



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012100767/28**, 11.06.2010(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

12.06.2009 US 12/457,483**19.12.2009 DE 202009017274.0****19.12.2009 DE 202009017275.9**(43) Дата публикации заявки: **20.07.2013** Бюл. № 20(45) Опубликовано: **20.11.2013** Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о

поиске: **WO 2008/074738 A1, 26.06.2008. US****2006/0169054 A1, 03.08.2006. WO 2007/135075****A1, 29.11.2007. RU 2331850 C2, 20.08.2008.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **12.01.2012**

(86) Заявка РСТ:

EP 2010/003502 (11.06.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2010/142450 (16.12.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,**ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

ГЕГГЕ Йорн (DE),**ЦИММЕРМАН Майкл (US),****ПСТИР Рэймонд (US)**

(73) Патентообладатель(и):

СЕНСУС МЕТЕРИНГ СИСТЕМЗ (US)**(54) МАГНИТНО-ИНДУКТИВНЫЙ РАСХОДОМЕР**

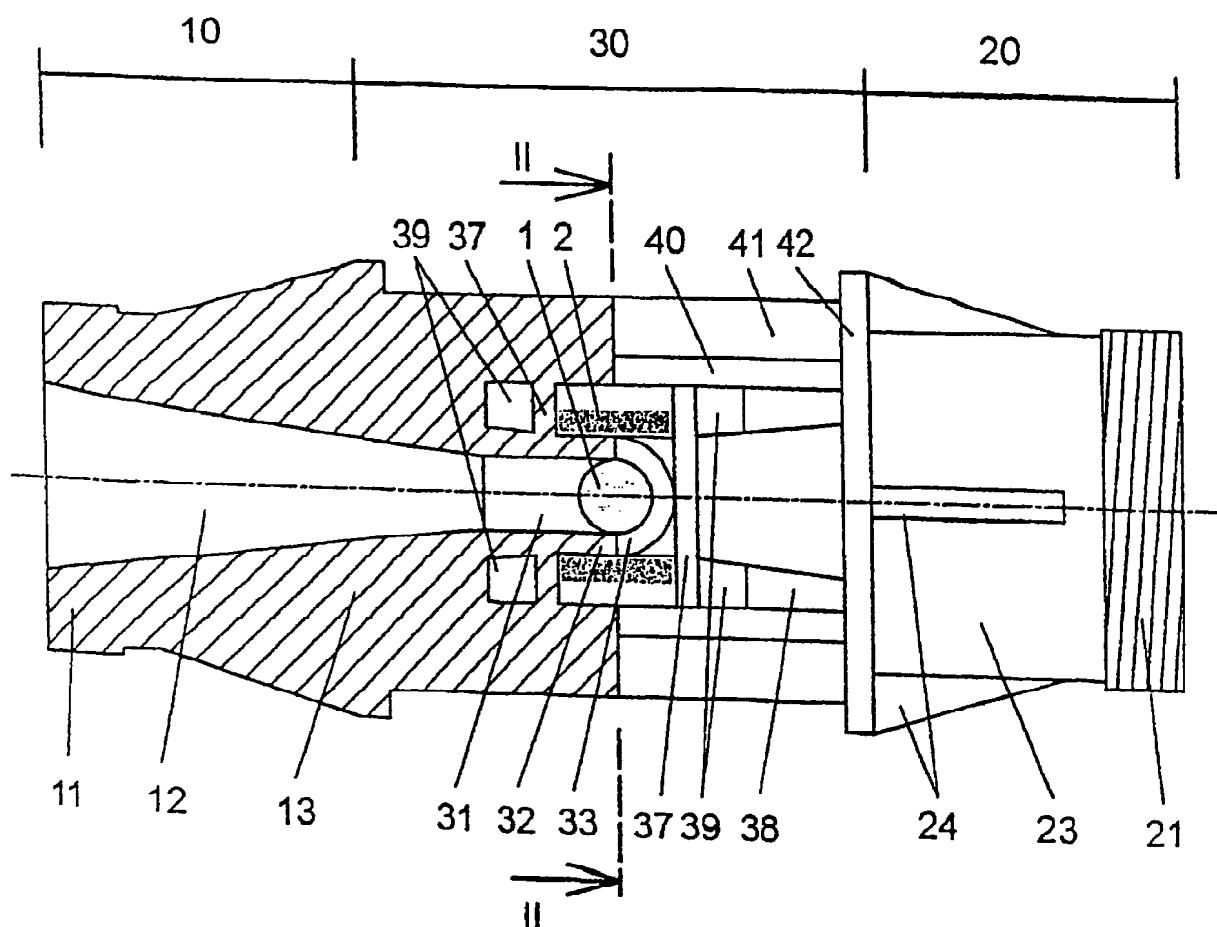
(57) Реферат:

Магнитно-индуктивный расходомер с устойчивым против давления корпусом из полимерного материала, содержащий входной патрубок (10), выходной патрубок (20) и расположенный между ними измерительный блок (30). Измерительный блок (30) имеет протекаемый измеряемой текучей средой измерительный канал (31) со стенкой (32) канала, два противоположных магнитных полюса (2) на измерительном канале (31) и два противоположных, ориентированных

перпендикулярно к магнитным полюсам (2) измерительных электрода (1) в стенке (32) канала. Стенка (32) канала - учитывая максимально допустимое для выбранного полимерного материала внутреннее давление - уменьшена в области магнитных полюсов (2) до еще допустимой величины. Внутренняя усиливающая обойма, состоящая из, по меньшей мере, двух внутренних поперечных переборок (37) и, по меньшей мере, двух внутренних продольных ребер (38), стабилизирует стенку (32) канала. Внешняя

усиливающая обойма, состоящая из, по меньшей мере, двух первых внешних продольных ребер (40), удерживает и стабилизирует внутреннюю усиливающую обойму и прочно на растяжение соединяет измерительный блок (30) с входным патрубком (10) и выходным патрубком (20). Технический результат - обеспечение

однородного магнитного поля оптимальной силы в области магнитных силовых линий, а также устойчивого как против исходящего от измеряемой текучей среды внутреннего давления, так и относительно растягивающих напряжений, а также против других термических и механических нагрузок полимерного корпуса. 14 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012100767/28, 11.06.2010**

(24) Effective date for property rights:
11.06.2010

Priority:

(30) Convention priority:
12.06.2009 US 12/457,483
19.12.2009 DE 202009017274.0
19.12.2009 DE 202009017275.9

(43) Application published: **20.07.2013 Bull. 20**

(45) Date of publication: **20.11.2013 Bull. 32**

(85) Commencement of national phase: **12.01.2012**

(86) PCT application:
EP 2010/003502 (11.06.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/142450 (16.12.2010)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

GEGGE Jorn (DE),
TsIMMERMAN Majkl (US),
PSTIR Rehjmond (US)

(73) Proprietor(s):

SENSUS METERING SISTEMZ (US)

(54) MAGNETIC-INDUCTIVE FLOW METRE

(57) Abstract:

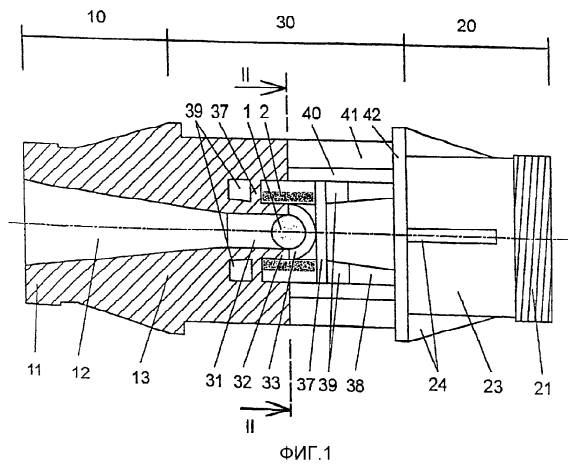
FIELD: physics.

SUBSTANCE: magnetic-inductive flow metre has a pressure-resistant housing made of polymer material, having an inlet pipe (10), an outlet pipe (20), and a measuring unit (30) in between. The measuring unit (30) has a measuring channel (31) with a wall (32), through which the measured fluid medium flows, two opposite magnetic poles (2) on the measuring channel (31) and two opposite measuring electrodes (1) in the channel wall (32), directed perpendicular to the magnetic poles (2). The channel wall (32), taking into account the maximum allowable internal pressure for the selected polymer material, is cut in the region of the magnetic poles

(2) to an allowable value. An inner reinforcing frame, consisting of at least two inner cross bulkheads (37) and at least two inner longitudinal edges (38), stabilises the channel wall (32). An outer reinforcing frame, consisting of at least two first outer longitudinal edges (40), holds and stabilises the inner reinforcing frame and firmly connects the measuring unit (30) with the inlet pipe (10) and the outlet pipe (20).

EFFECT: providing a uniform magnetic field of optimum strength in the region of magnetic lines, as well as a polymer housing which withstands internal pressure from the measured fluid medium, tensile stress, as well as thermal and mechanical loads.

