

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 036164

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.08

(51) Int. Cl. F16L 37/14 (2006.01)

(21) Номер заявки
201991039

(22) Дата подачи заявки
2016.10.25

(54) ТРУБНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

(43) 2019.10.31

(86) PCT/GB2016/053324

(87) WO 2018/078309 2018.05.03

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

МЭННИНГ ДЖОН ПАТРИК;
МИТЧЕЛЛ ГЕНРИ (GB)

(56) GB-A-1382348
WO-A1-2015155548
DE-B-1182483
DE-U1-8805742
GB-A-2540016

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Предложено трубное соединение (1) для соединения первой и второй секций (10, 20) трубы посредством приемной полости (12) на одном конце первой секции (10) трубы, содержащее первый паз (60), образованный во внутренней стенке (14) приемной полости (12), доступ к которому осуществляют через поперечный проход (70) для вставки; несколько разнесенных в осевом направлении вторых пазов (62), образованных во внешней стенке соединительного конца второй секции (20) трубы; и удлиненную гибкую крепежную ленту (50), содержащую несколько разнесенных в осевом направлении крепежных частей (52, 54), выполненных с возможностью размещения в соответствующих из вторых пазов (62); причем после выравнивания первого и второго пазов (60, 62) при вставке соединительного конца второй секции (20) трубы в приемную полость (12) крепежную ленту (50) вставляют снаружи первой секции (10) трубы в первый паз (60) и несколько вторых пазов (62), чтобы обеспечить ее посадку в них, следовательно, объединяя и в осевом направлении сцепляя вместе первую и вторую секции (10, 20) трубы.

036164 B1

036164 B1

036164

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к соединению для труб и других трубопроводов. Более конкретно, хоть и не исключительно, настоящее изобретение относится к соединению для соединения вместе множественных отрезков трубы или другого трубопровода, например при образовании системы транспортировки текучих сред.

Предпосылки создания изобретения и известный уровень техники

В контексте настоящего документа термин "труба" следует толковать в широком смысле и следует понимать как охватывающий трубопровод любого вида, формы и размера, в частности трубопровод, выполненный из трубчатых элементов. Более того, термины "труба" и "трубопровод" в настоящем документе могут использоваться взаимозаменяемо. Такие трубы или трубопроводы, к которым может быть применено настоящее изобретение, могут, в частности, включать трубы или трубопроводы, обладающие любым подходящим или желаемым размером (например, диаметром) поперечного сечения и/или продольной длиной.

Хорошо известны системы транспортировки текучих сред для переправки текучих материалов, таких как жидкости и газы, общеизвестными примерами которых являются вода и топлива, например газ и нефть. Такие системы могут включать нефтяные и газовые магистрали для переправки топлива на большие расстояния, даже на тысячи миль. Трубопроводы, выполненные из трубчатых элементов, которые обычно применяют для гидравлической транспортировки топлива, могут быть изготовлены из различных металлов, включая сталь, железо, медь и алюминий, или из различных пластмассовых материалов. Как правило, магистрали изготавливают путем соединения вместе отдельных отрезков трубы встык с использованием подходящего соединения или соединительной системы.

Для пластмассовых труб малого диаметра часто можно использовать соединение прессовой или резьбовой посадкой, поскольку в данном контексте соединение этого типа зачастую является достаточным. С другой стороны, для медной трубы малого диаметра обычными средствами стыкового соединения является мягкий припой.

Для труб большого диаметра, например, как правило, диаметром от около 1 до около 1,5 м (около приблизительно 40-60 дюймов), который представляет собой размер трубы, как правило, применяемой при транспортировке топлива по магистралям на большие расстояния, обычно используют сварные соединения. Однако недостатком сварных соединений является потребность в квалифицированных рабочих для их образования, а также наличие отрицательных последствий для здоровья, и безопасности, и окружающей среды. Например, сварные соединения традиционно применяют при сооружении магистралей для переправки газа или нефти, которые, как правило, изготавливают из отрезков длиной приблизительно 12 м (приблизительно 40 футов) стальной трубы с диаметром около 1-1,5 м (около приблизительно 40-60 дюймов). Выполнение каждого соединения, как правило, может потребовать полного рабочего дня квалифицированной бригады с учетом развертывания необходимого оборудования в местоположении соединения и последующего обследования и/или испытания готового соединения, например с использованием рентгеновского оборудования. Также около 1 из 10 таких сварных соединений, как правило, может потребовать некоторого ремонта после такого обследования. Все это делает нефтяные и газовые магистрали чрезвычайно дорогостоящими и трудоемкими для сооружения и технического обслуживания.

Дополнительной проблемой как соединений прессовой посадкой, так и сварных соединений является трудность их разъединения, например с целью ремонта или технического обслуживания, и после разъединения их в целом нельзя использовать повторно. Кроме того, разъединение соединений прессовой посадкой или сварных соединений часто приводит к повреждению самих отрезков трубы.

В попытках решения вышеупомянутых проблем имеются различные известные конструкции трубного соединения, которые действуют на основе принципа соединения пары отрезков трубы вместе при помощи соединения типа "выступ-впадина", в которых через канал в стенке соединения во взаимопротивопоставленных пазах в соответствующих внутренней и наружной стенках труб, подлежащих соединению, после совмещения пазов друг с другом вставляют упругогибкий удлиненный трос или пружину, тем самым скрепляя отрезки трубы вместе в осевом направлении.

Однако на практике такие соединения обладают ограниченной эффективностью и долговечностью, в частности тогда, когда соединенные отрезки трубы подвергаются действию высоких внутренних давлений текучих сред и/или повторяющихся импульсов давления перекачиваемой текучей среды, что является обычным во многих системах транспортировки текучих сред. В таких случаях новой проблемой, которая возникает со временем, является возникновение износа материала, определяющего и окружающего пазы в соответствующих стенках труб, что приводит к уменьшению толщины стенок в местах пазов, что, в конечном итоге, может приводить к повреждению самих стенок труб вблизи соединения. Эта проблема обостряется из-за становящегося все более привлекательным перехода от стальных труб к использованию труб, изготовленных из пластмассовых материалов, которые часто могут не являться столь же твердыми, жесткими или износостойкими, как сталь, в особенности при использовании в сочетании с металлическими соединительными тросами. Дополнительной проблемой является то, что повторяющееся натяжение самого гибкого удлиненного соединительного троса, используемого для образования соединения, приводит к образованию слабых мест в самом тросе, что, таким образом, может приводить к

повреждению единственного средства, скрепляющего вместе отрезки трубы в осевом направлении, что, в свою очередь, может приводить к отказу всего соединения.

Использование труб с более толстыми стенками и/или более толстых соединительных тросов не является практичным решением вышеупомянутых проблем, поскольку оно было бы чрезвычайно нерентабельным не только с точки зрения необходимости в больших количествах материалов с повышенным весом, объемом и стоимостью, но и потому, что также сокращало бы внутренний объем и, таким образом, пропускную способность при транспортировке текучих сред трубы. И в любом случае оно ни в коем случае не являлось бы полным, эффективным или долговременным решением основополагающей проблемы износа соединительного компонента, поскольку он по-прежнему происходит при повсеместно встречающихся нагрузках высоких давлений и импульсов давления на соединение в обычных условиях эксплуатации.

Кроме того, простое применение "двойного соединения" (или даже "тройного" или "четверного" и т.д. соединения), в котором, в попытке осевого распределения и, таким образом, уменьшения осевых нагрузок, возникающих в каждом соединении, используется два или более подобных соединений типа "трос в пазу", в осевом направлении разнесенных на короткое расстояние, каждое из которых основано на соответствующем упругогибком удлиненном тросе, вставленном в соответствующую пару взаимопротивопоставленных пазов в стенках труб, подлежащих соединению, также не является практичным решением вышеупомянутых проблем. Причиной этого является то, что типичные практические технические допуски точности осевого позиционирования таких множественных наборов пазов в соответствующих стенках труб (в особенности по всей их окружности и между разными секциями трубы), которых потребовала бы такая компоновка для надлежащей работы, в целом, являлись бы слишком большими. Если соответствующие наборы выравниваемых пазов, несущих соответствующие тросы, не были точно размещены так, чтобы каждый начинал поглощать осевую нагрузку в точности одновременно, то одно из соединений всегда будет начинать поглощать нагрузку до того, как остальные начинают поглощать некоторую часть этой нагрузки, что в результате приводит к тому, что одно из соединений всегда по-прежнему несет, по существу, полную нагрузку в течение по меньшей мере значительной части периода или цикла какой-либо нагрузки или импульса давления. Поэтому данный подход будет приводить к неудаче основополагающую цель распределения нагрузки между множественными соединениями и по-прежнему будет представлять собой особую проблему в случае повторяющихся импульсных нагрузок. Попытка уменьшения технических допусков с целью решения данной проблемы не является практически реализуемой возможностью, поскольку она выдвигала бы слишком высокие требования к методикам производства и механической обработке обычной трубы и, если угодно, даже являясь в принципе достижимой на допустимом уровне (технически маловероятном), приводила бы к недопустимому повышению уровня стоимости.

Поэтому главной целью настоящего изобретения является решение вышеупомянутых проблем и преодоление недостатков известных трубных соединений, а также получение трубного соединения нового типа, быстрого и простого для сборки или развертывания, подобным образом эффективного в отношении разборки или разъединения, при этом сохраняющего целостность и возможность повторного использования отрезков трубы, а также выполненного с возможностью распределения и, таким образом, уменьшения осевых нагрузок, испытываемых компонентами трубного соединения во время применения, и, таким образом, уменьшения износа компонентов соединения.

