые модули 66 предпочтительно устанавливают, используя первый подход, согласно которому кожух 28 имеет сечение с открытым контуром.

Световые модули 66 расположены в полости 30 по меньшей мере частично и закреплены на месте. Например, с этой целью модули содержат кожух 68, который имеет боковые полки 70, взаимодействующие с соответствующими краями 72, расположенными в канате для поддержания кожуха 68 на месте, по меньшей мере радиально внутри относительно каната.

Края 72, например, расположены в оболочке 26, например, в стенках отверстия 34 (фиг. 7). Как вариант, края 72 расположены в принимающем элементе 36 (фиг. 5).

Кожух 68 содержит верхнюю сторону (в смысле ориентации на фиг. 5 и 7), которая является прозрачной для света, излучаемого соответствующим модулем 66. Эта верхняя сторона обращена в сторону от центра каната 10.

Следует отметить, что модули могут содержать другие элементы помимо кожуха 68 и расположенных в нем компонентов, например компоненты, которые продолжаются в полости 30 от кожуха 68.

Преимущественно, крышечный элемент 42 содержит окно 74, которое обращено к соответствующему модулю 66. Это окно 74 является прозрачным для по меньшей мере части света, испускаемого модулем, так что этот свет проходит через окно 74 и выходит из каната.

Преимущественно, окно 74 расположено таким образом, чтобы оно находилось в контакте с верхней стороной кожуха 68 модуля. Например, в этой компоновке верхняя сторона кожуха расположена заподлицо относительно наружной поверхности оболочки 26 (которая преимущественно может быть плоским участком).

Крышечный элемент 42 может быть выполнен в виде узла, состоящего по меньшей мере из окна 74 и наружной рамки 76 (фиг. 7), которая окружает окно 74 и взаимодействует с окном 74 для удерживания окна на месте. Например, окно 74 содержит боковые полки 78 (фиг. 7), которые расположены между оболочкой и наружной рамкой 76.

Помимо модулей 66 в полости 30 также могут быть размещены соединительные элементы 80, например электрический соединительный кабель, предназначенный для подачи электрической энергии к модулям 66.

Следует отметить, что в дополнение к вышеописанным элементам модули 66 могут содержать любой другой компонент, используемый для их функционирования, например: один или несколько управляющих модулей, один или несколько компонентов, выполненных с возможностью модификации характеристик света, генерируемого источниками света, например одну или несколько линз, и т. д.

Как вариант или одновременно с модулями 66 в полости 30 могут быть размещены один или несколько из следующих функциональных компонентов:

- циркулирующая текучая среда, используемая для выполнения тепловой функции;
- один или несколько электрических грозозащитных кабелей;
- один или несколько вибрационных модулей, выполненных с возможностью создания вибраций, предназначенных для разрушения незначительных отложений льда или инея;
- один или несколько демпфирующих модулей, предназначенных для демпфирования вибраций каната 10, воздействию которых подвергается канат 10;
- один или несколько несущих нагрузку компонентов, таких как преднапряженные элементы и т. п., выполненные с возможностью восприятия нагрузок на канат, в частности

так, чтобы сводить к минимуму провес цепной формы каната 10;

- один или несколько нагревательных модулей и соответствующих компонентов подачи питания.

Что касается циркулирующей текучей среды, преимущественно ее приводят в движение в полости 30, используя один или несколько насосов, например, расположенных на краю кожуха 28. Один или несколько дополнительных насосов могут быть расположены непосредственно в кожухе или вдоль кожуха.

Текучая среда может быть газом, например воздухом, и может быть нагретой или охлажденной. Газ может быть осушенным или неосушенным. Как вариант, текучая среда может быть жидкостью. Например, она может быть этиленгликолем.

Подача текучей среды может осуществляться с возможностью нагрева или охлаждения каната. Например, подача текучей среды может осуществляться с возможностью препятствования образованию инея и/или льда на канате и/или в канате, и/или удаления такого инея и/или льда, или охлаждения каната.

