



(51) МПК

G01F 1/66 (2006.01)

G01F 1/84 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01F 1/66 (2021.08); G01F 1/84 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020109865, 07.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.08.2018Дата регистрации:
16.03.2022

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.08.2017 DE 10 2017 118 042.7

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2021 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 16.03.2022 Бюл. № 8

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.03.2020(86) Заявка РСТ:
EP 2018/071402 (07.08.2018)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/030229 (14.02.2019)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХЕЛЬФЕНШТАЙН, Маркус (CH)

(73) Патентообладатель(и):

ГВФ МЕССЗЮСТЕМЕ АГ (CH)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2010069869 A1, 24.06.2010. US
9389109 B2, 12.07.2016. RU 2659353 C1,
29.06.2018. US 9689727 B2, 27.06.2017. WO
2016091477 A1, 16.06.2016. DE 102014106927 A1,
19.11.2015.

R U 2 7 6 6 9 9 9 C 2

R U 2 7 6 6 9 9 9 C 2

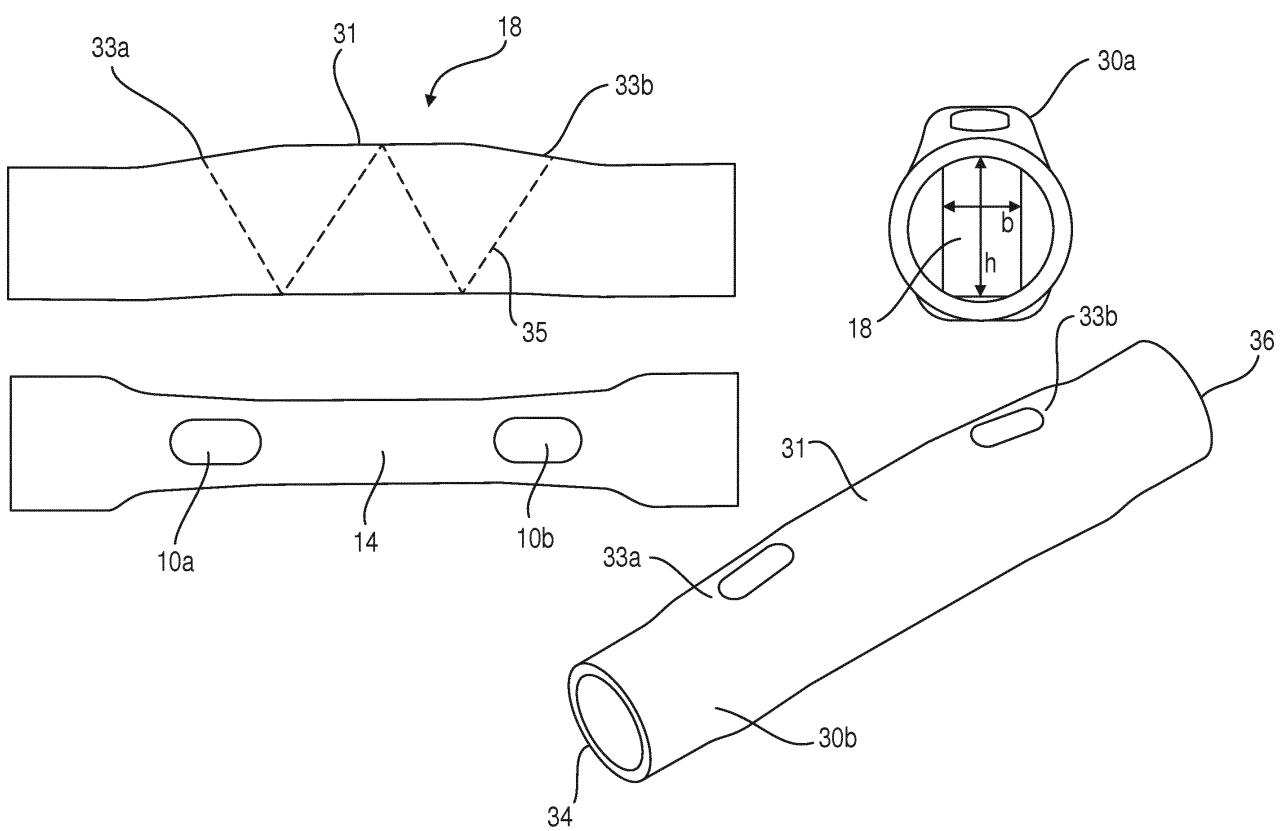
(54) РАСХОДОМЕР И СООТВЕТСТВЕННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ультразвуковому расходомеру. Особенностью расходомера является то, что профиль поперечного сечения измерительного канала (18) сформирован гидравлической формовкой, причем измерительный канал (18) имеет ниши (10a, 10b) для датчиков (6, 8), размещаемых в элементах (2, 4) связи. Ниши расположены в двух наклонных стенках крышеобразного утолщения