Краткое описание сущности изобретения

Аспекты настоящего изобретения предусматривают трубное соединение, комплект деталей для применения при соединении вместе по меньшей мере двух отрезков трубы, удлиненный гибкий крепежный элемент для применения при образовании трубного соединения, способ соединения вместе по меньшей мере двух отрезков трубы и трубу или магистраль, образованную из нескольких секций трубы, в которой смежные секции соединены вместе с использованием соединения, или крепежного элемента, или при помощи способа соединения.

В первом аспекте настоящего изобретения предусмотрено трубное соединение для соединения первой секции трубопровода со второй секцией трубопровода, причем первая секция трубопровода содержит по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода, при этом соединение содержит

по меньшей мере один первый паз или канал, образованный в одной из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода;

несколько вторых пазов или каналов, образованных в другой из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода, причем каждые несколько вторых пазов или каналов разнесены в осевом направлении друг от друга,

причем к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи по меньшей первой секции трубопровода;

удлиненный гибкий крепежный элемент, содержащий несколько крепежных частей, разнесенных в осевом направлении друг от друга и соединенных проходящей между ними промежуточной частью, причем крепежные и промежуточную части выполняют так, что обеспечивают возможность размещения каждой крепежной части в соответствующем одном из указанных вторых пазов или каналов,

при этом удлиненный гибкий крепежный элемент вставляют по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы обеспечить его посадку как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах, и между ними, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода,

посредством чего при указанных вставке и посадке крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах первую и вторую секции трубопровода объединяют, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

В некоторых практических вариантах осуществления вышеупомянутого первого аспекта трубное соединение может находиться в состоянии "образованное" (или "когда образовано"), т.е. в состоянии, в котором соединение уже было выполнено, при этом второй соединительный конец второй секции трубопровода уже был вставлен в приемную полость первой секции трубопровода так, чтобы совместить или выравнивать соответствующие первый и несколько вторых пазов или каналов, и удлиненный гибкий крепежный элемент был вставлен в совмещенные или выровненные первый и несколько вторых пазов или каналов и между ними так, чтобы обеспечить его посадку в них и между ними, тем самым объединяя первую и вторую секции трубопровода, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

Однако в других вариантах осуществления вышеупомянутого первого аспекта трубное соединение может быть предусмотрено в форме комплекта деталей для образования указанного соединения и перед его образованием. Соответственно и в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения предусмотрен комплект деталей для образования соединения между первой секцией трубопровода и второй секцией трубопровода, при этом указанный комплект содержит:

указанную первую секцию трубопровода и указанную вторую секцию трубопровода,

при этом первая секция трубопровода содержит по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода,

и при этом одна из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода содержит образованный в ней по меньшей мере один первый паз или канал, и другая из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода содержит образованные в ней несколько вторых пазов или каналов, причем каждые несколько вторых пазов или каналов разнесены в осевом направлении друг от друга, и к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи по меньшей мере первой секции трубопровода; и

удлиненный гибкий крепежный элемент, выполненный с возможностью вставки по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы обеспечить возможность его посадки как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах, и между ними, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода,

посредством чего при указанных вставке и посадке крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах обеспечивают возможность объединения первой и второй секций трубопровода, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

В вариантах осуществления трубного соединения согласно настоящему изобретению любые подходящие количества первых и нескольких вторых пазов или каналов во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода соответственно в зависимости от обстоятельств могут быть предусмотрены для посадки в них и между ними различных частей крепежного элемента, каждая из крепежных частей и промежуточной части которого может иметь любую подходящую, или желаемую, или оптимальную форму или конфигурацию для выполнения своих соответствующих функций.

Таким образом, в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения предусмотрен удлиненный гибкий крепежный элемент для применения при образовании трубного соединения, предпочтительно трубного соединения согласно первому аспекту настоящего изобретения или любому варианту его осуществления, причем крепежный элемент содержит несколько крепежных частей, разнесенных в поперечном направлении друг от друга по элементу и соединенных промежуточной частью.

В некоторых вариантах осуществления крепежный элемент может иметь форму ленты, в особенности уплощенной или отчасти уплощенной ленты, содержащей несколько крепежных частей, разнесенных в поперечном направлении по ленте, причем промежуточная часть расположена между ними. В некоторых практических формах варианта осуществления могут быть предусмотрены две крепежные части, одна из которых образована или предусмотрена на одной боковой стороне или по направлению к одной боковой стороне ленты, а другая из которых образована или предусмотрена на противоположной боковой стороне или по направлению к противоположной боковой стороне ленты, причем промежуточная часть образует центральную промежуточную основную часть ленты, образованную или предусмотренную между парой крепежных частей.

В некоторых вариантах осуществления каждая из крепежных частей ленты может иметь увеличенную толщину по сравнению с толщиной проходящей между ними промежуточной части. Каждые из крепежных частей могут иметь в целом одинаковые или отличающиеся формы поперечного сечения. В некоторых вариантах осуществления каждая крепежная часть может являться, по существу, частично круглой, или частично эллиптической, или иным образом дугообразной, или частично дугообразной, или закругленной в поперечном сечении. При таком расширении или образовании формы лепестка каждой крепежной части она может проходить или выступать в обе стороны от поперечной плоскости, проходящей через общую плоскость или параллельно общей плоскости промежуточной части, образующей центральную основную часть ленты, или может проходить только в одну сторону от той плоскости. Таким образом, каждая крепежная часть может быть выполнена с такой симметричной или асимметричной формой, что любая сторона той поперечной плоскости, проходящей через общую плоскость или параллельно общей плоскости промежуточной части образует центральную основную часть ленты.

В некоторых вариантах осуществления промежуточная часть может являться, по существу, плоской, например, в целом, по существу, прямоугольной в поперечном сечении, хотя могут быть возможны и другие формы поперечного сечения. В некоторых вариантах осуществления промежуточная часть может быть выполнена с такими формой и размером, что она может быть легко размещена, по меньшей мере частично, в одном или соответствующем первом пазу или канале и между ним и частью наружной стенки второй секции трубопровода между соответствующими из нескольких вторых пазов или каналов, образованных в ней.

Однако особенно предпочтительным признаком крепежного элемента в соответствии с вариантами осуществления этого аспекта настоящего изобретения является то, что промежуточная часть предпочтительно имеет форму поперечного сечения, площадь и конструктивную целостность, достаточные для обеспечения возможности передачи или переноса ею усилия, вызывающего нагрузку, в особенности по меньшей мере усилия, вызывающего нагрузку, направленного в поперечном направлении по элементу в направлении от одной крепежной части к другой крепежной части, между теми указанными крепежными частями. Таким образом, промежуточная часть может действовать так, чтобы распределять или рассредотачивать такое усилие, вызывающее нагрузку, между несколькими крепежными частями крепежного элемента, тем самым уменьшая величину такого усилия, вызывающего нагрузку, испытываемого любой крепежной частью по отдельности. Это является особенно преимущественным в случаях, когда технические допуски при позиционировании соответствующих первого и вторых пазов или каналов в секциях трубопровода, подлежащих соединению, являются относительно большими. В этом случае собственная конструкция и конфигурация промежуточной части крепежного элемента в сочетании с конструкцией и конфигурацией его соответствующих крепежных частей вмещает или компенсирует (или "поглощает") любые такие неточности позиционирования соответствующих пазов или каналов при приложении к трубному соединению осевых усилий, вызывающих нагрузку, после его образования, при этом передавая или перенося такое усилие, вызывающее нагрузку, от по меньшей мере одного из крепежных элементов к по меньшей мере одному другому из них.

Во многих вариантах осуществления лента крепежного элемента может быть образована как единый элемент, например, путем экструзии или формования как единого целого материала, из которого образуют ленту. Таким образом, во многих вариантах осуществления промежуточная часть может быть образована как единое целое вместе с каждой из крепежных частей. Однако в некоторых альтернативных примерных формах возможно, что каждые из промежуточной и крепежных частей образованы, например при помощи экструзии или формования, по отдельности и соединены вместе при помощи подходящей сварки, склеивания или другой подходящей процедуры скрепления или соединения.

Таким образом, в некоторых вариантах осуществления один удлиненный гибкий крепежный элемент может быть предусмотрен для вставки в карман, созданный, например, одним первым пазом или каналом в комбинации с парой вторых пазов или каналов (или других нескольких из них) и между ними, и посадки в нем, при этом крепежный элемент надлежащим образом сконструирован, сформирован и/или выполнен с несколькими частями, в особенности несколькими крепежными частями, разнесенными в осевом направлении относительно продольных осей секций трубопровода и/или разнесенных в поперечном направлении по ширине самого крепежного элемента, для обеспечения возможности таких посадки и крепления в тех указанных первом и вторых пазах или каналах и/или между ними.

Следует понимать, что в вариантах осуществления настоящего изобретения на предварительном

этапе образования соединения между соответствующими секциями трубопровода любую заданную комбинацию указанного первого и указанных нескольких вторых пазов или каналов можно совместить или выровнять просто в том, что касается общего положения, так, что первый паз/канал и несколько вторых пазов/каналов в целом обращены друг к другу и размещены в целом и/или приблизительно радиально относительно друг друга (что определяется радиусом секций трубопровода).