Текучая среда сможет циркулировать непосредственно в кожухе или может циркулировать в трубе, расположенной в полости. Кожух 28 может иметь отверстия для прохождения текучей среды, например, чтобы обеспечить направление текучей среды для ее контакта с наружной поверхностью и/или внутренней поверхностью оболочки 26.

Что касается электрического грозозащитного кабеля, он может быть связан (например, электрически соединен) с одним или несколькими громоотводами, которые выполнены с возможностью притягивания разрядов молнии, а также с расходуемыми компонентами, выполненными с возможностью реагировать на воздействие электрической энергии, генерируемой при разрядах молнии, с целью ее рассеяния. Расходуемые компоненты и громоотводы, например, расположены снаружи оболочки в разных местах и, например, прикреплены к наружной поверхности оболочки.

Что касается вибрационных модулей, они могут содержать вибрационный двигатель, выполненный с возможностью генерирования вибраций, имеющих одну или несколько выбранных частот, причем такие вибрации имеют частоту порядка нескольких десятков герц.

Что касается демпфирующих модулей, также именуемых амортизирующими модулями, они могут содержать линейные компоненты рассеяния, расположенные таким образом, что они продолжают вдоль полости. Например, эти компоненты содержат рассеивающие тросы, например тросы, содержащие волокна, изготовленные из текстильного или эластомерного материала. Как вариант или одновременно, демпфирующий модуль может содержать рассеивающие компоненты, расположенные в

соединениях между сегментами оболочки.

Что касается несущего(их) нагрузку компонента(ов), он (они) выполнен(ы) с возможностью поддержки самого каната для уменьшения его провеса, а не поддержки конструкции 12. Преимущественно, этот компонент имеет характеристики, которые отличаются от характеристик преднапряженных элементов пучка, в частности, по меньшей мере с точки зрения упругости. Например, он является более гибким (с точки зрения осевой жесткости) для сведения к минимуму колебаний натяжения под нагрузкой в преднапряженных элементах самого каната.

Что касается нагревательного модуля, он может содержать резистивный компонент, выполненный с возможностью генерирования тепла с помощью эффекта Джоуля. По усмотрению нагревательный модуль содержит компонент, выполненный с возможностью распространения генерируемого тепла вблизи нагревательного модуля.

За исключением циркулирующей среды компоненты 64, расположенные в полости 30, предпочтительно удерживаются в фиксированном положении относительно кожуха 28. Например, они прикреплены к нему с помощью известных средств.

Могут быть предусмотрены другие варианты осуществления изобретения. В частности, в некоторых вариантах вышеописанные варианты осуществления изобретения могут быть объединены, если это возможно с технической точки зрения. Например, кожух и/или оболочка могут иметь первую компоновку из числа вышеописанных компоновок на протяжении части их длины, вторую компоновку на протяжении другой части их длины и т. д.

Например, кожух 28 расположен в принимающих элементах 36 на первом участке, на другом участке другие принимающие элементы помещены в кожух, кожух присоединен к оболочке на другом участке и т. д. Таким образом, может быть предусмотрена любая конкретная комбинация.

Кроме того, отверстия 34 в целом были описаны со ссылкой на световые модули. Однако они могут быть использованы без таких модулей 66 и в них могут быть помещены или не помещены принимающие элементы. Они могут иметь любые форму и размеры. В любом случае преимущественно отверстия 34 расположены в продольной области оболочки, к которой направлена открытая часть (или одна из таких открытых частей) контура сечения кожуха.

Кроме того, изобретение можно применять для конструкционных канатов, которые не являются вантами.

Следует отметить, что вышеуказанные применения изобретения могут внедряться по отдельности, т. е. в полость могут быть помещены все или часть из одного или

нескольких компонентов одного типа, выбранных, например, из перечисленных выше компонентов.

Полость может быть внедрена в любой вышеописанной форме в зависимости от рассматриваемого приложения.