измерительного канала. Технический результат – обеспечение поверхностного слоя с более тонкой структурой, так чтобы возникало меньше турбулентности в области измерительного канала, а также облегчение позиционирования и ориентации датчиков, по сравнению с прямым измерительным каналом без утолщения. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 3 ил.

R U 2766999 C 2



ФИГ. 2

R U 2766999 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G01F 1/66 (2021.08); G01F 1/84 (2021.08)

(21)(22) Application: 2020109865, 07.08.2018

(24) Effective date for property rights:
07.08.2018

Registration date:
16.03.2022

Priority:

(30) Convention priority:
08.08.2017 DE 10 2017 118 042.7

(43) Application published: 10.09.2021 Bull. № 25

(45) Date of publication: 16.03.2022 Bull. № 8

(85) Commencement of national phase: 10.03.2020

(86) PCT application:
EP 2018/071402 (07.08.2018)

(87) PCT publication:
WO 2019/030229 (14.02.2019)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

HELPENSTEIN, Markus (CH)

(73) Proprietor(s):

GWF MESSSYSTEME AG (CH)

RU 2766999 C2

RU 2766999 C2

(54) FLOW METER AND CORRESPONDING MEASURING CHANNEL

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

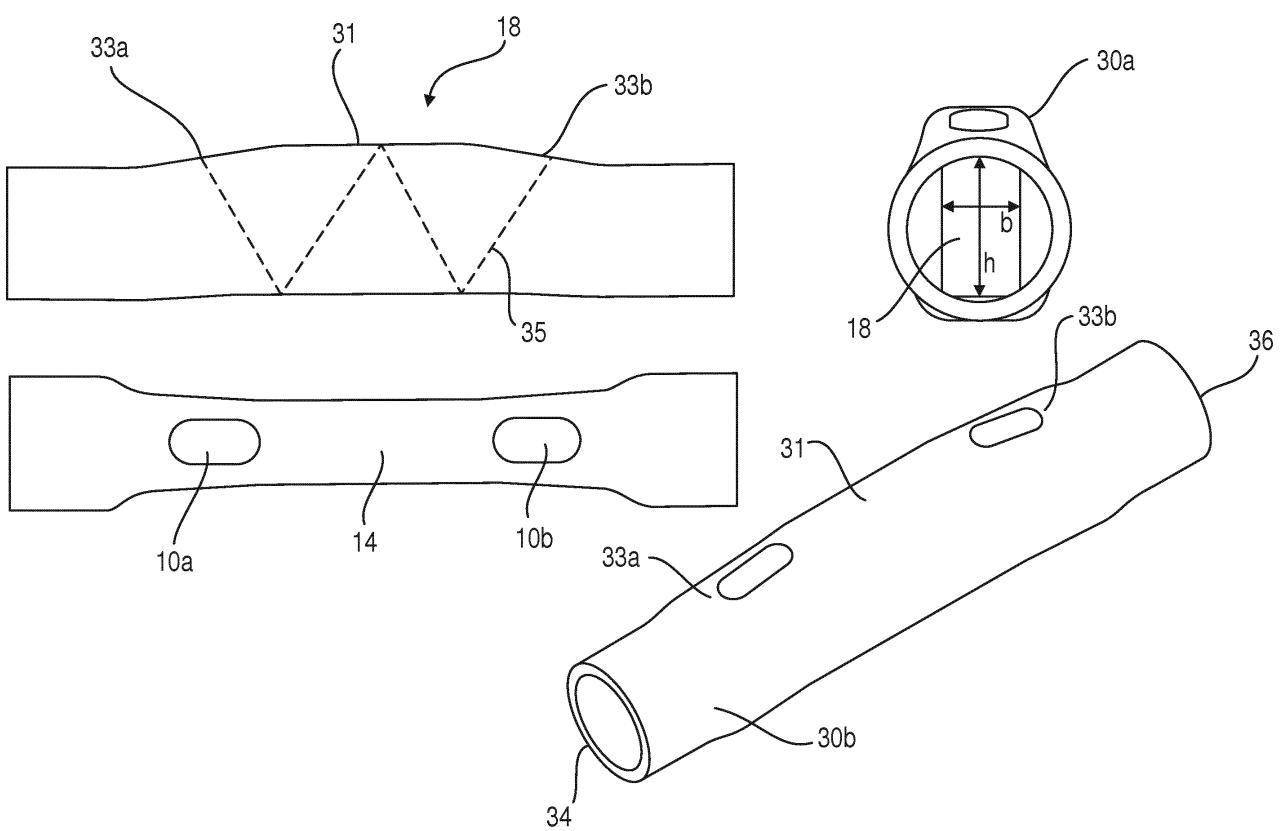
SUBSTANCE: invention relates to an ultrasonic flow meter. A flow meter feature is that a profile of a cross-section of measuring channel (18) is formed by hydraulic molding, wherein measuring channel (18) has niches (10a, 10b) for sensors (6, 8) placed in communication elements (2, 4). Niches are located in two inclined walls of a roof-shaped thickening of the