В некоторых вариантах осуществления одна или каждая комбинация первого и нескольких вторых пазов или каналов может быть сама расположена или ориентирована, по существу, радиально относительно секций трубопровода, т.е. выровненные пазы/каналы могут быть вместе ориентированы так, чтобы являться расположенными, по существу, в одной плоскости, расположенной перпендикулярно или под прямым углом к продольному осевому направлению секций трубопровода. Однако в других вариантах осуществления одна или каждая комбинация первого и нескольких вторых пазов или каналов может быть расположена или ориентирована так, что она расположена, по существу, в одной плоскости, расположенной не под прямым углом (например, под углом в диапазоне от приблизительно 60 или 70 до приблизительно 85, или 87, или 88, или 89°) к продольному осевому направлению секций трубопровода. В еще одном из других вариантов осуществления одна или каждая комбинация первого и нескольких вторых пазов или каналов может быть упорядочена в пространстве так, что она расположена по спирали, т.е. образует спиральную траекторию вокруг оси секций трубопровода. Такая спиральная траектория может проходить по меньшей мере на один оборот вокруг оси секций трубопроводов, необязательно на несколько оборотов вокруг нее.

В случае множественных комбинаций первого и нескольких вторых пазов или каналов, среди которых каждая соответствующая комбинация расположена, по существу, в одной соответствующей плоскости соответствующие плоскости разных из комбинаций первого и вторых пазов или каналов могут быть либо, по существу, параллельны друг другу, либо, по существу, непараллельны, т.е. расположены под углом (например, под углом в диапазоне от приблизительно 60 или 70 до приблизительно 85, или 87, или 88, или 89°) относительно друг друга.

В вариантах осуществления трубного соединения один или каждый первый паз или канал и каждый из вторых пазов или каналов во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода соответственно в зависимости от обстоятельств могут иметь одинаковую или, по существу, одинаковую форму или конфигурацию, или они могут иметь отличающую или значительно отличающую их друг от друга форму или конфигурацию. Более того, в некоторых практических вариантах осуществления может быть предпочтительно, что один или каждый первый паз/канал имеет первую форму поперечного сечения, выполненную так, что он, по существу, совпадает с радиально наружной секцией или частью крепежного элемента, при этом каждый из вторых пазов/каналов имеет вторую форму поперечного сечения, выполненную так, что он, по существу, совпадает с радиально внутренней секцией или частью крепежного элемента, в особенности по меньшей мере с радиально внутренними секциями или частями соответствующих крепежных частей крепежного элемента. Таким образом, в любом случае и в целом внешняя форма или конфигурация поперечного сечения удлиненного гибкого крепежного элемента может быть сформирована так, что, по существу, совпадает с внутренней формой или конфигурацией поперечного сечения одной или соответствующей комбинации первого и нескольких вторых пазов или каналов, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода.

Например, в одной примерной форме один или каждый первый паз/канал, образованный, например, во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода, может иметь первую форму/конфигурацию и/или глубину для вмещения первой, например наружной, радиальной части, имеющей соответствующую форму/конфигурацию, крепежного элемента, и каждый из вторых пазов/каналов, образованных, например, во внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода, может иметь вторую форму/конфигурацию и/или глубину для вмещения второй, например внутренней, радиальной части, имеющей соответствующую форму/конфигурацию, каждой соответствующей из крепежных частей крепежного элемента.

Вышеупомянутая первая форма/конфигурация может, например, представлять собой, по существу, прямоугольное поперечное сечение, при котором радиальное дно первого паза/канала является, по существу, цилиндрическим и расположено, по существу, параллельно продольной оси первой секции трубопровода, причем необязательно противоположные боковые стороны первого паза/канала ориентированы, по существу, перпендикулярно указанному продольному осевому направлению. Вышеупомянутая вторая форма/конфигурация может, например, представлять собой, по существу, непрямоугольное поперечное сечение, например, включая одну или несколько из частей второго паза/канала с частично круглым, частично эллиптическим, дугообразным, закругленным, или правильным, или неправильным поперечным сечением, например частично тороидальным или кольцеобразным. Разумеется, расположение первого и/или вторых пазов/каналов такой конкретной формы/конфигурации в соответственно внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода может являться обратным в случае необходимости

или надобности.

Таким образом, в вышеупомянутых вариантах осуществления первого и вторых пазов/каналов разной формы/конфигурации внешняя форма или конфигурация удлиненного гибкого крепежного элемента может быть предпочтительно сформирована или сконфигурирована в соответствующие первую и вторую радиальные крепежные части, которые, по существу, совпадают с соответствующими радиальными частями соответствующего первого и вторых пазов/каналов, в которые они должны быть посажены, когда образуют соединение, или вписываются в них.

В практических вариантах осуществления трубного соединения согласно настоящему изобретению, таких как любые из определенных выше или ниже, каждый из первого и нескольких вторых пазов или каналов может быть образован при помощи любого подходящего способа или методики образования пазов или каналов в стенках труб или в поверхностях стенок труб рядом или вблизи их соединительных концов. Такие способы или методики могут включать любое одно или более из следующего: формование при производстве (т.е. при изготовлении самой соответствующей секции трубопровода), резание, механическую обработку, фасонное фрезерование или шлифование. Во многих практических примерных вариантах осуществления особенно полезным может являться резание или механическая обработка после производства. Подходящие приборы или устройства для выполнения такого резания или механической обработки или даже других методик образования пазов или каналов хорошо известны и широко распространены в данной области техники и патентной литературе.

В вариантах осуществления настоящего изобретения в различных его аспектах удлиненный гибкий крепежный элемент может быть выполнен из любого подходящего гибкого материала, такого как металл или металлический сплав, например пружинная сталь, или пластмассовый материал, например, выполнен при помощи любого подходящего процесса формования или экструзии. Примеры подходящих пластмассовых материалов включают нейлон и полиэтилен. Пластмассовый материал может быть особенно предпочтителен из-за своей низкой стоимости, простоты изготовления, физической прочности и благоприятных гибких свойств. Может быть особенно предпочтительно, что материал крепежного элемента имеет степень гибкости, которая является, по меньшей мере, такой же высокой, как и степень гибкости материала, из которого образованы сами секции трубопровода, или возможно превышает ее. Преимуществом этого является то, что предпочтительно более негибкий или жесткий материал стенки трубопровода по сравнению с крепежным элементом позволяет избежать возникновения изгиба или деформации материала самой стенки трубопровода при приложении осевого усилия, вызывающего нагрузку, прежде чем материал самого крепежного элемента начнет компенсировать такое усилие, вызывающее нагрузку, и изгибаться в ответ на него, при этом передавая или перенося, по меньшей мере, некоторую часть того усилия между соответствующими крепежными частями крепежного элемента, посаженными в соответствующих первом и вторых пазах/каналах.

В предпочтительных вариантах осуществления материал крепежного элемента может являться достаточно гибким или, возможно, даже достаточно упругогибким для обеспечения возможности вставки крепежного элемента в один или соответствующий первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов снаружи, по меньшей мере, первой секции трубопровода. При желании или необходимости материал крепежного элемента может иметь такую степень собственной упругости или упругой мягкости, что он может действовать в качестве уплотнения, образуемого с поверхностью соответствующих первого и/или вторых пазов или каналов, в которые он упирается, когда находится в своем посаженном положении в них.

Предпочтительно крепежный элемент может являться удлиненным, например, иметь форму линейной, отчасти уплощенной ленты, предпочтительно имеющей длину, по меньшей мере, достаточную для обеспечения возможности ее вставки, по меньшей мере, в большую часть линейной длины соответствующих первого и вторых пазов или каналов. Та большая часть линейной длины первого и второго пазов или каналов может в некоторых особенно предпочтительных случаях представлять собой, по существу, всю ту линейную длину первого и вторых пазов или каналов, особенно в случаях, когда та их линейная длина представляет собой одну окружную длину. Такая компоновка может являться особенно полезной для повышения прочности результирующего стыкового соединения.

В некоторых вариантах осуществления крепежный элемент может иметь радиальный размер в любом заданном осевом местоположении вдоль него, по меньшей мере, равный суммарным радиальным размерам выровненных соответствующих первого и вторых пазов или каналов или в случае промежуточной части крепежного элемента, по меньшей мере, суммарным радиальным размерам выровненных первого паза/канала и части стенки второй (или первой, если предусмотрено, что все наоборот) секции трубопровода между соответствующими из вторых пазов/каналов, в которые и/или между которыми должен быть посажен крепежный элемент, в том осевом месторасположении. В частности, радиальный размер крепежного элемента (соответствующий толщине ленты, образующей крепежный элемент) в любом из двух или более выбранных осевых местоположений вдоль него может быть больше соответствующего радиального размера соответствующего первого паза или канала, посредством чего те выбранные осевые местоположения соответствуют предпочтительно увеличенным или имеющим форму лепестков указанным крепежным частям крепежного элемента и образуют их, которые предпочтительно

плотно вписываются в соответствующие вторые пазы или каналы, выровненные с ними, когда крепежную ленту вставляют в соответствующие первый и вторые пазы или каналы снаружи первой секции трубопровода.