15 cl, 4 dwg



RU 2 4 9 9 2 2 7 C 2

RU 2 4 9 9 2 2 7 C 2

Изобретение касается магнитно-индуктивного расходомера согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения.

Магнитно-индуктивные расходомеры используют метод измерения, который основывается на законе Фарадея об электромагнитной индукции. Первое основное положение для магнитно-индуктивного измерения скорости потока текучих сред было запечатлено в 1832 году в опубликованной работе Майкла Фарадея. Современная электронная схемная техника в сочетании с магнитными переменными полями позволяет справиться с отделением пропорциональных скорости потока полезных сигналов от паразитных сигналов, которые возникают в электрохимических реакциях при создании магнитного поля на электродах, используемых для развязки сигнала. Таким образом, кажется, что широкому промышленному применению магнитно-индуктивных расходомеров больше ничего не препятствует.

Принцип измерения магнитно-индуктивных расходомеров использует разделение подвижных зарядов в магнитном поле. Через трубку из немагнитного материала, внутренняя сторона которого является электрически изолирующей, течет подлежащая измерению электропроводящая жидкость. Снаружи посредством катушек возбуждения прикладывается магнитное поле. Имеющиеся в электропроводной жидкости носители зарядов - ионы и другие заряженные частицы - отклоняются магнитным полем: положительные носители зарядов отклоняются к одной стороне, а отрицательные носители зарядов - к другой стороне. На расположенных перпендикулярно магнитному полю измерительных электродах за счет разделения зарядов возникает напряжение, которое регистрируется измерительным прибором. Величина измеренного напряжения является пропорциональной скорости потока носителей зарядов и тем самым пропорциональной скорости течения измеряемой текучей среды. Посредством интегрирования по времени может определяться расход (количество) протекающей текучей среды.

В случае магнитных полей, которые создаются с помощью чистого переменного напряжения, происходит индукция паразитных напряжений в электродах, которые должны подавляться подходящими, но дорогостоящими фильтрами. Поэтому магнитное поле обычным образом создают посредством тактируемого постоянного тока переменной полярности. Это гарантирует стабильную нулевую точку и делает измерение нечувствительным к влияниям многофазных веществ и к неоднородности в жидкости. Таким образом, даже при незначительной электропроводности является возможным достижение полезного/пригодного измерительного сигнала.

Если измеряемая жидкость движется через измерительную трубку, то в соответствии с законом электромагнитной индукции к обоим измерительным электродам, которые расположены в измерительной трубке перпендикулярно направлению течения и перпендикулярно магнитному полю, прикладывается напряжение. Это напряжение в случае симметричного профиля тока и однородного магнитного поля является прямо пропорциональным средней скорости потока. Подобный индуктивный способ измерения расхода позволяет прямо из потока получить электрический полезный сигнал для дальнейшей обработки. Здесь принципиально имеет место равенство:

$$U = k * B * D * v,$$

где U - напряжение, k - коэффициент пропорциональности, B - напряженность магнитного поля, D - диаметр трубки, v - скорость потока.

Выбор правильного материала электродов является решающим для надежного функционирования и точности измерения магнитно-индуктивного расходомера.

Измерительные электроды находятся в непосредственном контакте со средой и таким образом должны быть достаточно коррозионно-стойкими и гарантировать хороший электрический переход к измерительной текучей среде. В качестве материалов электродов нашли применение: высококачественная сталь, CrNi-сплавы, платина, тантал, титан и цирконий. В случае чувствительных элементов с керамическими измерительными трубками также используются спеченные электроды.

Из EP 1616152 B1, полное раскрытие которой включено сюда посредством ссылки, известны улучшенные электроды. Эти электроды состоят из металла и соли этого металла, которая так расположена, что она находится между металлом и текучей средой, причем солевой слой наносится или электрохимически или напылением. В качестве металла предпочтительным является серебро, а в качестве соли - хлорид серебра или фторид серебра. В качестве защиты от загрязнения перед серебряным электродом может монтироваться пористый защитный элемент, например, стеклянная фритта.

Возможная реализация магнитно-индуктивного расходомера раскрыта в публикации US 6,626,048 B1, полное раскрытие которой включено сюда посредством ссылки. Правда эта публикация показывает только физические и химические основные положения, но не дает никакой практической реализации.

Подразумевается, что в случае практической реализации магнитно-индуктивного расходомера должны быть решены значительные проблемы.

Так, в первую очередь, встает вопрос материала. Измерительная трубка должна быть немагнитной, чтобы не мешать магнитному полю. Далее, измерительная трубка должна быть электрически изолирующей, чтобы не мешать снятию напряжения с помощью электродов. Более того, трубка должна состоять из допустимого для контакта с пищевыми продуктами материала, если текучая среда представляет собой пищевой продукт, например, питьевую воду.