Изобретение также может быть внедрено таким образом, чтобы получить функциональные компоненты различных типов, одновременно помещенные в по меньшей мере часть кожуха.

Кроме того, в случае, когда канат 10 содержит множество кожухов, например, распределенных в окружном направлении внутри оболочки, кожухи могут иметь идентичные или отличающиеся формы.

Кроме того, в различных кожухах могут быть расположены идентичные или различные компоненты.

Например, канат 10 содержит множество кожухов, которые продолжаются по общему участку длины каната и расположены в оболочке в окружном направлении на этом участке. Множество этих кожухов содержит модули 66 светового излучения, как описано выше.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Конструкционный канат (10) для строительной конструкции, содержащий:
пучок (20) несущих нагрузку преднапряженных элементов;
оболочку (26), внутри которой расположен пучок преднапряженных элементов;
кожух (28), расположенный внутри оболочки и закрепленный относительно оболочки, причем указанный кожух ограничивает полость (30), при этом пучок преднапряженных элементов расположен на расстоянии от кожуха (28) и полости (30), причем пучок преднапряженных элементов расположен снаружи кожуха (28) и полости (30), при этом указанная полость продолжается в продольном направлении относительно оболочки.
2. Конструкционный канат по п. 1, в котором кожух (28) продолжается на протяжении по меньшей мере 10% длины конструкционного каната.
3. Конструкционный канат по п. 1 или 2, который дополнительно содержит по меньшей мере один функциональный компонент (64), расположенный в указанной полости.
4. Конструкционный канат по любому из пп. 1–3, в котором кожух (28) имеет вогнутость, ограничивающую указанную полость, причем указанная вогнутость обращена к продольной области оболочки (26), которая имеет отверстие (34).
5. Конструкционный канат по пп. 3 и 4, в котором по меньшей мере один функциональный компонент содержит множество модулей (66) светового излучения, выполненных с возможностью излучения света, каждый из которых по меньшей мере частично расположен в указанной полости (30), так чтобы излучать свет через по меньшей мере одно из указанных отверстий (34) наружу относительно конструкционного каната.
6. Конструкционный канат по п. 5, который дополнительно содержит для каждого отверстия (34) из множества отверстий по меньшей мере один принимающий элемент, расположенный в указанном отверстии, причем внутри указанного принимающего элемента расположен по меньшей мере один модуль светового излучения.
7. Конструкционный канат по п. 6, в котором принимающий элемент (36) прикреплен к оболочке, причем в принимающем (36) элементе расположен по меньшей мере один модуль светового излучения, при этом кожух помещен в указанный принимающий элемент (36).
8. Конструкционный канат по п. 6 или 7, который дополнительно содержит крышечный элемент (42), расположенный на наружной поверхности оболочки, причем принимающий элемент (36) дополнительно содержит полку (40), расположенную между крышечным элементом (42) и наружной поверхностью оболочки (26), для удерживания

принимающего элемента (36) на месте.

9. Конструкционный канат по п. 8, в котором крышечный элемент (42) имеет принимающие отверстия (48), в которых расположены крепежные элементы (50), крепящие кожух (28) и крышечный элемент (42) к оболочке (26).

10. Конструкционный канат по п. 8 или 9, в котором для по меньшей мере одного отверстия (34) наружная поверхность оболочки определяет плоский участок (43), окружающий указанное отверстие, причем крышечный элемент имеет плоскую внутреннюю сторону (44), размеры которой соответствуют размерам плоского участка.

11. Конструкционный канат по п. 10, в котором крышечный элемент имеет криволинейную наружную сторону (46), кривизна которой соответствует кривизне наружной поверхности оболочки, так что кривизна сечения конструкционного каната в области отверстия является по существу постоянной.

12. Конструкционный канат по любому из пп. 1–11, в котором кожух (28) соединен с внутренней поверхностью оболочки (26).

13. Конструкционный канат по любому из пп. 1–3, в котором кожух (28) имеет трубчатую форму на протяжении по меньшей мере части его длины.

