

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034792**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.20

(21) Номер заявки
201890446

(22) Дата подачи заявки
2016.07.13

(51) Int. Cl. **F04B 9/10** (2006.01)
F04B 13/02 (2006.01)
F04B 43/067 (2006.01)

(54) **КОНТРОЛИРУЕМОЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ ДОЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО И СПОСОБЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДОЗИРУЮЩЕГО НАСОСА**

(31) **1557578**

(32) **2015.08.06**

(33) **FR**

(43) **2018.06.29**

(86) **PCT/IB2016/054171**

(87) **WO 2017/021801 2017.02.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДОЗАТРОН ЭНТЕРНАСЬОНАЛЬ
(FR)

(72) Изобретатель:
Люка Грегори, Шаррьер Кристоф
(FR)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) **WO-A1-2012046162**
GB-A-2303885
EP-A1-2359932

(57) Изобретение относится к контролируемому пропорциональному дозирующему устройству, включающему в себя жидкостный дозирующий насос (1), имеющий выпуск (12), выпуск (13), всасывающий наконечник (16) и механизм (11) для регулирования потока в наконечнике (16), при этом упомянутое дозирующее устройство отличается тем, что оно также включает в себя узел средства обнаружения, причем упомянутый узел содержит, по меньшей мере, средство (3) для обнаружения изменения давления в наконечнике, причем эти средства расположены между первым всасывающим клапаном (14) и смесительной камерой, счетчик (7) расхода воды на выпуске (12), зонд (6) для измерения уровня в контейнере материала, подлежащего всасыванию, средство (22) для определения положения механизма (11) для регулировки объема, подлежащего всасыванию, и интерфейс (4) человек/машина для обработки, записи и отображения данных от средств обнаружения. Изобретение также относится к способам контроля дозирующего насоса, выполняемым пропорциональным дозирующим устройством.

B1**034792****034792****B1**

Изобретение относится к контролируемому пропорциональному дозирующему устройству, содержащему насос типа, содержащего гидравлический двигатель и набор средств для обнаружения работы упомянутого насоса. Изобретение также относится к набору способов, использующих такое дозирующее устройство для контроля дозирующего насоса.

Известной является практика контроля работы этого типа насоса. В качестве примера документ FR 2965864 A1 описывает дозирующий насос типа, включающего впускной наконечник, снабженный первым впускным клапаном, сообщающимся с рабочей камерой, в которой поршень может быть подвижным в возвратно-поступательном движении, производя впуск с открытием впускного клапана, когда поршень движется от наконечника, и выпуск с закрытием первого впускного клапана и выталкиванием жидкости через выпускной клапан, когда поршень приближается к наконечнику. Этот насос, более конкретно, содержит, между первым впускным клапаном и рабочей камерой, устройство, способное обнаруживать изменения давления в наконечнике, причем это устройство содержит, с одной стороны, канал, соединенный с одним концом рабочей камеры и оборудованный на его другом конце впускным клапаном, а с другой стороны, средство, чувствительное к давлению в канале, установленное в стенке канала. Из-за изменений давления, регистрируемого устройством, возможным является, через компьютерную обработку данных, определять различные рабочие параметры, такие как расчет дозирования в реальном времени, время использования дозирующего насоса, потребление химического продукта, а также количество неполадок.

Однако было обнаружено, что обнаружение изменений давления не всегда является надежным, когда скорости потока, которые подаются впускным наконечником, являются низкими. К этой трудности добавляется также тот факт, что устройство, способное обнаруживать изменения в давлении, разработанное в документе FR 2965864 A1, обнаруживает слабые места, когда при замерах используются лекарственные растворы, нагруженные порошками, разбавление которых является до некоторой степени случайным. Наконец, это устройство полностью фокусируется на надежности всасывания дозирующим насосом, полностью игнорируя любые проблемы, связанные с неисправностью гидравлического двигателя. Поэтому задачами изобретения являются устранение всех или некоторых недостатков, перечисленных выше, и разработка устройства и способов, позволяющих более полно контролировать работу дозирующих насосов, в частности, при применениях с низкой скоростью потока.