Эти требования лучше всего могут быть выполнены, если в качестве материала используется допустимый для контакта с пищевыми продуктами полимерный материал. Правда, полимерные материалы по отношению к металлам имеют недостаток, заключающийся в существенно более незначительной прочности. Однако прочность относительно внутреннего давления является обязательным условием. Попытка достижения прочности против внутреннего давления за счет увеличенной толщины стенки трубки не является приемлемой, так как в противном случае слишком сильно было бы ослаблено магнитное поле.

Другая проблема в случае полимерных материалов состоит в водной диффузии. Она вызывает разбухание полимерного материала, вследствие чего изменяются размеры, в частности, измерительного канала, что приводит к ухудшению точности измерения. Водная диффузия также значительно уменьшает прочность полимерного материала. В случае усиленных волокнами полимерных материалов речь идет также о том, что частично теряется сцепление (адгезия) между полимерным материалом и волокнами.

В случае измерения теплых или горячих текучих сред полимерный материал расширяется, прочность также уменьшается.

Химические реагенты, например, хлор, в измеряемой текучей среде также могут оказывать негативное воздействие на полимерный материал. То же самое относится к ультрафиолетовому излучению.

Кроме того, корпус счетчика должен быть прочным на растяжение, так как при вкручивании счетчика в существующую трубную обвязку могут возникать

существенные растягивающие напряжения, например, в резьбах под винты. Однако растягивающие напряжения, в частности длительно действующие растягивающие напряжения, являются очень вредными для полимерных материалов, а именно, в частности, тем вреднее, чем тоньше является полимерный материал.

При монтаже по месту могут возникать другие усилия на полимерный материал, которые приводят к повреждениям, если конструкторы или производители заранее не позаботились об этом.

В основе настоящего изобретения лежит задача предоставления магнитно-индуктивного расходомера, который преодолевает названные выше проблемы и полимерный корпус которого устойчив как против исходящего от измеряемой текучей среды внутреннего давления, так и относительно растягивающих напряжений, а также против других термических и механических нагрузок.

Эта задача решается посредством магнитно-индуктивного расходомера с признаками пункта 1 формулы изобретения.

Благодаря соответствующим изобретению признакам оптимально выполняются описанные противоположные условия. В области магнитных силовых линий стенка измерительного канала является оптимально тонкой, так что достигается однородное магнитное поле оптимальной силы. Внутреннее давление измеряемой текучей среды воспринимается внутренней усиливающей обоймой, состоящей из двух внутренних поперечных переборок и, по меньшей мере, двух внутренних продольных ребер.

Внутренняя усиливающая обойма дополнительно подпирается внешней усиливающей обоймой, состоящей из, по меньшей мере, двух первых внешних продольных ребер. Однако главная задача внешней усиливающей обоймы состоит в том, чтобы защищать измерительный участок корпуса и, в частности, область с минимальной толщиной стенки от растягивающих напряжений, которые исходят от патрубков.

Другое преимущество этой формы состоит в возможности изготовления корпуса методом литья под давлением.

Предпочтительным образом измерительный канал имеет прямоугольное поперечное сечение. Таким образом, может оптимально реализовываться однородное магнитное поле.

В соответствии с одним осуществлением изобретения внутренние продольные ребра в области уменьшенной стенки канала имеют выемки для монтажа магнитных полюсов.

Дополнительно внутренние продольные ребра в отдельных областях могут иметь другие выемки для монтажа других компонентов или для фиксации материалов для защиты измеряющей электроники.

Для достижения высокой прочности при сжатии внутренние поперечные переборки позиционируются предпочтительно непосредственно перед и позади уменьшенной стенки канала.

В соответствии с одним усовершенствованием изобретения и для усиления корпуса внешняя усиливающая обойма дополнительно включает в себя, по меньшей мере, два вторых внешних продольных ребра, которые ориентированы перпендикулярно первым внешним продольным ребрам.

Для дальнейшего усиления в поперечном направлении также могут быть предусмотрены, по меньшей мере, две внешние поперечные переборки.

Для оптимальной передачи тяговых усилий от внешней усиливающей обоймы на патрубки рекомендуются клинообразные усиливающие ребра, которые вводят

силовой поток во входной патрубок и выходной патрубок.

Оптимальная конструкция предоставлена тогда, когда относительное растяжение усиленного внутренней и внешней усиливающими обоями измерительного участка, вызванное посредством растягивания на входном патрубке и выходном патрубке, не больше, чем относительное продольное растяжение самих патрубков. Таким образом, предотвращается то, что отдельные части корпуса могут слишком сильно натягиваться.