14. Конструкционный канат по п. 13, в котором кожух (28) выполнен за одно целое с оболочкой (26) на протяжении по меньшей мере части длины указанного кожуха (28).

15. Конструкционный канат по любому из пп. 1–14, в котором кожух (28) содержит множество продольных сегментов, выровненных друг с другом по длине конструкционного каната (10).

16. Конструкционный канат по любому из пп. 1–15, в котором кожух (28) является по существу непрерывным в продольном направлении относительно оболочки (26).

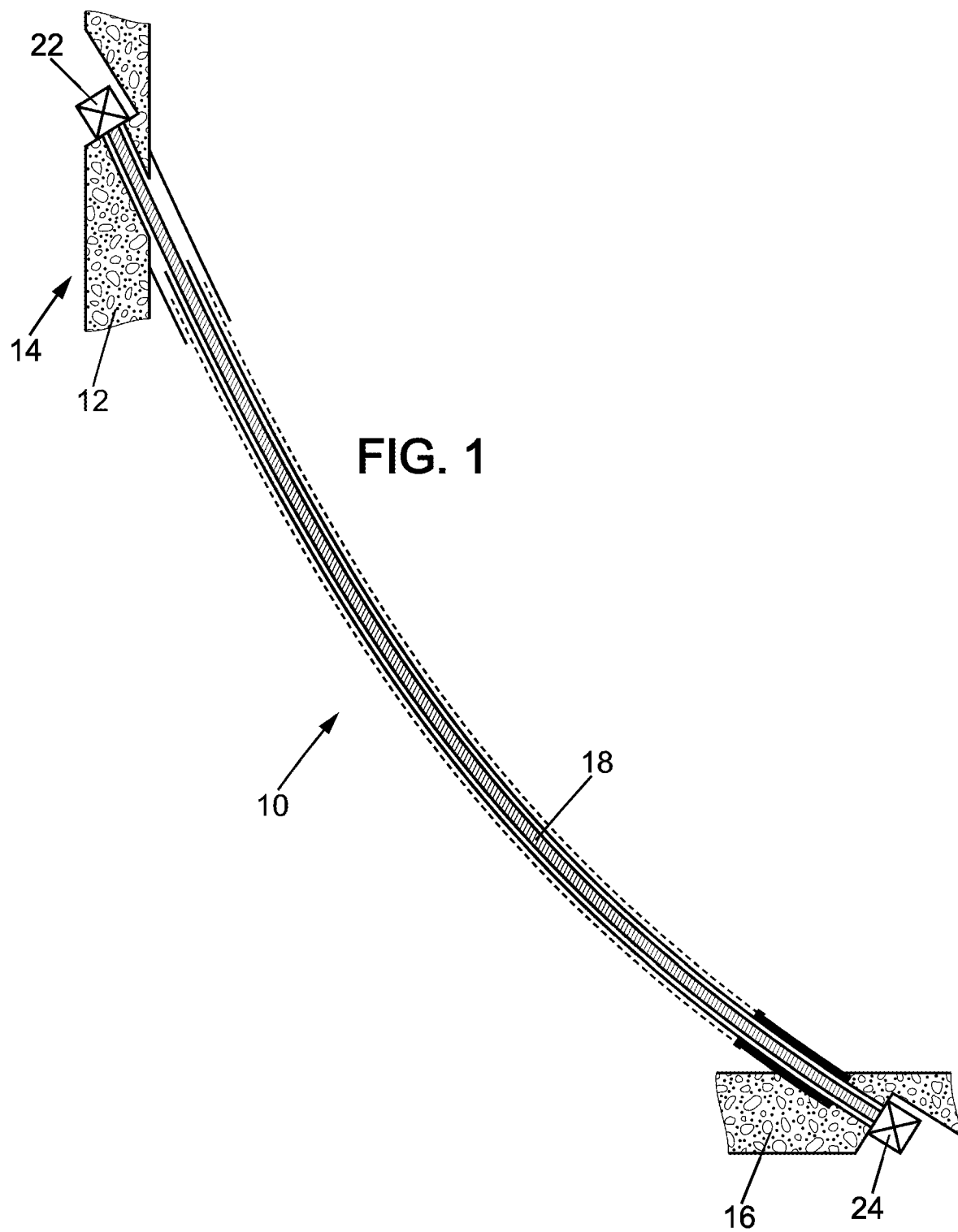
17. Конструкционный канат по п. 3, в котором по меньшей мере один функциональный компонент содержит грозозащитный кабель.