measuring channel.

EFFECT: providing the surface layer with a thinner structure, so that less turbulence occurs in the area of the measuring channel, as well as facilitating the positioning and orientation of sensors compared to the straight measuring channel without thickening.

11 cl, 3 dwg

R U 2 7 6 6 9 9 9 C 2



ФИГ. 2

R U 2 7 6 6 9 9 9 C 2

Описание

Изобретение относится к расходомеру для измерения расхода флюидов в трубопроводной магистрали или в чем-либо подобном в соответствии с преамбулой п.1 патентной формулы, а также к соответственному измерительному каналу.

5 Известны решения с измерительной вставкой, в которую помещаются ультразвуковые преобразователи. Эта измерительная вставка вставляется в нишу трубопроводного участка/измерительного канала, в соответствии с чем, действующий измерительный канал может также быть частью этой измерительной вставки.

10 Такое решение представлено, например, в патенте DE 101 20 355 A1, причем два ультразвуковых преобразователя размещаются в направлении потока на некотором расстоянии друг от друга и на противоположных сторонах измерительного канала.

15 В патенте EP 2 306 160 A1 раскрыт расходомер/счетчик расхода, в котором измерительная вставка содержит в себе ультразвуковые преобразователи, а также образует действующий измерительный канал. Фасонная деталь, формирующая измерительный канал, вставляется через нишу участка трубопроводной магистрали, который окружен фланцем, причем эта фасонная деталь влияет на поток в пределах области измерения, и на ней предоставляются дополнительные отражатели для измерительных сигналов.

20 Подобное решение представлено в патенте EP 2 386 836 B1. Направленность потока в пределах измерительного канала определяется корпусной вставкой, которая может быть вставлена с передней стороны корпуса, поддерживающей также отражатели для ультразвуковых сигналов, так, чтобы ультразвук испускался одним из ультразвуковых преобразователей и отражался, посредством отражателей, на другой ультразвуковой 25 преобразователь, который размещается, например, снизу по ходу течения. Конечно, сигнал также может быть направлен и в противоположном направлении.

В опубликованном патенте EP 0 890 826 B1 описан расходомер, в котором измерительная вставка прикрепляется к тангенциальному фланцу также в области трубопроводного участка корпуса.

Недостаток таких решений заключается в том, что измерительный канал состоит из 30 материалов, которые требуют больших технологических затрат при изготовлении.

В связи с этим, изобретение имеет своей целью создание расходомера/счетчика расхода и измерительного канала, которые могут быть изготовлены с небольшими затратами в отношении производства и технологий.

35 Эта цель достигается посредством расходомера с признаками п.1 патентной формулы и посредством измерительного канала с признаками независимого п.12 формулы.