В соответствии с одним усовершенствованием изобретения измерительный участок, включая магнитные полюса и электроды, окружен изолирующим слоем. Это может быть осуществлено, например, заливкой, причем материал также вводится в выше упомянутые выемки.

Предпочтительным образом комплектный измерительный участок окружен электрическим и/или магнитным экранированием. При этом экранирование может быть механически соединено с патрубками или внешними поперечными перегородками. Таким образом, экранирование может дополняться функцией внешней усиливающей обоймы.

Предпочтительным образом корпус состоит из подходящего усиленного полимерного материала, в частности, усиленного волокном термопластичного полимерного материала.

В соответствии с одним вариантом изобретения корпус состоит из двух отдельно изготовленных отдельных частей, а именно из собственно устойчивого против давления корпуса и внешнего измерительного модуля. Корпус имеет выемку для отдельного, выполненного с возможностью вставки, предпочтительно, по типу лифта, модуля. Модуль включает в себя, по меньшей мере, внутренние поперечные переборки, измерительный канал, электроды и магнитные полюса.

В соответствии с одним следующим вариантом изобретения корпус состоит из трех отдельно изготовленных, соединенных друг с другом прочно на растяжение отдельных частей. Входной и выходной патрубки выполнены идентично. Таким образом, изготовление полимерных частей может рационализироваться. Концы измерительного блока посредством уплотнений герметично относительно текучей среды уплотнены в выемках в патрубках.

Магнитные полюса могут не только снаружи примыкать к стенке канала, но и могут быть интегрированы в стенку канала.

Изобретение в форме примера осуществления будет более подробно пояснено посредством чертежей, на которых соответственно не в масштабе показано:

Фиг.1 - вид сверху наполовину разрезанного, устойчивого против давления, цельного полимерного корпуса для магнитно-индуктивного расходомера,

Фиг.2 - поперечное сечение корпуса с фиг.1 вдоль линии II-II,

Фиг.3 - состоящий из двух частей корпус в разобранном представлении,

Фиг.4 - состоящий из трех частей корпус на частично разрезанном виде и также в разобранном представлении.

Фиг.1 чисто схематически и не в масштабе показывает вид сверху наполовину продольно разрезанного, устойчивого против давления, цельного полимерного корпуса для магнитно-индуктивного расходомера. Можно видеть три функциональных блока: входной патрубок 10, выходной патрубок 20 и расположенный между ними измерительный участок 30 с протекаемым измеряемой текучей средой измерительным каналом 31 со стенкой 32 канала, двумя противоположащими магнитными полюсами 2 снаружи на стенке 32 канала и двумя

противолежащими, ориентированными перпендикулярно магнитным полюсам 2, измерительными электродами 1 в стенке 32 канала. Толщина стенки 32 канала в области магнитных полюсов 2 уменьшена до допустимой - учитывая максимальное внутреннее давление измеряемой текучей среды в измерительном канале 31 -
 5 величины, так что созданное магнитными полюсами 2 однородное магнитное поле является достаточно сильным в области измерительного канала 31.

Чтобы воспринимать внутреннее давление текучей среды предусмотрена внутренняя усиливающая обойма, состоящая из, по меньшей мере, двух внутренних поперечных переборок 37 и, по меньшей мере, двух внутренних продольных ребер 38. Внутренние поперечные переборки 37 находятся непосредственно перед и позади
 10 стенки 32 канала минимальной толщины, чтобы принимать на себя деформации стенки 32 канала. Ту же самую задачу имеют внутренние продольные ребра 38, которые усиливают длинные стенки 32 канала, однако должны быть снабжены
 15 вырезами, по меньшей мере, в области магнитных полюсов 2.

Для монтажа возможных других компонентов или для фиксации изолирующих заливочных масс внутренние продольные ребра 38 могут иметь в отдельных областях другие выемки 39.

Дополнительно к внутренней усиливающей обойме предусмотрена внешняя усиливающая обойма, состоящая из двух внешних продольных ребер 40, двух ориентированных перпендикулярно к ним вторых внешних продольных ребер 41 и
 20 двух внешних поперечных переборок 42. Внешняя усиливающая обойма и, в частности, первые внешние продольные ребра 40 подпирают внутреннюю
 25 усиливающую обойму дополнительно против внутреннего давления текучей среды.