В частности, одним объектом изобретения является контролируемое пропорциональное дозирующее устройство, содержащее жидкостный дозирующий насос, снабженный впуском, выпуском, впускным наконечником, оснащенным первым впускным клапаном, и сообщающимся на одном из своих концов со смесительной камерой внутри насоса, а на другом из своих концов - с контейнером для продукта, который должен быть втянут, и гидравлическим двигателем, содержащим элемент, выполненный с возможностью осуществления возвратно-поступательного движения подачи жидкости во впуск насоса, запуская возвратно-поступательное движение элемента, причем это движение попеременно вызывает впуск через наконечник до смесительной камеры с открытием первого впускного клапана, когда элемент движется от наконечника, с последующим выталкиванием в выпуск насоса, с закрытием первого впускного клапана, когда элемент приближается к наконечнику, причем дозирующее устройство также содержит механизм для регулирования скорости потока в наконечнике, средство для подсчета циклов гидравлического двигателя и счетчик расхода воды на впуске дозирующего устройства, отличающееся тем, что дозирующее устройство дополнительно содержит набор средств обнаружения, причем упомянутый набор включает в себя, по меньшей мере:

- средства для определения изменения давления в наконечнике, причем эти средства расположены между первым впускным клапаном и смесительной камерой;
- зонд для измерения уровня в контейнере для продукта, подлежащего втягиванию;
- средство для определения положения механизма регулировки скорости потока в наконечнике;
- интерфейс человек/машина для обработки, записи и отображения данных, полученных от средства обнаружения.

Дополнительные или заменяемые возможные признаки изобретения перечислены ниже.

Контролируемое пропорциональное дозирующее устройство может содержать впускной счетчик расхода воды.

Средство для обнаружения изменения давления в наконечнике может содержать, по меньшей мере, первый объем в жидкостном сообщении с внутренней частью наконечника, закрытый второй объем, смежный с первым, в то же время отделенный от него гибкой мембраной, датчик давления во втором объеме, так что изменения подачи текучей среды в первый объем приводят к деформациям мембраны и, как следствие, к изменениям давления в закрытом втором объеме. Датчик давления может быть датчиком пьезоэлектрического или емкостного типа.

Второй впускной клапан может быть установлен на впуске в рабочую камеру.

Интерфейс человек/машина может содержать выходной сигнал, выполненный с возможностью соединения с механизмом сигнализации.

Набор средств обнаружения может содержать средство подсчета циклов гидравлического двигателя.

Еще одним объектом изобретения является первый способ для контроля дозирующего насоса, использующего пропорциональное дозирующее устройство согласно изобретению, причем упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя и впускной счетчик расхода воды, отличающийся тем, что он включает

этап, при котором измеряют положение механизма регулировки скорости потока в наконечнике;

последующий этап, при котором при работающем насосе, объем воды, принимаемый на впуске насоса, и изменение объема продукта в контейнере определяются в течение продолжительности времени (T_0);

последующий этап, при котором теоретическое значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени (T_0), рассчитывается из измеренного положения механизма регулировки скорости потока в наконечнике из объема воды, принятого на впуске насоса;

последующий этап, при котором теоретическое значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени (T_0), сравнивается с изменением объема продукта в контейнере.

Дополнительные или заменяемые возможные признаки изобретения перечислены ниже.

Согласно некоторым признакам объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяется измерением с использованием счетчика расхода воды.

Согласно другим признакам объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяется оценкой, проведенной посредством подсчета циклов гидравлического двигателя.

Согласно еще другим признакам изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0) определяется измерением с использованием зонда для измерения уровня в контейнере.

Согласно еще другим признакам изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0) определяется измерением с использованием средства для определения изменения давления в наконечнике.

Еще одним объектом изобретения является второй способ для контроля дозирующего насоса, использующего пропорциональное дозирующее устройство согласно изобретению, причем упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя и впускной счетчик расхода воды, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого при работающем насосе объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), измеряется с использованием счетчика расхода воды;

этап, в течение которого объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), оценивается по количеству циклов, отсчитываемых для гидравлического двигателя;

более поздний этап, при котором расчетное значение объема воды, принятого на впуске насоса в течение продолжительности (T_0), сравнивается с измеренным значением.