Преимущественно то, что дальнейшие усовершенствования изобретения - это предмет зависимых пп. формулы.

С расходомером такого типа, как было указано вначале, цель в соответствии с изобретением достигается созданием измерительного канала посредством 40 гидравлической формовки.

Производственная технология гидравлической формовки гарантирует, что, независимо от необходимого размера измерительного канала, сравнительно тонкостенный измерительный канал может быть изготовлен на одном технологическом этапе. Производственная технология может быть использована независимо от того, 45 предназначен ли этот измерительный канал для измерителя внутреннего водопровода (от DN15) или для измерителя объемной воды (до DN300). Гидравлическая формовка пригодна для измерительных каналов с различными толщинами внешних стенок трубопроводов. Использование различных металлических материалов в качестве

стартового материала трубопровода, позволяет иметь широкий диапазон вариантов, причем не требуется никакой дополнительной обработки. Другое преимущество, относительно выполняемых литьем измерительных каналов, заключается в том, что достигается поверхностный слой с более тонкой структурой, так, чтобы возникало

меньше турбулентности в области измерительного канала, что негативно влияло бы на измерительную точность. Кроме того, сформированный гидравлической формовкой профиль может быть приспособлен к различным условиям, в соответствии с чем, всегда может быть использован один и тот же основной профиль.

В одном варианте, измерительный канал имеет, по меньшей мере, две ниши для размещения измерительного устройства. Они располагаются на одной стороне измерительного канала на некотором расстоянии друг от друга в направлении потока. Ниши могут быть, например, выполнены как удлиненные отверстия и могут быть введены в технологический процесс гидравлической формовки.

Альтернативно, возможно также сформировать ниши на последующем технологическом этапе, например, посредством лазерной резки на сформированном гидравлической формовкой профиле.

В альтернативном решении, ниши для размещения измерительного устройства исключены вовсе, так, чтобы последнее могло излучать ультразвук через стенку измерительного канала.

В предпочтительном варианте реализации, профиль сечения измерительного канала вдоль направления потока спроектирован с большей шириной просвета, чем поперек него. При увеличении размера в этом направлении, траектория сигнала и, таким образом, время прохождения сигнала измерительного устройства увеличивается, по сравнению с круглым поперечным сечением. Этим повышается точность измерения.

В процессе гидравлической формовки, диаметру трубопровода придается описанная выше форма. Чтобы избежать пиков механического напряжения и, таким образом, изломов в наиболее деформируемых областях, то есть в переходных участках, они выполняются со скругленной формой. Это относится к области от круглого трубопровода до вышеупомянутого профиля сечения, так же как и к переходным участкам между длинными и узкими боковыми стенками измерительного канала.

Процесс гидравлической формовки позволяет сформировать измерительный канал на одном рабочем этапе. Требуется только трубопровод, как незаконченный исходный продукт, из которого измерительный канал изготавливается в одной детали.

Трубопровод может быть сформирован с круглым сечением, но также и с прямоугольным или квадратным сечением, или любым другим образом. Вариант с фланцем или без фланца может быть произведен на одном производственном этапе.

В соответствии с изобретением, предпочтительно, если соединительные фланцы сформированы на производственном этапе вслед за гидравлической формовкой.

Соединительный фланец может быть сформирован специальным процессом развальцовки непосредственно на измерительном канале, или посредством последующего прикрепления, например, сваркой, обжатием, или приклеиванием отдельно изготовленного соединительного фланца на измерительный канал.

В другом варианте расходомера, измерительный канал сконструирован таким образом, что формируется приблизительно крышеобразное утолщение, предпочтительно на одной стороне, причем ниши для датчиков тогда размещаются в области двух наклонных стенок утолщения.

В предпочтительном примере конструкции, датчики размещаются в области утолщения. Специфическое преимущество этой конфигурации заключается в том, что

датчики в этом случае размещаются под углом, так, чтобы прямой и обратный сигналы проходили в измерительном канале под соответствующим углом. Это не только значительно облегчает позиционирование, но также и ориентацию датчиков, по сравнению с прямым измерительным каналом без утолщения.