При желании или необходимости радиальный размер крепежного элемента в любом заданном осевом местоположении вдоль него может даже быть несколько больше (например, на приблизительно вплоть до 0,1, или 0,5, или 1, или 2, или даже вплоть до приблизительно 5, или даже вплоть до не менее приблизительно 10%) суммарных радиальных размеров выровненных первого и вторых пазов, или каналов, или пространства между первым пазом или каналом и частью наружной стенки второго (или первого, если предусмотрено, что все наоборот) трубопровода между соответствующими вторыми пазами или каналами в зависимости от обстоятельств. В этом случае любая такая избыточная радиальная ширина соответствующей части крепежного элемента может компенсироваться или вмещаться любой собственной упругой мягкостью материала самого крепежного элемента, тем самым внося вклад в уплотняющее действие крепежного элемента, создаваемое с соответствующими внутренними поверхностями соответствующего первого и/или вторых пазов или каналов (или стенки между вторыми пазами/каналами в зависимости от обстоятельств), в которые он упирается, когда находится в своем посаженном в них положении.

В некоторых вариантах осуществления трубного соединения согласно настоящему изобретению при желании или необходимости могут быть дополнительно предусмотрены по меньшей мере одни вторичные уплотнительные элемент или деталь между частью приемной полости первой секции трубопровода и частью второй секции трубопровода. Такие вторичные уплотнительные элемент или деталь, которые могут служить для дополнительного обеспечения уплотнения между соответствующими первой и второй секциями трубопровода после образования соединения между ними, могут относиться к уплотнению любого традиционного типа, используемому в известной области техники, например к одному или более манжетным уплотнениям, щеточным уплотнениям, лепестковым уплотнениям, пальчиковым уплотнениям, лабиринтным уплотнениям, поршневым кольцам, уплотнениям с разрезным кольцом, графитовым уплотнениям или к эластичному или упругому контактному уплотнению любого другого подходящего типа. Такие вторичные уплотнительные элемент или деталь необязательно могут быть предусмотрены или установлены в специально предназначенных для них пазу, канале или полости для вторичного уплотнения, образованных в одной, или другой, или обеих из части внутренней поверхности приемной полости первой секции трубопровода и части наружной поверхности второй секции трубопровода. Такие паз, канал или полость для вторичного уплотнения могут быть разнесены в осевом направлении от соответствующих первого и вторых пазов или каналов, которые сами образуют трубное соединение, или находиться рядом с ними.

В некоторых вариантах осуществления альтернативно или в дополнение к вышеупомянутым по меньшей мере одним вторичным уплотнительным элементу или детали приемная полость первой секции трубопровода может быть оснащена внутри концевыми опорными посадочными и уплотнительными элементом, устройством или компоновкой, в которые торцевой конец соединительного конца второй секции трубопровода может упираться и с которыми может образовывать уплотнение после его вставки в полость для образования соединения. Такая компоновка может дополнительно повышать эффективность уплотнения соединения между секциями трубопровода после образования.

В некоторых вариантах осуществления вставку крепежного элемента в соответствующие первый и вторые пазы или каналы могут осуществлять через канал или проход для вставки, который обеспечивает сообщение между по меньшей мере первым пазом или каналом и предпочтительно также вторыми пазами или каналами и внешней средой, в особенности внешней поверхностью, по меньшей мере, первой секции трубопровода. Такой канал или проход для вставки предпочтительно может быть ориентирован нерадиально, например тангенциально, хордально или иначе в поперечном направлении, относительно поперечного сечения первой секции трубопровода. Один или соответствующий канал или проход для вставки предпочтительно может иметь такие внутренние форму и размер, чтобы достаточным образом вмещать один или соответствующий крепежный элемент, подлежащий вставке через него. В некоторых вариантах осуществления один или соответствующий канал или проход для вставки может плавно переходить в соответствующие первый и вторые пазы или каналы или соединяться с ними, так что крепежный элемент может плавно проходить от первого к последнему во время операции его вставки.

В некоторых вариантах осуществления для упрощения вставки крепежного элемента в соответствующие первый и вторые пазы или каналы крепежный элемент может быть оснащен торцевой концевой частью, содержащей рукоятку, крюк или другое зацепляющее или манипуляционное устройство, так что за него можно, например, взяться и подвергнуть манипуляциям вручную или альтернативно с использованием инструмента. Кроме того, при желании или необходимости на крепежный элемент может быть нанесен, например в форме покрытия, смазочный материал, например Teflon®, для дополнительного облегчения его скольжения вставки или извлечения в и/или из соответствующих первого и вторых пазов или каналов, предпочтительно через один или соответствующий предпочтительный канал или проход для вставки.

В некоторых вариантах осуществления вышеупомянутая торцевая концевая часть крепежного элемента может быть выполнена с возможностью посадки, и/или вхождения в зацепление, и/или образова-

ния уплотнения в одних или соответствующих полости, канале или зацепляющем устройстве для хранения, образованных или предусмотренных в или на внешней части, в особенности внешней поверхности, первой секции трубопровода, для обеспечения не только удобного места хранения того торцевого конца вставленного крепежного элемента, но также для предотвращения или содействия предотвращению его нежелательного, случайного или непредусмотренного извлечения из него.

В четвертом аспекте настоящего изобретения предусмотрен способ соединения вместе по меньшей мере двух секций трубы, магистрали или другого трубопровода, при этом секции трубопровода включают первую секцию трубопровода, содержащую по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода, причем в одной из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода образуют по меньшей мере один первый паз или канал, а в другой из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода образуют несколько вторых пазов или каналов, причем несколько вторых пазов или каналов разносят в осевом направлении друг от друга, и к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи по меньшей мере первой секции трубопровода;

при этом способ включает

предоставление по меньшей мере одного удлиненного гибкого крепежного элемента, содержащего несколько крепежных частей, разнесенных в осевом направлении друг от друга и соединенных проходящей между ними промежуточной частью, причем крепежные и промежуточные части выполняют так, что обеспечивают возможность размещения каждой крепежной части в соответствующем одном из указанных вторых пазов или каналов;

вставку второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода так, чтобы совместить или выровнять по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов; и

вставку указанного удлиненного гибкого крепежного элемента по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы обеспечить его посадку как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах и между ними,

посредством чего после указанных вставки и посадки крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах первую и вторую секции трубопровода объединяют, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

В некоторых практических вариантах осуществления вышеупомянутого способа способ может включать дополнительные этапы фактического образования во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода указанного по меньшей мере одного первого паза или канала, доступ к которому осуществляют снаружи первой секции трубопровода, и/или указанных нескольких вторых пазов или каналов соответственно в зависимости от обстоятельств. Некоторые варианты осуществления способа могут также дополнительно включать этап образования, например при помощи сверления, вышеупомянутого необязательного, однако предпочтительного, канала или прохода для вставки, который обеспечивает сообщение между первым и вторыми пазами или каналами и внешней средой, в особенности внешней поверхностью, первой секции трубопровода, причем через указанный канал или проход для вставки крепежный элемент может быть вставлен в первый и вторые пазы или каналы.

В вариантах осуществления вышеупомянутого способа соединения любой из его отдельных определенных признаков может являться таким же, как и любой из признаков, определенных или описанных выше или ниже в контексте любых вариантов осуществления любого другого аспекта настоящего изобретения, или соответствовать ему.

В пятом аспекте настоящего изобретения предусмотрена труба или магистраль, образованная из нескольких секций трубопровода, при этом смежные секции трубопровода соединены вместе с использованием соединения согласно первому аспекту настоящего изобретения или любому варианту его осуществления или образованы с использованием комплекта деталей согласно второму аспекту или любому варианту его осуществления или при помощи способа соединения согласно четвертому аспекту настоящего изобретения или любому варианту его осуществления.

В вариантах осуществления вышеупомянутой трубы или магистрали любой из ее отдельных определенных признаков может являться таким же, как и любой из признаков, определенных или описанных выше или ниже в контексте любых вариантов осуществления любого другого аспекта настоящего изобретения, или соответствовать ему.

При практическом применении или развертывании вариантов осуществления трубного соединения в пределах объема настоящего изобретения после образования соединения оно может быть разобрано и первая и вторая секции трубопровода разъединены путем простого выполнения этапов в порядке, обрат-

ном тому, в котором соединение было образовано в первую очередь. Таким образом, такой способ разборки или разъединения может включать последовательные этапы вытаскивания или удаления крепежного элемента из первого и вторых пазов или каналов, например через сообщающийся с внешней средой канал или проход для вставки, через который он проходил при образовании соединения, тем самым снова обеспечивая возможность подвижности в осевом направлении первой и второй секций трубопровода относительно друг друга, после чего первую и вторую секции трубопровода можно раздвинуть и отделить друг от друга. Данный простой, неинвазивный и неразрушающий процесс может, таким образом, позволить избежать повреждения первой и второй секций трубопровода, а также сохранить конструктивную целостность, и форму, и конфигурацию стенок, определяющих первый и второй соединительные концы соответственно первой и второй секций трубопровода.

Варианты осуществления трубного соединения согласно настоящему изобретению могут быть применены к широкому разнообразию труб или трубопроводов для переправки широкого разнообразия материалов. Его применимость к соединению вместе или стыковке смежных или последовательных секций трубопровода при образовании магистралей для различных текучих, например газообразных или жидких, продуктов, таких как нефть, газ или другие топлива, может иметь особенно полезное применение. Такие трубы или трубопроводы могут зачастую иметь, по существу, круглое или цилиндрическое поперечное сечение, хотя могут быть возможны и поперечные сечения другой формы.