18. Конструкционный канат по п. 17, который дополнительно содержит по меньшей мере один громоотвод и по меньшей мере один расходимый модуль, электрически соединенные с грозозащитным кабелем и соответственно выполненные с возможностью притягивания разрядов молнии и рассеивания энергии, образующейся в результате возникновения указанных разрядов молнии.

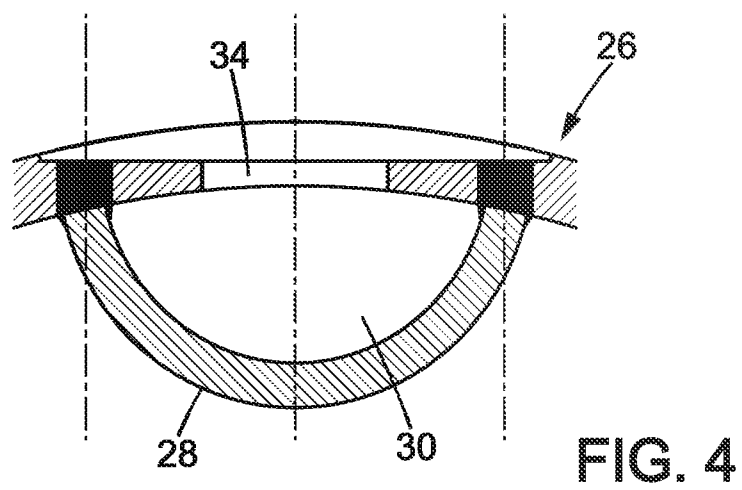
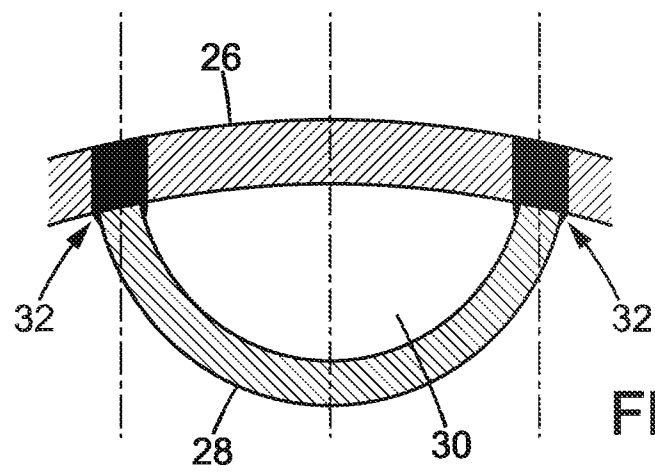
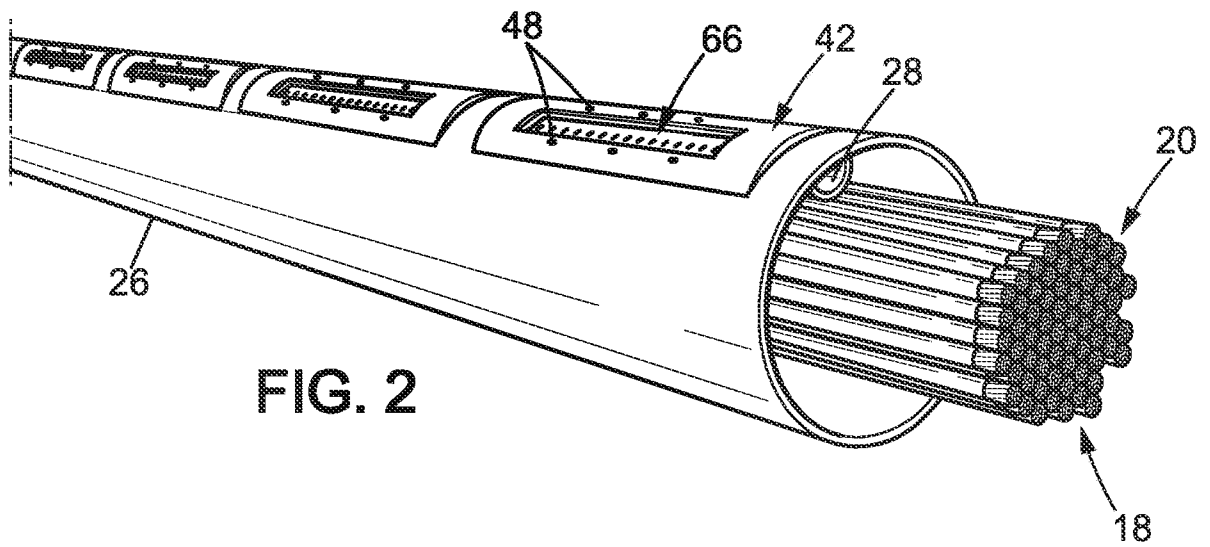
19. Конструкционный канат по п. 3, в котором по меньшей мере один функциональный элемент содержит текучую среду, циркулирующую в кожухе, причем указанная текучая среда выполнена с возможностью осуществления тепловой функции конструкционного каната.