5 Преимущественно то, что при гидравлической формовке деформируется только та область измерительного канала, которая не располагается в области впускного отверстия и выпускного отверстия. Это гарантирует то, что эти области выполняются как основной профиль, например, как круглый профиль, и что деформируется только участок, предоставленный с этой целью между датчиками, с высотой, большей, чем 10 ширина в направлении распространения прямого/обратного измерительного сигнала, для улучшения точности измерений. В соответствии с изобретением, предпочтительно, если приблизительно прямоугольный профиль размещен горизонтально, так, чтобы меньшая ширина соответствовала вертикальному направлению (направление действия силы тяжести).

15 В соответствии с изобретением, измерительный канал для расходомера соответственным образом выполняется гидравлической формовкой.

Предпочтительные варианты реализации изобретения объясняются ниже посредством схематических чертежей, на которых:

Фиг.1 изображает основную структуру расходомера;

20 Фиг.2 - измерительный канал в примере конструкции в соответствии с изобретением;
Фиг.3 - дополнительные варианты реализации измерительных каналов.

На Фиг.1 показано продольное сечение расходомера 1. На этой иллюстрации можно видеть два элемента 2, 4 связи с двумя датчиками 6 и 8. Они соответственно вставлены в две ниши 10а, 10б. Поверхности 12 связи находятся вровень с периферической стенкой 25 (поперечная стенка 14 и смежные области боковой стенки 16) измерительного канала 18, который сформирован в этом варианте реализации участком 20 канала. Часть фланца 22, таким образом, формирует поперечную стенку 14. В этом варианте реализации, противоположная поперечная стенка 24 сформирована с карманом 26, открытым с внешней стороны, в которую вставлен отражатель 28.

30 На Фиг.2 показан измерительный канал 18, в этом случае без фланца, произведенный гидравлической формовкой. Ясно видны две ниши 10а, 10б. В верхнем правом углу на Фиг.2 показано поперечное сечение измерительного канала, причем видно, что высота h просвета больше, чем его ширина b в области потока измерительного канала 18.

35 В варианте реализации на Фиг.2, профиль сечения (вверху справа) показан таким образом, что высота h ориентирована вертикально (направление действия силы тяжести), так, чтобы прямоугольный профиль был размещен строго в вертикальном положении. Однако, в условиях полевого применения предпочтительно, чтобы профиль был установлен как "лежащий", так, чтобы меньшая ширина b была размещена в вертикальном направлении. Это лежащее положение использования обеспечивает 40 преимущество в том, что никакого скопления воздуха не может возникнуть в области ниш 10а, что могло бы привести к некорректному измерению.

45 Переходные участки 30а в области измерительного канала и переходные участки 30б в переходной области от основного профиля к области измерительного канала 18 сконструированы как скругленные участки. Заготовка основного профиля представляет собой, например, круглый профиль для каждого измерительного канала. Вместо круглого профиля, конечно же, может быть использован другой профиль трубопровода, например прямоугольный или квадратный профиль, или может быть использована любая другая форма профиля. Все пригодные для гидравлической формовки материалы

возможны для использования, например, сталь, нержавеющая сталь, специальные сплавы, алюминий, медь, латунь, или титан. Гидравлическая формовка преобразует основной профиль, например круглый профиль (трубопровод), в форму измерительного канала 18, в соответствии с чем, он остается круглым профилем (основной профиль) в 5 области впускного отверстия 34 и выпускного отверстия 36. Измерительный канал 18 может быть произведен с фланцем или без фланца 22. Вследствие очень малого механического напряжения и малого упругого последействия при гидравлической формовке, достигается очень высокая размерная точность.

Как объяснено выше, фланцы 22 также могут быть сформированы последующим

10 процессом, например, процессом вальцевания. Альтернативно, фланцы также могут быть присоединены сваркой, обжатием, склейкой, или любым другим образом, к измерительному каналу, сформированному гидравлической формовкой.

Специальная форма измерительного канала 18 также видна. Ниши 10a, 10b 15 сформированы в области утолщения 31. Это утолщение 31 может значительно облегчить позиционирование и ориентацию датчиков 6, 8 и элементов 2, 4 связи, в отличие от измерительного канала 18 без утолщения 31. Высокая размерная точность измерительного канала 18, сформированного гидравлической формовкой, усиливает эффект от упрощенной ориентации. Вследствие формы утолщения 31, ниши 10 размещены на наклонных стенках 33. Ниши 10, размещенные таким образом, позволяют 20 прямому и обратному сигналам датчиков 6, 8 проходить измерительный канал 18 под соответственным углом.