Еще одним объектом изобретения является третий способ для контроля дозирующего насоса, использующего пропорциональное дозирующее устройство согласно изобретению, причем упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого подсчитывается количество циклов гидравлического двигателя с работающим насосом;

этап, в течение которого определяется количество циклов впуска, используя средство для обнаружения изменений давления в наконечнике;

более поздний этап, в котором количество циклов гидравлического двигателя сравнивается с количеством циклов впуска.

Другим объектом изобретения является четвертый способ для контроля дозирующего насоса, использующего пропорциональное дозирующее устройство согласно изобретению, причем упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого измеряют положение механизма регулировки скорости потока в наконечнике;

этап, в течение которого при работе насоса изменение объема продукта в контейнере оценивается в течение продолжительности времени T_0 и с использованием средства обнаружения изменений давления в наконечнике.

Дополнительные или заменяемые возможные признаки изобретения перечислены ниже. Согласно некоторым признакам, способ включает

этап, в течение которого при работающем насосе изменение объема продукта в контейнере измеряется зондом в течение продолжительности времени T_0 ;

последующий этап, при котором расчетное значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени T_0 , сравнивается с изменением объема продукта в контейнере.

В целом, изобретение относится к широкому диапазону скоростей потока входной воды, причем эти скорости потока могут составлять от 5 до 30 л/ч, при этом скорость потока в наконечнике составляет

между 0,02 и 600 л/ч.

Предпочтительно вышеупомянутые способы контроля могут предусматривать срабатывание сигнализации в случае несоответствия на этапах сравнения.

В дальнейшем изобретение поясняется описанием неограничительных примеров его осуществления со ссылками на фигуры чертежей, на которых:

фиг. 1 представляет собой схематичное изображение контролируемого пропорционального дозирующего устройства согласно одному варианту осуществления изобретения;

фиг. 2 представляет собой изображение детализации такого дозирующего устройства;

фиг. 3 представляет собой изображение другой детализации такого дозирующего устройства.

Поскольку варианты осуществления, описываемые ниже, являются полностью не ограничивающими, в частности, возможно рассмотреть альтернативные формы изобретения, содержащие только подбровку описанных признаков, в изоляции от других описанных признаков (даже если этот выбор является изолированным в предложении, содержащем эти другие признаки), если этого выбора признаков достаточно, чтобы придать техническое преимущество или дифференцировать изобретение от предшествующего уровня техники. Этот выбор содержит по меньшей мере один признак, предпочтительно функциональный без структурных деталей или только с некоторыми структурными деталями, если этого количества структурных деталей достаточно, чтобы придать техническое преимущество или отличие изобретения от предшествующего уровня техники.

Для краткости и ясности элементы имеют одинаковые ссылочные позиции на всех различных фигурах.

Фиг. 1 показывает один вариант осуществления контролируемого пропорционального дозирующего устройства. Последнее содержит жидкостный дозирующий насос 1, снабженный впуском 12, выпуском 13 и выпускным наконечником 16. Этот выпускной наконечник оснащен первым выпускным клапаном 14, сообщаемым на одном из своих концов со смесительной камерой, внутренней к насосу (не изображенной на чертеже), а на другом из своих концов - с контейнером для продукта, который должен быть втянут (который не изображен на чертеже).

Дозировочный насос 1 имеет тип, включающий в себя гидравлический двигатель, снабженный элементом, способным осуществлять возвратно-поступательное движение, подавать жидкость во впуск насоса, запуская возвратно-поступательное движение элемента, причем это движение попеременно вызывает впуск через наконечник до смесительной камеры с открытием первого выпускного клапана 14, когда элемент отходит от наконечника 16, затем выталкивание на выпуске 13 насоса с закрытием первого выпускного клапана, когда элемент приближается к наконечнику.

Гидравлический двигатель может иметь тип, описанный в документе EP 1971776 A1.