20. Конструкционный канат по п. 3, в котором по меньшей мере один

функциональный элемент содержит по меньшей мере один демпфирующий модуль, выполненный с возможностью рассеяния вибраций, воздействию которых подвергается конструкционный канат.



2/4



3/4

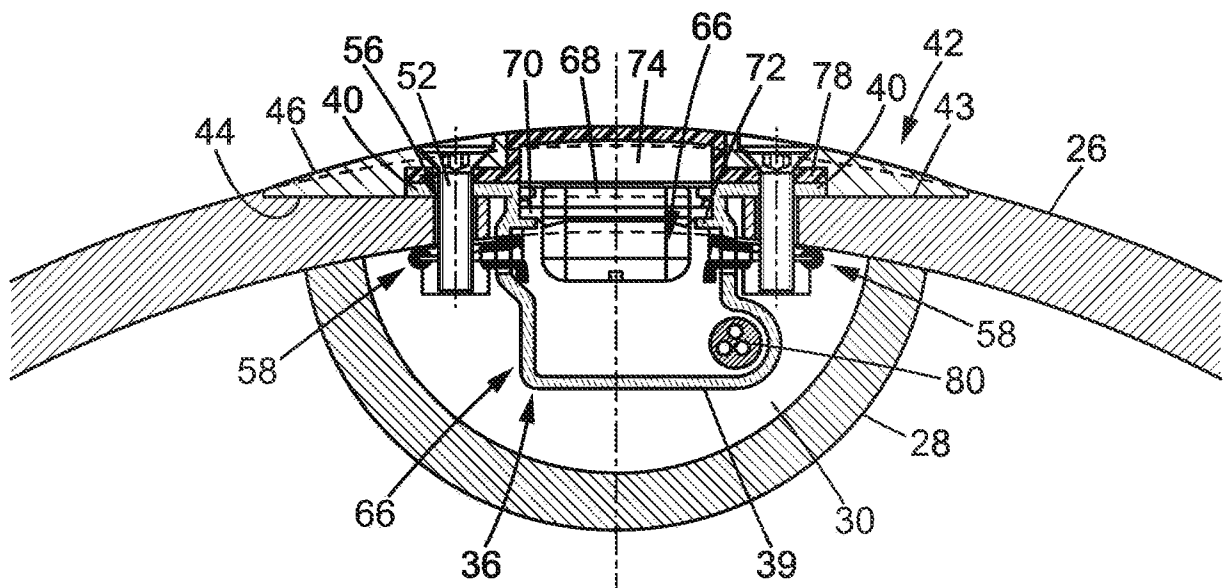


FIG. 5

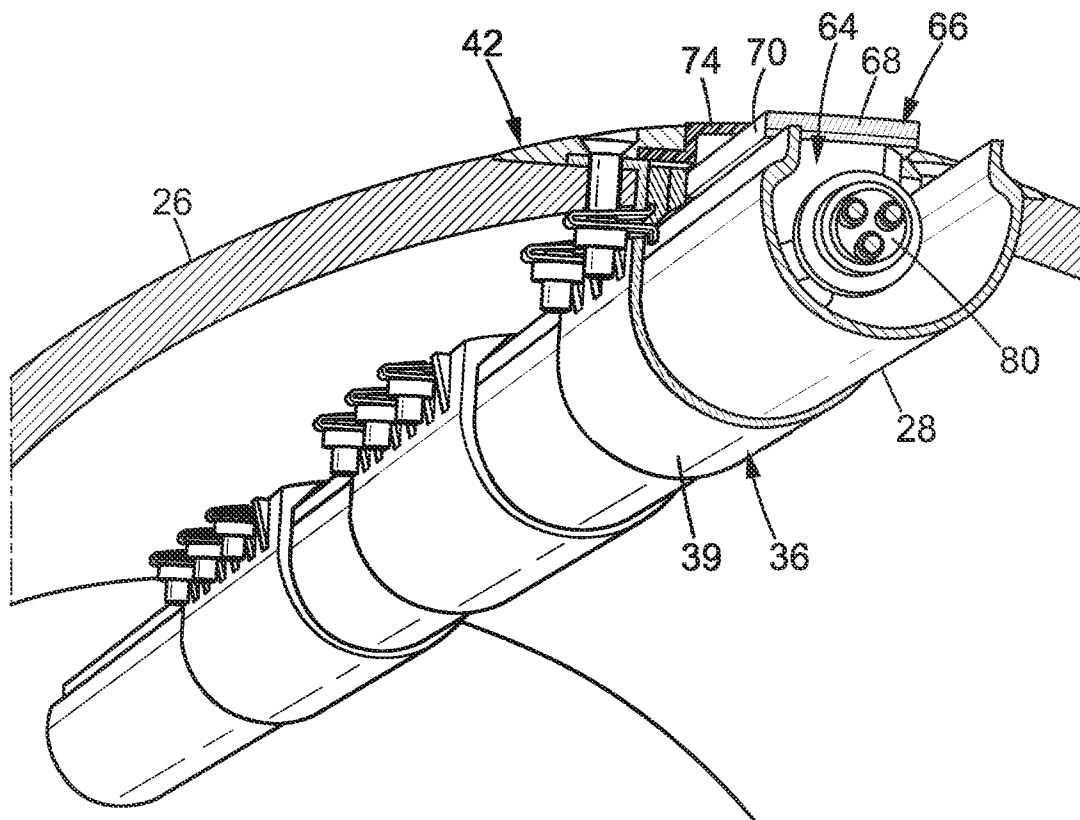