В зависимости от степени наклона наклонных стенок 33, может быть использовано расположение отражателя, отличающееся от такового для описанного выше варианта реализации. В этом случае, вместо только одного отражателя 18 на поперечной стенке 25 24, противоположной датчикам 6, 8, установлена отражательная структура с тремя отражателями. Два из отражателей 18 сформированы на поперечной стенке 24, и один отражатель 18 сформирован между датчиками 6, 8 в области утолщения 31, так, чтобы образовывалась W-образная траектория 35 сигнала, как показано на Фиг.2 (отражатели не показаны). С соответствующим вариантом измерительного канала 18, с более 30 крутыми наклонными стенками 33, может быть осуществлена такая отражательная структура, как показано на Фиг.1.

Иллюстрации на Фиг.3 показывают два варианта реализации измерительного канала, один из которых - это вариант реализации размера DN50 и другой - DN100. В показанном варианте реализации, два датчика 6, 6' и 8, 8', соответственно, размещены парами в 35 каждом элементе 2, 4 связи, так, чтобы имели место параллельные прямое и обратное прохождения измерительных сигналов.

Различие между этими двумя вариантами реализации, в соответствии с Фиг.3, заключается в том, что при номинальной ширине DN50, элементы 2, 4 связи заключают в себе сравнительно большую часть внешней стенки измерительного канала из-за 40 относительно малого сечения измерительного канала, в соответствии с чем, расстояние между датчиками 6, 6' или, соответственно 8, 8', оказывается меньшим для меньшей номинальной ширины, чем для большей номинальной ширины DN100, так, чтобы прямой и обратный измерительные сигналы проходили на большем расстоянии друг от друга.

45 В расходомере с большей номинальной шириной DN100, элементы 2, 4 связи полностью находятся в пределах области поперечной стенки 14.

Элементы 2, 4 связи с датчиками 6, 6', 8, 8' вставляются в предоставленные для этого ниши 10. Ниши 10 могут также быть произведены из начального профиля на

единственном этапе изготовления гидравлической формовкой, не зависимо от материала. Однако, в предпочтительном варианте реализации, ниши 10 сформированы только после гидравлической формовки, например, лазерной резкой или посредством другой технологии. На иллюстрации на Фиг.1 можно также видеть, что переходные участки 5 32 от поперечных стенок 14, 24 к боковым стенкам 16, внутри измерительного канала 18, также сформированы со скругленной формой.

Раскрыт расходомер, по меньшей мере, с двумя измерительными датчиками, предпочтительно ультразвуковыми датчиками, размещенные на некотором расстоянии друг от друга, в соответствии с чем, прохождение прямого и обратного измерительных 10 сигналов во флюиде имеет место через элемент связи, который вставлен в периферическую стенку измерительного канала, произведенного гидравлической формовкой. Альтернативно, ввод и вывод измерительных сигналов может также быть произведен через стенку измерительного канала.

Список цифровых обозначений:

- 15 1 расходомер
- 2 элемент связи
- 4 элемент связи
- 6, 6' датчик
- 8, 8' датчик
- 20 10 ниша
- 12 поверхность связи
- 14 поперечная стенка
- 16 боковая стенка
- 18 измерительный канал
- 25 20 сечение трубопровода
- 22 фланец
- 24 поперечная стенка
- 26 карман
- 28 отражатель
- 30 30 переходный участок
- 31 утолщение
- 32 переходный участок
- 33 наклонная стенка
- 34 входное отверстие
- 35 35 траектория сигнала
- 36 выходное отверстие

(57) Формула изобретения

1. Ультразвуковой расходомер, отличающийся тем, что профиль поперечного сечения 40 измерительного канала (18) сформирован гидравлической формовкой, причем измерительный канал (18) имеет ниши (10a, 10b) для датчиков (6, 8), размещаемых в элементах (2, 4) связи, причем ниши расположены в двух наклонных стенках крышеобразного утолщения измерительного канала.