Варианты осуществления трубного соединения согласно настоящему изобретению являются относительно дешевыми в изготовлении и установке, требуя небольшого количества составных частей и почти или совсем не требуя специального машинного оборудования, и сама операция соединения может быть полностью осуществлена снаружи секций трубопровода, подлежащих соединению. Они также являются чрезвычайно безопасными при установке и применении, поскольку, в отличие от многих систем соединения труб в известном уровне техники, они не требуют сварки.

В пределах объема настоящей заявки предполагается, что различные аспекты, варианты осуществления, примеры, и альтернативы, и в частности отдельные их признаки, изложенные в предшествующих параграфах, в формуле изобретения и/или в нижеследующем описании и на графических материалах, могут быть взяты независимо или в любой комбинации. Например, признаки, описанные в связи с одним конкретным вариантом осуществления, являются применимыми ко всем вариантам осуществления, если прямо не определено иное или такие признаки являются несовместимыми.

Краткое описание графических материалов

Один или более вариантов осуществления настоящего изобретения в различных его аспектах будут описаны далее лишь в качестве примера со ссылкой на сопроводительные графические материалы, на которых:

на фиг. 1 представлен вид в продольном разрезе трубного соединения согласно одному примерному варианту осуществления настоящего изобретения, на котором показано образование соединения между первой (наружной) секцией трубопровода или трубы и второй (внутренней) секцией трубопровода или трубы;

на фиг. 2 представлен вид в продольном разрезе отдельно первой, т.е. наружной секции трубопровода или трубы, на котором более ясно показаны компоновка и конфигурация различных внутренних пазов или каналов в ней;

на фиг. 3 представлен увеличенный вид в сечении самого удлиненного крепежного элемента, используемого для скрепления соединения по фиг. 1;

на фиг. 4 представлен вид спереди в частичном разрезе соединения по фиг. 1 вдоль стрелок IV-IV на ней.

Подробное описание вариантов осуществления

Обратимся в первую очередь к фиг. 1, на которой трубное (или трубопроводное) соединение, в целом показанное ссылочной позицией 1, образовано между первой или охватывающей секцией 10 трубопровода или трубы и второй или охватываемой секцией 20 трубопровода или трубы с диаметром, который меньше, чем у первой секции 10. Стенки 14 соединительного конца первой секции 10 трубопровода образуют и определяют приемную полость 12 для приема в нее соединительного конца второй секции 20 трубопровода. Соединение 1 образуется после вставки соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость 12 соединительного конца первой секции 10 трубопровода. Секции 10, 20 трубы (или трубопровода) образованы, например, из пластмассового материала или альтернативно из металла или металлического сплава в зависимости, например, от практического применения трубы (или трубопровода), и в частности от материала, подлежащего переправке по нему.

В типичном примере секции трубы или трубопровода образуют часть трубы или магистрали для переправки жидких или газообразных текучих сред, таких как нефть, или газ, или даже вода, или сточные воды, или другой текучий материал. Диаметр трубы или магистрали может иметь любой подходящий или желаемый размер, например в зависимости от промышленного применения и материала, подлежащего переправке по нему. В качестве примера типичным, например, для протяженных нефтяных и газовых магистралей является общий диаметр трубы или магистрали, составляющий порядка приблизительно 1-1,5 м. Размеры компонентов, образующих соединение 1, можно при необходимости масштабиро-

увеличивать или уменьшать до размера и масштаба трубы или магистрали, секции 10, 20 трубы или трубопровода которой подлежат соединению.

На фиг. 1 и 2 проиллюстрирована компоновка, при которой первая (охватывающая) секция 10 трубопровода содержит два противоположных соединительных конца, при этом каждый конец образован с одинаковой компоновкой внутренних пазов или каналов для образования на каждом таком конце соответствующего соединения со смежной или следующей второй секцией трубопровода вдоль магистрали. Первая (охватывающая) секция 10 трубопровода, разумеется, может иметь любую подходящую продольную длину, несмотря на то, что здесь она показана в компактной или усеченной форме для простоты разъяснения конструкции и конфигурации соединения согласно варианту осуществления. Однако для ясности компоновка внутренних пазов или каналов на расположенном слева соединительном конце первой (охватывающей) секции 10 трубопровода, в которую, как показано, установлен соединительный конец второй (охватываемой) секции 20 трубопровода, описана с использованием ссылочных позиций, применяемых к соответствующим признакам на противоположном расположенном справа соединительном конце первой (охватывающей) секции 10 трубопровода, где может быть образовано соединение 1 такой же формы с подобной второй (охватываемой) секцией 20 трубопровода.

Соединение 1 образовано за счет взаимодействия и совместного действия соответствующего первого 60 и пары вторых 62 пазов или каналов, образованных соответственно в первой и второй секциях 10, 20 трубопровода, и удлиненного гибкого крепежного элемента 50, вставленного в них снаружи секций 10, 20 трубопровода. Гибкий крепежный элемент 50 принимает форму экструдированной, отчасти уплощенной ленты из пластмассового материала, например полимерного материала, такого как нейлон, полиэтилен, полипропилен или другой прочный, но гибкий или упругогибкий материал. Необязательно крепежная лента 50 может быть покрыта низкофрикционным материалом или смазкой, например материалом Teflon®. Собственная степень упругости или упругой мягкости пластмассового материала крепежной ленты 50 может служить для придания ленте, в дополнение к ее первичной функциональной возможности крепления и образования соединения, функции уплотнения.

Первый паз или канал 60 образован во внутренней поверхности стенки приемной полости 12 первой секции 10 трубы, например при помощи операции резания или механической обработки после изготовления с использованием любых подходящих традиционных машины или оборудования. Первый паз или канал 60 показан здесь как имеющий прямоугольное поперечное сечение, чтобы образовывать прямоугольный выточенный внутренний паз, проходящий по всей окружности внутренней стенки первой секции 10 трубы.

Для обеспечения доступа к первому пазу или каналу 60 снаружи первой секции 10 трубы проход или канал 70 для вставки с обеспечением доступа образован в целом в поперечном направлении, например хордально или даже тангенциально, сквозь материал стенки 14 первой секции 10 трубы, чтобы связывать первый паз или канал 60 с внешней средой и обеспечивать сообщение между ними. В месте, где проход или канал 70 для вставки встречается с первым пазом или каналом 60, соединение предпочтительно имеет характер плавного слияния между ними двумя для облегчения прохождения переднего торцевого конца крепежной ленты 50 в последний из первого при непрерывном движении или под действием толкающего усилия.

Проход или канал 70 для вставки имеет форму поперечного сечения, по существу, совпадающую с формой поперечного сечения крепежной ленты 50, чтобы ее можно было легко вставить в него и она могла пройти сквозь него при помощи простого проталкивания. Конфигурация прохода или канала 70 для вставки более ясно показана на фиг. 4.

Пара вторых пазов или каналов 62 образована во внешней поверхности соединительного конца второй секции 20 трубы также при помощи традиционного процесса резания или механической обработки. Пара вторых пазов или каналов 62 выполнена в форме комбинации пары обособленных, разнесенных в осевом направлении частей пазов или каналов частично круглого сечения, проходящих по окружности соединительного конца второй секции трубы. Пара обособленных, разнесенных в осевом направлении частей 62 пазов или каналов частично круглого сечения могут или не могут быть сами соединены плоской центральной промежуточной частью паза или канала, например в зависимости от радиальной толщины центральной промежуточной части 56 (см. фиг. 3) крепежной ленты 50, для размещения в кармане, созданном объединенными первым и вторыми пазами или каналами 60, 62 и между ними, после их совмещения или выравнивания при вставке соединительного конца второй секции 20 трубы в приемную выточку 12 первой секции 10 трубы.

Как показано на фиг. 3, крепежная лента 50 образована с общей формой, по существу, совпадающей с формой объединенных первого и вторых пазов или каналов 60, 62, после их совмещения или выравнивания при вставке соединительного конца второй секции 20 трубы в приемную полость 12 первой секции 10 трубы. С этой целью крепежная лента 50 содержит в целом прямоугольную центральную промежуточную часть 56, выполненную на ее радиально наружной стороне для посадки в выточенном первом пазу или канале 60 соответствующей формы, и пару разнесенных в осевом направлении радиально внутренних крепежных частей 52, 54 в форме лепестков, выполненных с возможностью посадки в соответствующих частях 62 пазов или каналов с соответствующей частично круглой формой сечения, образующих

пару вторых пазов или каналов.