Однако главная задача внешней усиливающей обоймы состоит в восприятии растягивающих напряжений, которые возникают при приложении растягивающих усилий к входному и выходному патрубкам 10, 20. Без внутренней и внешней
 30 усиливающей обоймы эти растягивающие напряжения разрушили бы корпус в области уменьшенной (толщины) стенки 32 канала. Это предотвращается посредством внешней усиливающей обоймы.

Оптимальная передача растягивающих напряжений от внешней обоймы и, в частности, ее поперечных переборок 42 на входной и выходной патрубки 10, 20
 35 достигается посредством клинообразных усиливающих ребер 14, 24.

Фиг.2 показывает поперечное сечение корпуса с фиг.1 вдоль линии II-II. Можно видеть прямоугольный измерительный канал 31, справа и слева ограниченный уменьшенной стенкой 32 канала, к внешней стороне которой примыкают магнитные
 40 полюса 2. Из всей внутренней усиливающей обоймы видна только одна поперечная переборка 37, а из внешней усиливающей обоймы можно видеть только первые и вторые внешние продольные ребра 40, 41 в разрезе и внешнюю поперечную переборку 42.

Наконец, на фиг.2 также можно видеть измерительные электроды 1, которые ориентированы перпендикулярно к магнитным полюсам 2. Измерительные
 45 электроды 1 удерживаются и защищаются посредством краевых выступов 33 корпуса.

Представленное на фиг.1 и 2 цельное (т.е. состоящее из одной части) выполнение не является единственно возможным.

Фиг.3 показывает состоящее из двух частей выполнение. Входной патрубок 10, выходной патрубок 20, внешняя усиливающая обойма 40, 41, 42 и первые внутренние продольные ребра 38 внутренней усиливающей обоймы образуют единый блок. В
 50 центре корпуса находится выемка 50'. В нее вставляется по типу лифта и уплотняется

выполненная в виде самостоятельного модуля 50 измерительная камера с электродами 1, магнитными полюсами 2 и внутренними поперечными переборками 37.

Фиг.4 показывает частично разрезанное состоящее из трех частей выполнение. Входной патрубок 10 и выходной патрубок 20 выполнены идентично. Каждый из их усиленных фланцев 15, 25 имеет одну выемку 16, 26, в которую вставляется измерительный участок 30 с помощью уплотнений 3. Проточки 17, 27 позволяют использовать работающих на растяжение болтов для прочного на растяжение соединения указанных трех частей 10, 20, 30 корпуса.

В примере согласно фиг.4 магнитные полюса 2 залиты в стенку измерительного канала. Вследствие этого является возможным приближение магнитных полюсов 2 экстремально близко к измерительному каналу. Внутренние и внешние продольные ребра отформованы на измерительном блоке 30, а усиленные фланцы 15, 25 также принимают на себя функцию внешних поперечных переборок.

Формула изобретения

1. Магнитно-индуктивный расходомер с устойчивым против давления корпусом из полимерного материала, содержащий:

- входной патрубок (10),
- выходной патрубок (20),
- расположенный между ними измерительный блок (30), имеющий
- протекаемый измеряемой текучей средой измерительный канал (31) со стенкой (32) канала,

- два противоположащих магнитных полюса (2) на измерительном канале (31), и
- два противоположащих, ориентированных перпендикулярно к магнитным полюсам (2) измерительных электрода (1) в стенке (32) канала, отличающийся следующими признаками:

- стенка (32) канала, учитывая максимально допустимое для выбранного полимерного материала внутреннее давление, уменьшена в области магнитных полюсов (2) до еще допустимой величины,

- внутренняя усиливающая обойма, состоящая из, по меньшей мере, двух внутренних поперечных переборок (37) и, по меньшей мере, двух внутренних продольных ребер (38), стабилизирует стенку (32) канала,
- внешняя усиливающая обойма, состоящая из, по меньшей мере, двух первых внешних продольных ребер (40), удерживает и стабилизирует внутреннюю усиливающую обойму и прочно на растяжение соединяет измерительный блок (30) с входным патрубком (10) и выходным патрубком (20).

2. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- измерительный канал (31) имеет прямоугольное поперечное сечение.

3. Расходомер по п.1 или 2, отличающийся следующим признаком:

- внутренние продольные ребра (38) в области уменьшенной стенки (32) канала имеют выемки для монтажа магнитных полюсов (2).

4. Расходомер по п.3, отличающийся следующим признаком:

- внутренние продольные ребра (38) в отдельных областях имеют другие выемки (39) для монтажа других компонентов и/или для фиксации изолирующих заливочных масс.

5. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- внутренние поперечные переборки (37) позиционированы непосредственно перед и позади уменьшенной стенки (32) канала.

6. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- внешняя усиливающая обойма включает в себя также, по меньшей мере, две внешние поперечные переборки (42).

7. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- внешняя усиливающая обойма включает в себя также, по меньшей мере, два ориентированных перпендикулярно упомянутым первым внешним продольным ребрам (40) вторых внешних продольных ребра (41).

8. Расходомер по п.1 или 7, отличающийся следующим признаком:

- клинообразные усиливающие ребра (14, 24) вводят силовой поток первых и/или вторых продольных ребер (40, 41) во входной патрубок (10) и выходной патрубок (20).

9. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- относительное продольное растяжение усиленного внутренней и внешней усиливающими обоймами измерительного блока (30), вызванное посредством растягивания на входном патрубке (10) и выходном патрубке (20), не больше, чем относительное продольное растяжение самих патрубков (10, 20).

10. Расходомер по п.1 или 9, отличающийся следующим признаком:

- измерительный блок (30) снаружи окружен покрытием.

11. Расходомер по п.1, отличающийся следующими признаками:

- измерительный блок (30) окружен электрическим и/или магнитным экранированием,

- это экранирование механически соединено с патрубками (10, 20) или внешними поперечными переборками (42).

12. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- магнитные полюса (2) интегрированы в стенку (32) канала.

13. Расходомер по п.1, отличающийся следующим признаком:

- корпус состоит из усиленного полимерного материала, предпочтительно усиленного волокном термопластичного полимерного материала.

14. Расходомер по п.1, отличающийся следующими признаками:

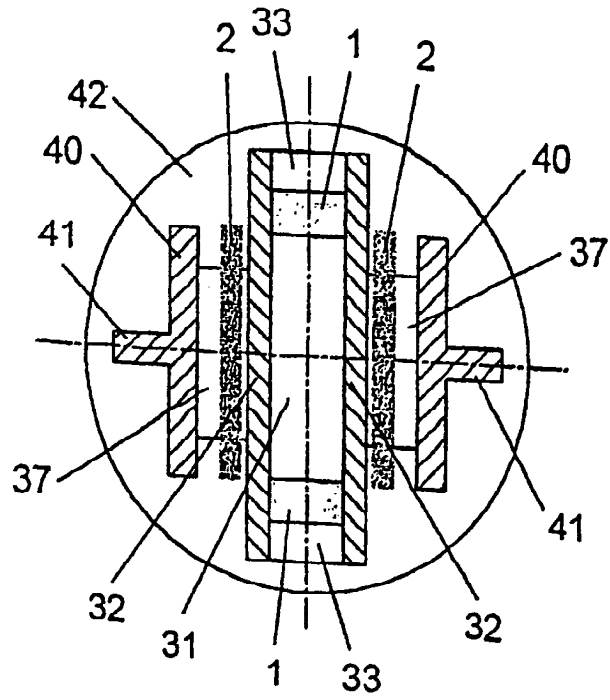
- корпус состоит из двух отдельно изготовленных отдельных частей (10, 20, 30; 50),
- измерительный блок (30) имеет выемку (50') для отдельного, выполненного с возможностью вставки, предпочтительно по типу лифта, модуля (50),

- модуль (50) включает в себя, по меньшей мере, внутренние поперечные переборки (37), измерительный канал, электроды (1) и магнитные полюса (2).

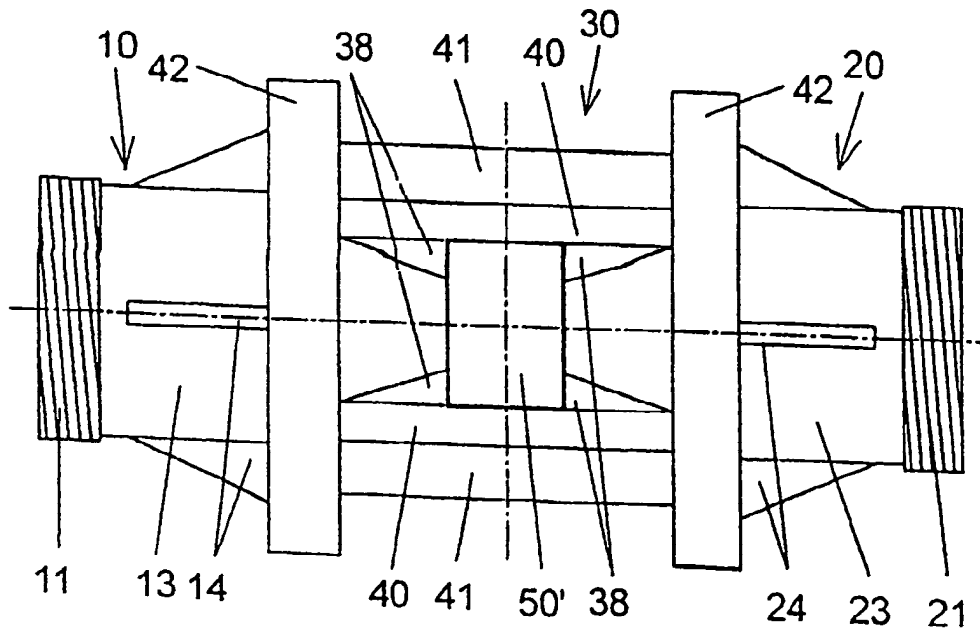
15. Расходомер по п.1, отличающийся следующими признаками:

- корпус состоит из трех отдельно изготовленных, соединенных друг с другом прочно на растяжение отдельных частей (10, 20, 30),

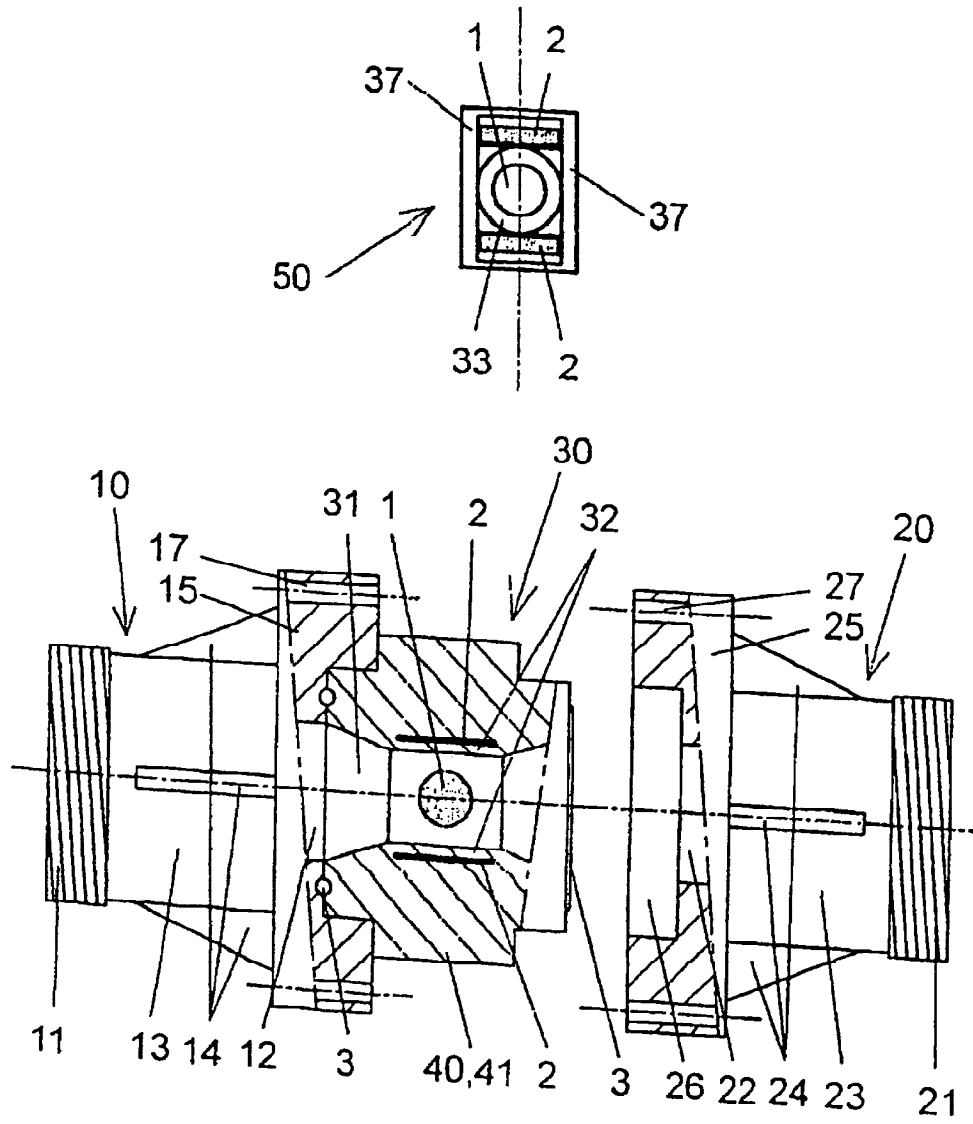
- концы измерительного блока (30) посредством уплотнений (3) герметично относительно текучей среды уплотнены в выемках (16, 26) в патрубках (10, 20).



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4