2. Расходомер по п.1, отличающийся тем, что измерительный канал (18) имеет 45 некруглое поперечное сечение в области ниш (10a, 10b).

3. Расходомер по п.2, отличающийся тем, что поперечное сечение имеет большую высоту (h), чем ширина (b) приблизительно в направлении прохождения прямого/ обратного измерительных сигналов.

4. Расходомер по 3, отличающийся тем, что выполнен с возможностью расположения при использовании таким образом, чтобы поперечное сечение было размещено горизонтально с расположением меньшей ширины (b) приблизительно в направлении действия силы тяжести.

5. Расходомер по одному из пп. 1-4, отличающийся тем, что измерительный канал (18) имеет переходные участки (30a, 30b, 32), которые скруглены в области деформации.

6. Расходомер по одному из пп. 1-5, отличающийся тем, что измерительный канал сформирован в одной детали с фланцем.

7. Расходомер по одному из пп. 1-5, отличающийся тем, что измерительный канал сформирован в одной детали, свободной от фланца.

8. Расходомер по одному из пп. 1-7, отличающийся тем, что датчики размещены в стенках утолщения.

9. Расходомер по одному из пп. 1-8, отличающийся тем, что профиль поперечного сечения впускного отверстия (34) и выпускного отверстия (36) является круглым профилем.

10. Расходомер по одному из пп. 1, 3, 4, 5, 8, отличающийся тем, что датчики (6, 8) излучают ультразвук через стенку измерительного канала.

11. Измерительный канал для ультразвукового расходомера по одному из пп. 1-10, отличающийся тем, что измерительный канал формируется гидравлической формовкой и имеет ниши (10a, 10b) для датчиков (6, 8), размещаемых в элементах (2, 4) связи, причем ниши расположены в двух наклонных стенках крышеобразного утолщения.