Материал крепежной ленты 50 является достаточно жестким или неэластичным, чтобы позволять ей передавать усилия, вызывающие нагрузку, через себя, и в частности по своей поперечной ширине, между двумя крепежными частями 52, 54 в форме лепестков. Это служит для обеспечения возможности более равномерного распределения таких осевых усилий, вызывающих нагрузку, которые, как правило, возникают при применении трубного соединения, в особенности при перекачивании текучих сред под высокими давлениями и/или импульсным образом, между крепежными частями 52, 54 в форме лепестков, и, более того, их передачи или переноса между крепежными частями 52, 54 в форме лепестков, когда прикладываются или испытываются такие усилия, вызывающие нагрузку. Это важно в случае, как правило, технологических допусков относительно большой величины, которые встречаются при позиционировании в осевом направлении соответствующих вторых пазов или каналов 62 и, возможно, также первого паза или канала 60. На практике это часто проявляется в неточностях при разнесении в поперечном направлении (слева направо по ширине ленты 50, как показано на фиг. 3) центров лепестков 52, 54 и часто в изменениях в данном разнесении по окружности данной секции трубы и/или в изменениях в таком разнесении между разными соединительными концами разных секций трубы, что делает затруднительным использование подобных компонентов одной заданной конструкции во многих сценариях образования соединений между разными секциями трубы. В таких обстоятельствах является затруднительным равномерное распределение таких осевых усилий, вызывающих нагрузку, между двумя крепежными частями 52, 54 в форме лепестков без того, чтобы одна или другая из них по-прежнему несла, по существу, максимальную нагрузку в течение по меньшей мере части любого периода или цикла нагрузки. Однако за счет использования взаимосвязанных крепежных частей 52, 54 в форме лепестков, соединенных передающей нагрузку/усилие или переносящей нагрузку/усилие промежуточной частью 56, данную проблему можно нейтрализовать или можно даже, по существу, преодолеть, и такие усилия, вызывающие нагрузку, более равномерно распределяются между отдельными функциональными компонентами компоновки, образующей соединение. Таким образом, это может приводить к уменьшению износа на первом и вторых пазах или каналах 60, 62, а также на самой крепежной ленте 50, что ведет к увеличению срока службы, эффективности и экономичности использования и технического обслуживания соединения.

С целью дальнейшего улучшения уплотнения между первой и второй секциями 10, 20 трубы при образовании или после образования соединения может быть предусмотрено вторичное уплотнение 80, которое в этом проиллюстрированном примере имеет форму эластомерной или упругой манжетной уплотнительной детали или уплотнения 80 типа поршневого кольца, расположенного в специально предназначенном для него пазу или канале 82 для вторичного уплотнения, образованном, например, также при помощи резания во внутренней стенке приемной полости 12 первой секции 10 трубы.

Для образования трубного соединения 1 выполняют следующую последовательность этапов:

(1) вставка (охватываемого) соединительного конца второй секции 20 трубы в (охватываемую) приемную полость 12 первой секции 10 трубы;

(2) обеспечение скольжения (охватываемого) соединительного конца второй секции 20 трубы вдоль и внутри (охватываемой) приемной полости 12 первой секции 10 трубы достаточно далеко для совмещения или выравнивания радиально наружного первого паза или канала 60 и пары дугообразных частей 62 вторых пазов или каналов частично круглого сечения радиально внутренних вторых пазов или каналов 62, тем самым образуя или определяя карман объединенными выровненными радиально наружными 60 и радиально внутренними 62 пазами или каналами и между ними;

(3) вставка удлиненной гибкой крепежной ленты 50 в поперечный проход или канал 70 для вставки и оттуда вперед и в первый паз или канал 60 и вторые пазы или каналы 60, 62, так что она становится посаженной и вменной в карман, образованный объединенными выровненными наружным и внутренними первым и вторыми пазами или каналами 60, 62 и между ними;

(4) в данной конечной конфигурации - после вставки и посадки крепежной ленты 50 в объединенные выровненные наружный и внутренние первый и вторые пазы или каналы 60, 62 - первую и вторую секции 10, 20 трубы объединяют, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга и, таким образом, надежно соединенными вместе.

По мере или в случае необходимости, например для технического обслуживания или ремонта любой из секций 10, 20 трубы, или даже замены любого (любых) компонента (компонентов) соединения 1, или возможно даже для демонтажа соединения 1 с целью повторной сборки в другом месте, или полного перемещения магистрали, разборку или разъединение соединения 1 можно осуществить простым способом и без повреждения любой из секций 10, 20 трубы или компонентов соединения путем выполнения вышеописанной последовательности этапов в обратном порядке, т.е.

(5) начиная с состояния, в котором первую и вторую секции 10, 20 трубы объединяют так, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга и, таким образом, надежно соединенными друг с другом, после вставки и посадки крепежной ленты 50 в карман, образованный объединенными выровненными наружным и внутренними первым и вторыми пазами или каналами 60, 62 и между ними: скользящее удаление или извлечение (например, путем простого вытаскивания ее свободного наружного конца либо вручную, либо с использованием инструмента - гибкой

крепежной ленты 50) из первого и вторых пазов или каналов 60, 62 через поперечный проход или канал 70 для вставки, а оттуда ее полное удаление во внешнюю среду секций 10, 20 трубы;

(б) поскольку секции 10, 20 трубы теперь больше не являются неподвижно объединенными друг с другом в осевом направлении и, следовательно, могут свободно скользить в осевом направлении относительно друг друга: обеспечение скольжения (охватываемого) соединительного конца второй секции 20 трубы в обратном осевом направлении вдоль или внутри (охватывающей) приемной полости 12 первой секции 10 трубы достаточно далеко, чтобы извлечь (охватываемый) соединительный конец второй секции 20 трубы из (охватывающей) приемной полости 12 первой секции 10 трубы, причем в указанном конечном состоянии две секции 10, 20 трубы теперь являются отделенными друг от друга и могут быть удалены по отдельности для любых дальнейших необходимых обработки, ухода или применения.

Повсюду в описании и формуле изобретения настоящего документа слова "включать", "содержать" и лингвистические варианты тех слов, например "включающий" и "включает", означают "включая, но без ограничения" и не предназначены для исключения других частиц, дополнений, компонентов, целых или этапов (и не исключают их).

Повсюду в описании и формуле изобретения настоящего документа форма единственного числа охватывает форму множественного числа, если контекст не требует иного. В частности, при использовании формы единственного числа описание следует понимать как подразумевающее множественное число, а также единственное число, если контекст не требует иного.

Признаки, целые, характеристики, соединения, химические частицы или группы, описанные в связи с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером настоящего изобретения, следует понимать как применимые к любому другому описанному в настоящем документе аспекту, варианту осуществления или примеру, если только они не являются несовместимыми.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Трубное соединение для соединения первой секции трубопровода со второй секцией трубопровода, причем первая секция трубопровода содержит по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода, при этом соединение содержит

по меньшей мере один первый паз или канал, образованный в одной из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода;

несколько вторых пазов или каналов, образованных в другой из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода, причем каждые несколько вторых пазов или каналов разнесены в осевом направлении друг от друга,

причем к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи, по меньшей мере, первой секции трубопровода; и

удлиненный гибкий крепежный элемент в форме ленты, содержащий несколько крепежных частей, разнесенных в осевом направлении друг от друга и соединенных проходящей между ними промежуточной частью, причем лента содержит несколько крепежных частей, разнесенных в поперечном направлении по ленте, с промежуточной частью, расположенной между ними, и крепежные и промежуточную части выполняют так, что обеспечивают возможность размещения каждой крепежной части в соответствующем одном из указанных вторых пазов или каналов,

при этом удлиненный гибкий крепежный элемент вставляют по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы

обеспечить его посадку как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах и между ними, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода,

посредством чего при указанных вставке и посадке крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах, первую и вторую секции трубопровода объединяют, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

2. Трубное соединение по п.1, отличающееся тем, что крепежный элемент содержит две крепежные части, одна из которых образована или предусмотрена на одной боковой стороне или по направлению к одной боковой стороне ленты, а другая из которых образована или предусмотрена на противоположной боковой стороне или по направлению к противоположной боковой стороне ленты, причем промежуточная часть образует центральную промежуточную основную часть ленты, образованную или предусмотренную между парой крепежных частей.

3. Трубное соединение по п.1 или 2, отличающееся тем, что каждая из крепежных частей ленты

имеет увеличенную толщину по сравнению с толщиной проходящей между ними промежуточной части.

4. Трубное соединение по п.3, отличающееся тем, что каждая крепежная часть является, по существу, частично круглой, или частично эллиптической, или иным образом дугообразной, или частично дугообразной, или закругленной в поперечном сечении.

5. Трубное соединение по п.3 или 4, отличающееся тем, что либо

(i) при расширении или образовании формы лепестка каждой крепежной части она проходит или выступает в обе стороны от поперечной плоскости, проходящей через общую плоскость или параллельно общей плоскости промежуточной части, образующей центральную основную часть ленты, либо

(ii) при указанных расширении или образовании формы лепестка осуществляется прохождение только в одну сторону от указанной плоскости.

6. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что промежуточная часть является, по существу, плоской, необязательно имеет в целом, по существу, прямоугольное поперечное сечение.

7. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что промежуточная часть имеет форму, площадь поперечного сечения и конструктивную целостность, достаточные для обеспечения возможности передачи или переноса ею усилия, вызывающего нагрузку, в особенности, по меньшей мере, усилия, вызывающего нагрузку, направленного в поперечном направлении по крепежному элементу в направлении от одной крепежной части к другой крепежной части, между теми указанными крепежными частями, посредством чего промежуточная часть может действовать так, чтобы распределять или рассредотачивать такое усилие, вызывающее нагрузку, между несколькими крепежными частями крепежного элемента, тем самым уменьшая величину такого усилия, вызывающего нагрузку, испытываемого любой крепежной частью по отдельности.

8. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что крепежный элемент образован как единый элемент путем экструзии или формования материала, из которого образуют ленту.

9. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что один удлиненный гибкий крепежный элемент предусмотрен для вставки в карман, созданный одним первым пазом или каналом в комбинации с парой вторых пазов или каналов и между ними, и посадки в нем, при этом крепежный элемент сконструирован, сформирован и/или выполнен с парой указанных крепежных частей, разнесенных в осевом направлении относительно продольных осей секций трубопровода и/или разнесенных в поперечном направлении по ширине самого крепежного элемента, для обеспечения возможности указанных посадки и крепления в тех указанных первом и вторых пазах или каналах и/или между ними.