Этот гидравлический двигатель содержит кожух, содержащий корпус и крышку, средство разделения, способное совершать возвратно-поступательное движение в кожухе между корпусом и крышкой, причем это средство разделения образует две камеры. Гидравлический двигатель также содержит гидравлическое средство переключения для подачи жидкости и удаления жидкости из вышеупомянутых камер. Это средство переключения содержит распределяющий элемент, способный принимать два устойчивых положения и управляться движениями средства разделения. Корпус кожуха также включает отделение, соединенное с впуском находящейся под давлением текучей среды, при этом средство переключения размещено до средства запуска, содержащего плунжер, соединенный со средством разделения, что способно в конце хода вызвать внезапное изменение положения средства переключения под действием упругого средства для обращения хода вспять. Распределяющий элемент содержит распределяющий ползун, прижатый против плоской пластины, которая прикреплена относительно корпуса кожуха, причем распределяющий ползун может скользить герметично, без уплотнения, против пластины, которая содержит отверстия, соответственно соединенные с камерами кожуха и выпускным отверстием для жидкости. Таким образом, ползун сконструирован таким образом, чтобы в зависимости от его положения закрывать некоторые из отверстий или размещать их в сообщении с выпускным отверстием для текучей среды или с выпуском.

Гидравлический двигатель может также иметь тип, описанный в документе EP 1971776 A1.

В этом случае гидравлический двигатель содержит кожух, поршень, способный скользить в возвратно-поступательном движении в кожухе, при этом поршень разделяет кожух на две камеры, гидравлическое средство переключения для подачи жидкости и удаления жидкости из камер, разделенных поршнем. Эти средства переключения управляются движениями поршня и содержат по меньшей мере одну соединительную тягу, действующую на распределяющий элемент, способный принимать два устойчивых положения. Также предусмотрены средства запуска, содержащие плунжер, способный в конце хода поршня приводить к внезапному изменению положения средства переключения под действием упругого средства для обратного хода. Упругое средство прикреплено на каждом его конце к шарнирному элементу, помещенному соответственно в корпусе, предусмотренном на соединительной тяге и на другой подвижной части гидравлического двигателя, причем каждый корпус открыт в направлении, которое, по существу, является противоположным к направлению усилия, прилагаемого упругим средством в корпусе, так что каждый шарнирный элемент может быть втянут из его открытого корпуса против дей-

ствия упомянутого усилия.

Дозирующее устройство также содержит механизм 11 для регулировки объема, втягиваемого в наконечник 16. Этот механизм описан на фиг. 3 и включает регулировочную гайку 112, которая приводит корпус дозирующего насоса 110 в его гильзу 114. Поскольку в верхней нейтральной точке гидравлического двигателя дозирующий плунжер 113 и уплотнение 111 покидают корпус дозирующего насоса 110, ход дозирования является поэтому длиннее или короче. В результате втягиваемый объем является больше или меньше. Поскольку объем воды для цикла является почти постоянным, существует большая или меньшая степень дозирования. Дозирующее устройство дополнительно содержит набор средств обнаружения, причем упомянутый набор содержит, по меньшей мере, перечисленные ниже элементы, а именно:

- средства 3, предусмотренные для определения изменения давления в наконечнике 16, причем эти средства расположены между первым впускным клапаном 14 и смесительной камерой;
- зонд 6 для измерения уровня в контейнере для продукта, подлежащего втягиванию;
- средство 22 для определения положения механизма регулировки всасываемого объема;
- интерфейс 4 человек/машина для обработки, записи и отображения данных, полученных от средства обнаружения.

Что касается средства для обнаружения изменений давления в наконечнике, может быть использована мембрана, установленная на участке стенки наконечника, и средство обнаружения движений мембраны в результате изменения давления.

Средство для обнаружения движений мембраны может быть типа того, которое описано в публикации WO 2012/046162. Оно может поэтому содержать оптический датчик, следящий за движением чувствительного элемента, приводимого в движение пальцем, соединенным с мембраной. Средство для обнаружения движений мембраны может также содержать датчик смещения индуктивного типа, в частности датчик Холла.