FIG. 6

4/4

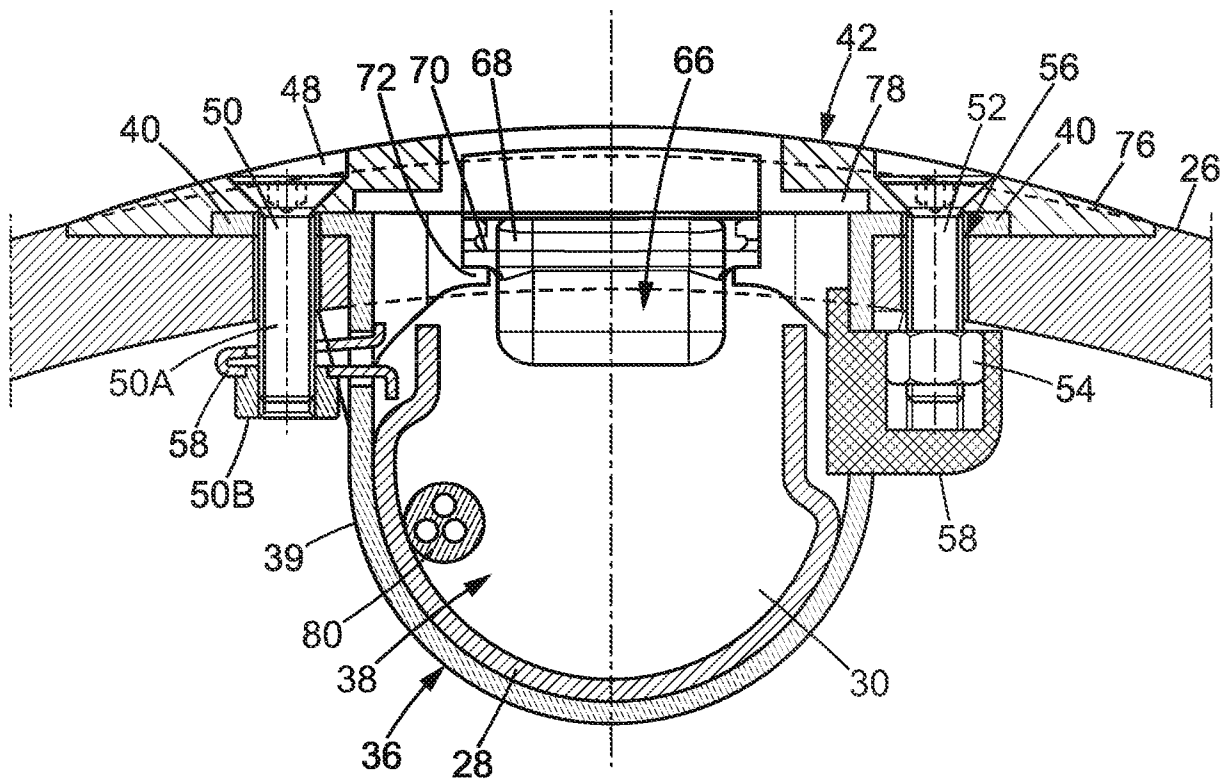


FIG. 7

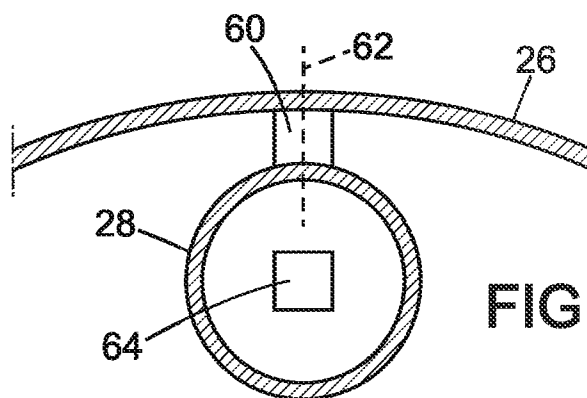


FIG. 8

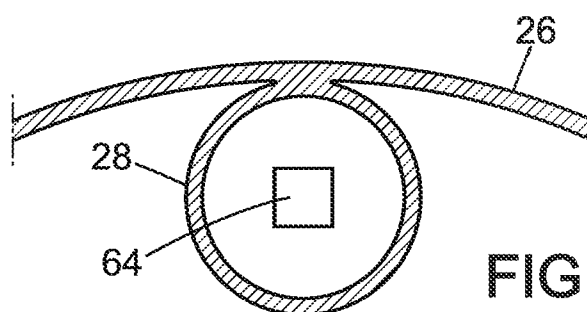


FIG. 9