10. Трубное соединение по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что комбинация указанного первого и указанных нескольких вторых пазов или каналов расположена или ориентирована, по существу, радиально относительно секций трубопровода, так что выровненные пазы/каналы вместе ориентированы так, что расположены, по существу, в одной плоскости, расположенной перпендикулярно или под прямым углом к продольному осевому направлению секций трубопровода.

11. Трубное соединение по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что комбинация указанного первого и указанных нескольких вторых пазов или каналов расположена или ориентирована так, что расположена, по существу, в одной плоскости, расположенной не под прямым углом к продольному осевому направлению секций трубопровода.

12. Трубное соединение по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что комбинация указанного первого и указанных нескольких вторых пазов или каналов упорядочена в пространстве так, что расположена по спирали вокруг оси секций трубопровода, при этом указанная спиральная траектория проходит по меньшей мере на один оборот вокруг оси секций трубопроводов, необязательно на несколько оборотов вокруг нее.

13. Трубное соединение по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что один удлиненный гибкий крепежный элемент предусмотрен для вставки в карман, созданный по меньшей мере двумя первыми пазами или каналами, каждый из которых находится в комбинации с соответствующей одной из нескольких пар вторых пазов или каналов и между ними, и посадки в нем, при этом крепежный элемент сконструирован, сформирован и/или выполнен с соответствующей одной из нескольких пар указанных крепежных частей, разнесенных в осевом направлении относительно продольных осей секций трубопровода и/или разнесенных в поперечном направлении по ширине самого крепежного элемента, для обеспечения возможности указанных посадки и крепления в тех указанных первом и вторых пазах или каналах и/или между ними.

14. Трубное соединение по п.13, отличающееся тем, что каждая соответствующая комбинация первого и пары вторых пазов или каналов расположена, по существу, в одной соответствующей плоскости, и соответствующие плоскости разных из указанных комбинаций первого и вторых пазов или каналов являются либо, по существу, параллельными друг другу, либо, по существу, непараллельными относительно друг друга.

15. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что один или каж-

дый первый паз или канал и каждый из вторых пазов или каналов во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода соответственно в зависимости от обстоятельств имеют либо (i) одинаковую или по существу одинаковую форму или конфигурацию, либо (ii) отличающую их друг от друга форму или конфигурацию.

16. Трубное соединение по п.15, отличающееся тем, что один или каждый первый паз/канал имеет первую форму поперечного сечения, выполненную так, что он по, существу, совпадает с радиально наружной секцией или частью крепежного элемента, и каждый из вторых пазов/каналов имеет вторую форму поперечного сечения, выполненную так, что он, по существу, совпадает с радиально внутренней секцией или частью крепежного элемента, в особенности, по меньшей мере, с радиально внутренними секциями или частями соответствующих крепежных частей крепежного элемента.

17. Трубное соединение по п.15 или 16, отличающееся тем, что внешняя форма или конфигурация поперечного сечения удлиненного гибкого крепежного элемента сформирована так, что, по существу, совпадает с внутренней формой или конфигурацией поперечного сечения одной или соответствующей комбинации первого и нескольких вторых пазов или каналов, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода.

18. Трубное соединение по любому из пп.15-17, отличающееся тем, что один или каждый первый паз/канал имеет первую форму/конфигурацию и/или глубину для вмещения первой, необязательно наружной, радиальной части, имеющей соответствующую форму/конфигурацию крепежного элемента, и каждый из вторых пазов/каналов имеет вторую форму/конфигурацию и/или глубину для вмещения второй, необязательно внутренней, радиальной части, имеющей соответствующую форму/конфигурацию каждой соответствующей из крепежных частей крепежного элемента, при этом указанные первая и вторая формы/конфигурации отличаются друг от друга.

19. Трубное соединение по п.18, отличающееся тем, что указанная первая форма/конфигурация имеет, по существу, прямоугольное поперечное сечение, при котором радиальное дно первого паза/канала является, по существу, цилиндрическим и расположено, по существу, параллельно продольной оси первой секции трубопровода, причем необязательно противоположные боковые стороны первого паза/канала ориентированы, по существу, перпендикулярно указанному продольному осевому направлению.

20. Трубное соединение по п.18 или 19, отличающееся тем, что указанная вторая форма/конфигурация имеет, по существу, непрямоугольное поперечное сечение, включая одну или несколько из частей второго паза/канала с частично круглым, частично эллиптическим, дугообразным, закругленным, или правильным, или неправильным поперечным сечением.

21. Трубное соединение по любому из пп.18-20, отличающееся тем, что внешняя форма или конфигурация удлиненного гибкого крепежного элемента сформирована или сконфигурирована в соответствующие первую и вторую радиальные крепежные части, которые, по существу, совпадают с соответствующими радиальными частями соответствующего первого и вторых пазов/каналов, в которые они должны быть посажены, когда образуют соединение или вписываются в них.

22. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что удлиненный гибкий крепежный элемент выполнен из гибкого материала, выбранного из металла, или металлического сплава, или пластмассового материала, при этом необязательно пластмассовый материал выбирают из нейлона или полиэтилена.

23. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что материал крепежного элемента имеет степень гибкости, которая является, по меньшей мере, такой же высокой, как и степень гибкости материала, из которого образованы сами секции трубопровода.

24. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что материал крепежного элемента является достаточно гибким для обеспечения возможности вставки крепежного элемента в один или соответствующий первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов снаружи, по меньшей мере, первой секции трубопровода.

25. Трубное соединение по п.24, отличающееся тем, что материал крепежного элемента имеет такую степень собственной упругости или упругой мягкости, что он действует в качестве уплотнения, образуемого с поверхностью соответствующих первого и/или вторых пазов или каналов, в которые он упирается, когда находится в своем посаженном положении в них.

26. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что крепежный элемент является удлиненным и имеет форму линейной уплощенной ленты, имеющей длину, по меньшей мере, достаточную для обеспечения возможности ее вставки, по меньшей мере, в большую часть линейной длины соответствующих первого и вторых пазов или каналов.

27. Трубное соединение по п.26, отличающееся тем, что указанная большая часть линейной длины первого и вторых пазов или каналов представляет собой, по существу, всю ту линейную длину первого и вторых пазов или каналов.

28. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что крепежный элемент имеет радиальный размер в любом заданном осевом местоположении вдоль него, по меньшей

мере, равный суммарным радиальным размерам выровненных соответствующих первого и вторых пазов или каналов или в случае промежуточной части крепежного элемента, по меньшей мере, суммарным радиальным размерам выровненных первого паза/канала и части стенки второй или первой секции трубопровода между соответствующими из вторых пазов/каналов, в которые и/или между которыми должен быть посажен крепежный элемент, в том осевом месторасположении.

29. Трубное соединение по п.28, отличающееся тем, что радиальный размер крепежного элемента, соответствующий толщине ленты, образующей крепежный элемент в любом из двух или более выбранных осевых местоположений вдоль него, больше соответствующего радиального размера соответствующего первого паза или канала, посредством чего те выбранные осевые местоположения соответствуют увеличенным или имеющим форму лепестков указанным крепежным частям крепежного элемента и образуют их, которые плотно вписываются в соответствующие вторые пазы или каналы, выровненные с ними, когда крепежную ленту вставляют в соответствующие первый и вторые пазы или каналы снаружи первой секции трубопровода.

30. Трубное соединение по п.28 или 29, отличающееся тем, что радиальный размер крепежного элемента в любом заданном осевом местоположении вдоль него больше суммарных радиальных размеров выровненных первого и вторых пазов или каналов или пространства между первым пазом или каналом и частью наружной стенки второго или первого трубопровода между соответствующими вторыми пазами или каналами в зависимости от обстоятельств.

31. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что дополнительно содержит по меньшей мере один вторичный уплотнительный элемент или деталь между частью приемной полости первой секции трубопровода и частью второй секции трубопровода.

32. Трубное соединение по п.31, отличающееся тем, что указанные вторичные уплотнительные элемент или деталь предусмотрены или установлены в специально предназначенных для них пазу, канале или полости для вторичного уплотнения, образованных в одной, или другой, или обеих из части внутренней поверхности приемной полости первой секции трубопровода и части наружной поверхности второй секции трубопровода, при этом необязательно указанные паз, канал или полость для вторичного уплотнения разнесены в осевом направлении от соответствующих первого и вторых пазов или каналов, образующих само трубное соединение, или примыкают к ним.

33. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что приемная полость первой секции трубопровода оснащена внутри концевыми опорными посадочными и уплотнительными элементом, устройством или компоновкой, в которые торцевой конец соединительного конца второй секции трубопровода может упираться и с которыми может образовывать уплотнение после его вставки в полость для образования соединения.

34. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что вставку крепежного элемента в соответствующие первый и вторые пазы или каналы осуществляют через канал или проход для вставки, который обеспечивает сообщение между, по меньшей мере, первым пазом или каналом и необязательно также вторыми пазами или каналами и внешней средой, по меньшей мере, первой секции трубопровода.

35. Трубное соединение по п.34, отличающееся тем, что указанный канал или проход для вставки ориентирован нерадиально относительно поперечного сечения первой секции трубопровода.