Предпочтительно средство обнаружения движений мембраны использует материалы, которые нечувствительны к потенциальному химическому воздействию от используемых растворов. Предпочтительно средство для обнаружения изменений давления может предпочтительно содержать, как изображено на фиг. 2, по меньшей мере, первый объем 34 в сообщении по текучей среде с внутренней частью наконечника, закрытый второй объем 31, смежный с первым, в то же время отделенный от него гибкой мембраной 33, и датчик 32 давления во втором объеме. Таким образом, когда имеются изменения в подаче жидкости в первый объем 34, а именно, когда жидкость перекачивается из контейнера в рабочую камеру насоса 1, происходят деформации мембраны. В результате, объем закрытого второго объема 31 изменяется, и в результате газ, захваченный в этом замкнутом объеме, испытывает изменение давления. Именно эти изменения давления регистрируются датчиком 32. Эта конфигурация обеспечивает особое преимущество обнаружения очень небольших изменений давления, чего не всегда можно достичь с помощью устройств, известных из предшествующего уровня техники.

Предпочтительно второй впускной клапан 14' расположен на впуске рабочей камеры. Таким образом, изменение жидкости в наконечнике действительно связано с циклом и зависит от почти синхронного открытия и закрытия клапанов 14 и 14'. Другими словами, изменение давления в наконечнике 16 не нарушается обратным потоком или другими явлениями, возникающими от рабочей камеры. Датчик давления может быть датчиком пьезоэлектрического или альтернативно емкостного типа.

Предпочтительно, счетчик 7 расхода воды может быть расположен на впуске 12 дозирующего насоса. Таким образом, контроль устройства может быть расширен.

Что касается счетчика 7 расхода воды на впуске 12, в качестве замены для него могут использоваться другие одинаковые обычные средства.

Зонд 6, способный измерять уровень в контейнере, в котором хранится жидкость, которая должна быть втянута, может состоять из трубки, отделенной от наконечника, один конец которой предназначен для погружения в контейнер, а другой конец которой удерживается неподвижно относительно впускного наконечника, так что он расположен снаружи контейнера. Этот другой конец является закрытым и оснащен датчиком давления, воспринимающим давление воздуха в трубке, при этом датчик обеспечивает электрический сигнал на выходе.

Средство для определения положения механизма 11 для регулировки объема, который должен быть втянут, может состоять из датчика 22 положения, установленного на подвижной части 21 рамы 2, прикрепленной к корпусу насоса в его неподвижной части 20. Интерфейс 4 человек/машина содержит экран 41, снабженный клавиатурой, позволяющей данным, полученным от средства обнаружения, быть обработанными, записанными и отображенными. Операции обработки, записи и отображения выполняются процессором 40.

Предпочтительно USB-выход 43 может быть предусмотрен с тем, чтобы обеспечить передачу данных, запоминающее устройство, и обновление программного обеспечения. Аналогично, интерфейс человек/машина содержит выход 42, который может быть подключен к механизму сигнализации.

При желании, набор средств обнаружения может содержать средство 5 подсчета циклов гидравлического двигателя. Это средство может принимать форму типа язычкового переключателя, причем последний позволяет подсчитать количество возвратно-поступательных движений средства разделения по

документу ЕР 1971776 А1 или, альтернативно, поршень по документу ЕР 1971774 А1. Пропорциональное дозирующее устройство, как описано выше, может быть использовано таким образом, чтобы контролировать различные рабочие точки дозирующего насоса 1.

В зависимости от применяемых этапов можно проверить, является ли действительной фактическая дозировка, которая изначально требуется при установке механизма 11 для регулировки объема, который должен быть втянут. Также можно проверить, что не было ли сбоя в работе гидравлического двигателя, всасывания, выполняемого дозирующим насосом, или даже проверить, что контейнер для добавки не является просто пустым.

Использование пропорционального дозирующего устройства согласно изобретению, причем упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя, может позволить дозировке быть проверенной следующим образом.

На первом этапе измеряется положение механизма регулировки объема всасывания, чтобы определить, какая дозировка была выбрана. Это измерение выполняется с использованием средства 22 для определения положения механизма 11 регулировки объема всасывания.

Последующий этап, во время которого насос работает, объем воды, принимаемый на впуске насоса, и изменение объема продукта в контейнере определяются в течение продолжительности времени (T_0).