25

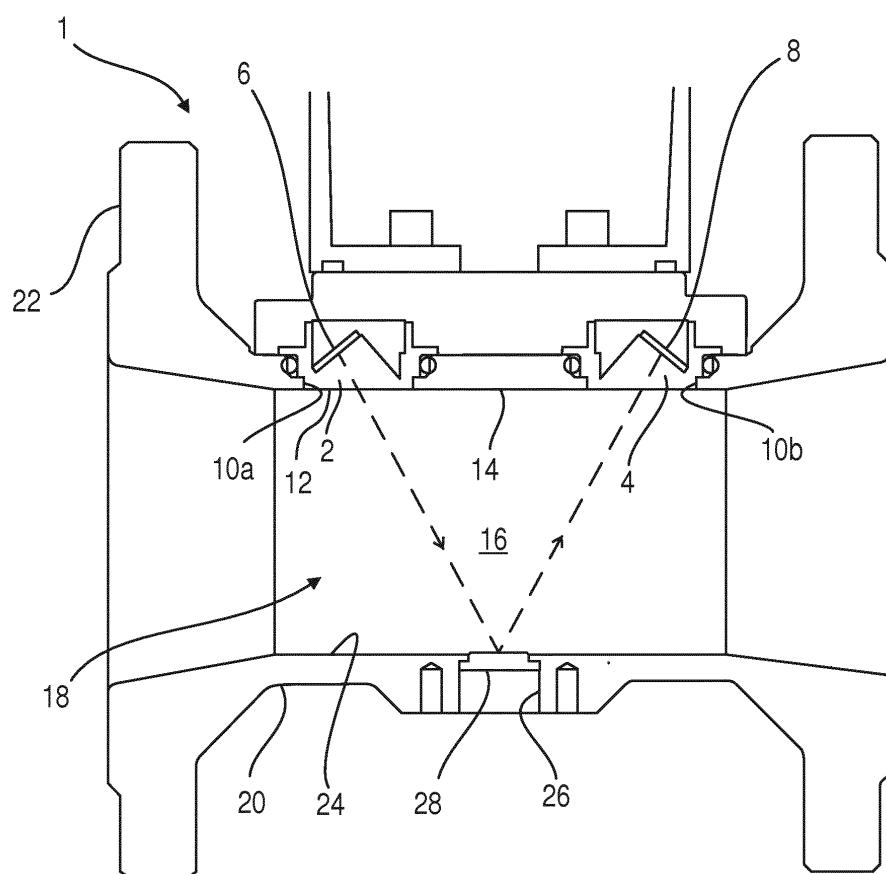
30

35

40

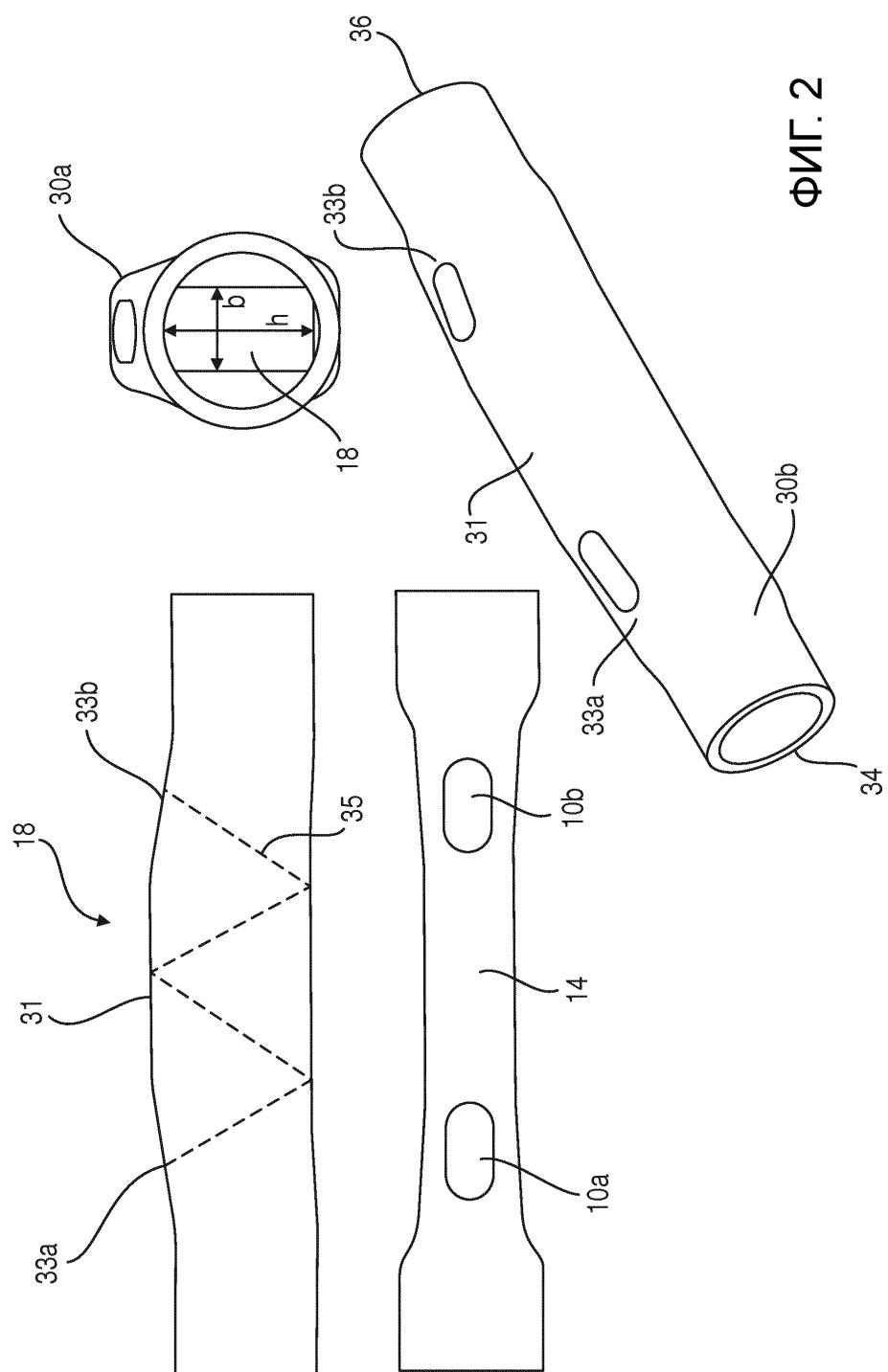
45

1/3



ФИГ. 1

2/3



ФИГ. 2

3/3

ФИГ. 3