36. Трубное соединение по п.34 или 35, отличающееся тем, что указанный канал или проход для вставки плавно переходит в соответствующие первый и вторые пазы или каналы или соединяется с ними, так что крепежный элемент может плавно проходить от первого к последнему во время операции его вставки.

37. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что для упрощения вставки крепежного элемента в соответствующие первый и вторые пазы или каналы крепежный элемент оснащен торцевой концевой частью, содержащей рукоятку, крюк или другое зацепляющее или манипуляционное устройство, так что за него можно взяться и подвергнуть манипуляциям вручную или альтернативно с использованием инструмента.

38. Трубное соединение по п.37, отличающееся тем, что торцевая концевая часть крепежного элемента выполнена с возможностью посадки, и/или вхождения в зацепление, и/или образования уплотнения в одних или соответствующих полости, канале или зацепляющем устройстве для хранения, образованных или предусмотренных в или на внешней части первой секции трубопровода.

39. Трубное соединение по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что смазочный материал нанесен на крепежный элемент для облегчения его скольжения вставки или извлечения в и/или из соответствующих первого и вторых пазов или каналов.

40. Комплект деталей для образования соединения по п.1 между первой секцией трубопровода и второй секцией трубопровода, при этом указанный комплект содержит

указанную первую секцию трубопровода и указанную вторую секцию трубопровода,

при этом первая секция трубопровода содержит по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода,

и при этом одна из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода

или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода содержит образованный в ней по меньшей мере один первый паз или канал и другая из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода содержит образованные в ней несколько вторых пазов или каналов, причем каждые несколько вторых пазов или каналов разнесены в осевом направлении друг от друга, и к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи, по меньшей мере, первой секции трубопровода; и

удлиненный гибкий крепежный элемент в форме ленты, содержащий несколько крепежных частей, разнесенных в осевом направлении друг от друга и соединенных проходящей между ними промежуточной частью, причем лента содержит несколько крепежных частей, разнесенных в поперечном направлении по ленте, с промежуточной частью, расположенной между ними, и крепежный элемент выполняют с возможностью вставки по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы обеспечить возможность его посадки как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах и между ними, когда их совмещают или выравнивают при вставке второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода,

посредством чего при указанных вставке и посадке крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах обеспечивают возможность объединения первой и второй секций трубопровода, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

41. Способ соединения вместе по меньшей мере двух секций трубы, магистрали или другого трубопровода, при этом секции трубопровода включают первую секцию трубопровода, содержащую по меньшей мере один первый соединительный конец, содержащий стенку, определяющую приемную полость для приема второго соединительного конца второй секции трубопровода, причем в одной из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода образуют по меньшей мере один первый паз или канал, а в другой из внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода или внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода образуют несколько вторых пазов или каналов, причем несколько вторых пазов или каналов разносят в осевом направлении друг от друга, и к одному или каждому первому пазу или каналу и нескольким вторым пазам или каналам осуществляют доступ снаружи, по меньшей мере, первой секции трубопровода;

при этом способ включает

предоставление по меньшей мере одного удлиненного гибкого крепежного элемента в форме ленты, содержащего несколько крепежных частей, разнесенных в осевом направлении друг от друга и соединенных проходящей между ними промежуточной частью, причем лента содержит несколько крепежных частей, разнесенных в поперечном направлении по ленте, с промежуточной частью, расположенной между ними, и крепежные и промежуточные части выполняют так, что обеспечивают возможность размещения каждой крепежной части в соответствующем одном из указанных вторых пазов или каналов;

вставку второго соединительного конца второй секции трубопровода в приемную полость первой секции трубопровода так, чтобы совместить или выровнять по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов; и

вставку указанного удлиненного гибкого крепежного элемента по меньшей мере в один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов, чтобы обеспечить его посадку как в указанном по меньшей мере одном первом пазу или канале, так и в нескольких вторых пазах или каналах и между ними;

посредством чего после указанных вставки и посадки крепежного элемента в совмещенные или выровненные по меньшей мере один первый паз или канал и несколько вторых пазов или каналов и между ними с обеспечением посадки крепежных частей крепежного элемента в указанных вторых пазах или каналах первую и вторую секции трубопровода объединяют, чтобы они являлись, по существу, неподвижными в осевом направлении относительно друг друга.

42. Способ по п.41, отличающийся тем, что способ включает дополнительный этап:

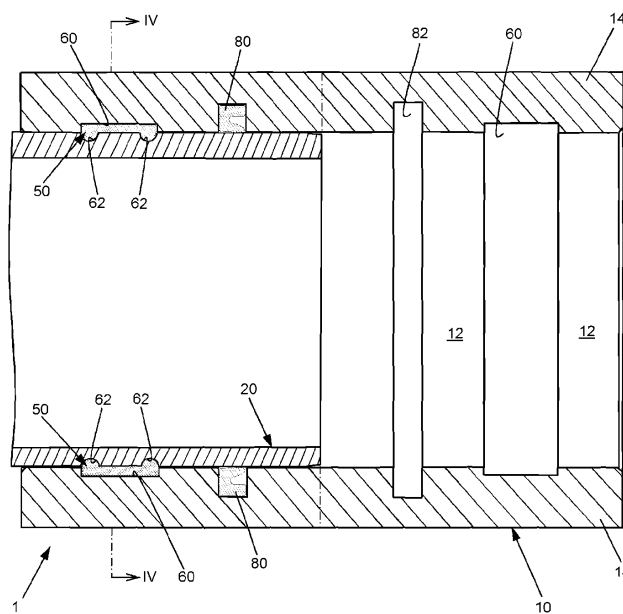
образование во внутренней поверхности стенки приемной полости первой секции трубопровода и внешней поверхности второго соединительного конца второй секции трубопровода указанного по меньшей мере одного первого паза или канала, доступ к которому осуществляют снаружи первой секции трубопровода, и/или указанных нескольких вторых пазов или каналов соответственно в зависимости от обстоятельств.

43. Способ по п.41 или 42 в той части, которая зависима от любого из пп.34, 35 или 36, отличающийся тем, что способ включает дополнительный этап:

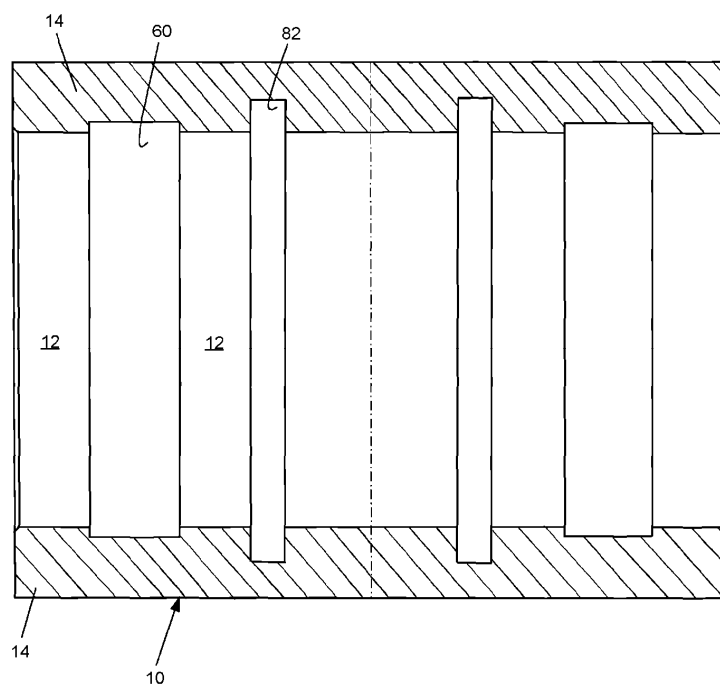
образование указанного канала или прохода для вставки, который обеспечивает сообщение между первым и вторыми пазами или каналами и внешней средой, в особенности внешней поверхностью, первой секции трубопровода.

44. Трубопровод, образованный из нескольких секций трубопровода, при этом смежные секции

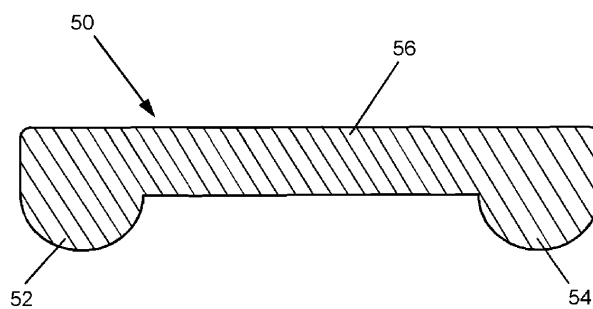
трубопровода соединены вместе с применением трубного соединения по любому из пп.1-39.



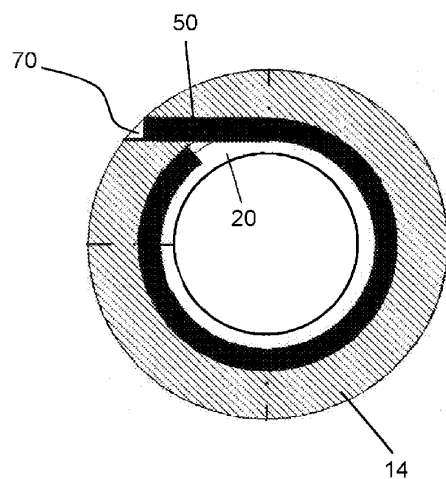
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