Согласно альтернативной форме объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяется непосредственным измерением с использованием счетчика 7 расхода воды.

Альтернативно, объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяется оценкой, использующей средство 5 подсчета циклов гидравлического двигателя.

Изменение объема продукта в контейнере может само быть оценено использованием средства 3 для определения изменения давления в наконечнике.

Альтернативно, изменение объема продукта в контейнере может быть измерено непосредственно использованием зонда 6 для измерения уровня в контейнере.

Далее, теоретическое значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени (T_0), рассчитывается из измеренного положения механизма регулировки и из объема воды, принятой на впуске насоса.

Наконец, теоретическое значение продукта, втягиваемого за продолжительность времени (T_0), сравнивается с изменением объема продукта в контейнере, при этом эти два значения должны быть одинаковыми.

Использование пропорционального дозирующего устройства согласно изобретению, при этом упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя, может, таким образом, контролировать работу гидравлического двигателя дозирующего насоса.

На этапе, в течение которого при работающем насосе объем воды, допущенной на впуск насоса в течение продолжительности времени (T_0), измеряется с помощью счетчика 7 расхода воды.

Затем объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), оценивается по количеству циклов, отсчитываемых для гидравлического двигателя в течение продолжительности времени (T_0) от средства 5 подсчета циклов гидравлического двигателя.

Наконец, оцененное значение объема воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), сравнивается с измеренным значением, причем два значения должны быть одинаковыми.

Этот вид контроля позволяет выявить неисправную работу гидравлического двигателя (утечки, поломки деталей и т.п.).

Использование пропорционального измерительного устройства согласно изобретению, причем упомянутое устройство дополнительно содержит средство 5 подсчета циклов гидравлического двигателя, также дает возможность контролировать работу дозирующего насоса.

Прежде всего, подсчитывается количество циклов гидравлического двигателя с работающим насосом.

Затем количество циклов впуска определяется использованием средства 3 обнаружения изменений давления в наконечнике.

Наконец, количество циклов гидравлического двигателя сравнивается с количеством циклов впуска, причем два значения должны быть одинаковыми.

Использование пропорционального измерительного устройства согласно изобретению может также обеспечивать возможность контроля работы дозирующего насоса и выполнить это без необходимости прибегать к средству 5 подсчета циклов. Этот способ контроля включает

этап, в течение которого посредством использования средства 22, измеряется положение механизма регулирования объема всасывания;

этап, в течение которого при работающем насосе оценивается изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0), и посредством использования средства 3 обнаруживаются изменения давления в наконечнике;

этап, в течение которого при работающем насосе измеряется изменение объема продукта в контей-

нере зондом 6 в течение продолжительности времени (T_0);

последующий этап, при котором расчетное значение продукта, втягиваемое в течение продолжительности времени (T_0), сравнивается с изменением объема продукта в контейнере, при этом эти два значения должны быть одинаковыми.

Предпочтительно способы могут включать этап предупреждения в случае несоответствия в результатах сравнения. Это становится возможным благодаря интерфейсу человек/машина, который содержит выходной сигнал 42, который может быть соединен с механизмом сигнализации.

В виде сравнения, компания-заявитель сравнила устройство по изобретению с устройством, содержащим расходомер лопастного типа, и против устройства, содержащего переключатель потока. Основное внимание было уделено определению того, работают ли средства обнаружения изменений давления в наконечнике при низких скоростях потока в наконечнике. Поэтому выбранным диапазоном испытаний был диапазон скоростей потока наконечника от 0,1 до 250 л/ч.

	Изобретение	Лопастной расходомер	Переключатель потока
Диапазон работы пропорционального дозирующего насоса	Охватываемый диапазон скоростей потока наконечника от 0,1 до 250 л/ч	Не охватываемый диапазон скоростей потока наконечника от 0,1 до 250 л/ч	Не охватываемый диапазон скоростей потока наконечника от 0,1 до 250 л/ч
Чувствительность к порошкам	НЕТ	ДА	НЕТ
Оцененный или измеренный объем	Оцененный	Измеренный	Оцененный
Химическая устойчивость	ДА	ДА	ДА

Как поясняется в таблице, контроль дозирующего насоса может вступить в действие в случаях, когда скорость потока воды на впуске 12 дозирующего насоса составляет от 5 до 30 л/ч.

Принимая во внимание очень низкую дозировку при 0,2% при скорости потока на впуске до 5 л/ч, можно контролировать работу устройства при малой скорости потока наконечника 0,02 л/ч. Принимая во внимание дозировку при 1% при скорости потока на впуске до 30 л/ч, можно контролировать работу устройства при высокой скорости потока наконечника 600 л/ч.

Этот особенно широкий диапазон до сих пор не охватывался каким-либо другим устройством, расходомером лопастного типа или, в качестве альтернативы, переключателем потока, работающим в более узких диапазонах.

Аналогично, в отличие от некоторых устройств измерения скорости потока, которые чувствительны к частицам (рискам абразивного износа), устройство согласно изобретению благодаря мембране способно переносить проход порошков в водном растворе без повреждения.

Разумеется, изобретение не ограничивается описанными примерами, и к этим примерам могут быть внесены многочисленные модификации без отхода от объема изобретения. Кроме того, различные признаки, формы, альтернативные формы и варианты осуществления изобретения могут быть объединены друг с другом в различных комбинациях при условии, что они не являются несовместимыми друг с другом или взаимоисключающими.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Контролируемое пропорциональное дозирующее устройство, содержащее жидкостный дозирующий насос (1), снабженный впуском (12), выпуском (13), впускным наконечником (16), оснащенным первым впускным клапаном (14) и сообщаемым на одном из своих концов со смесительной камерой внутри насоса, а на другом из своих концов с контейнером для продукта, который должен быть втянут, и гидравлическим двигателем, содержащим элемент, выполненный с возможностью осуществления возвратно-поступательного движения, подачи жидкости во впуск насоса, запуская возвратно-поступательное движение элемента, причем это движение попеременно вызывает впуск через наконечник до смесительной камеры с открытием первого впускного клапана (14), когда элемент движется от наконечника (16), с последующим выталкиванием на выпуск (13) насоса, с закрытием первого впускного клапана, когда элемент приближается к наконечнику, причем дозирующее устройство также содержит механизм (11) для регулирования скорости потока в наконечнике (16), средство (5) для подсчета циклов гидравлического двигателя и счетчик (7) расхода воды на впуске (12) дозирующего насоса, отличающееся тем, что дозирующее устройство дополнительно содержит набор средств обнаружения, причем упомянутый набор включает в себя, по меньшей мере:

средство (3) для определения изменения давления в наконечнике, причем это средство расположено между первым впускным клапаном (14) и смесительной камерой;

зонд (6) для измерения уровня в контейнере продукта, подлежащего втягиванию;

средство (22) для определения положения механизма (11) для регулирования скорости потока в наконечнике (16);

интерфейс (4) человек/машина для обработки, записи и отображения данных, полученных от средства обнаружения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средство (3) для обнаружения изменения давления в наконечнике содержит, по меньшей мере, первый объем (34) в сообщении по текучей среде с внутренней частью наконечника, закрытый второй объем (31), смежный с первым, в то же время отделенный от него гибкой мембраной (33), датчик (32) давления во втором объеме, так что изменения подачи текучей среды в первый объем вызывают деформации мембраны и, как следствие, изменения давления в закрытом втором объеме.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит счетчик (7) расхода воды на впуске (12) дозирующего насоса.

4. Устройство по одному из пп.2 или 3, отличающееся тем, что второй впускной клапан (14') расположен на впуске рабочей камеры.

5. Устройство по любому одному из пп.1-4, отличающееся тем, что интерфейс человек/машина содержит выходной сигнал (42), выполненный с возможностью соединения с механизмом сигнализации.

6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что набор средств обнаружения содержит средство (5), подсчитывающее циклы гидравлического двигателя.

7. Способ контроля дозирующего насоса, использующий пропорциональное дозирующее устройство по любому из пп.1-6, при этом упомянутое устройство содержит средство для подсчета циклов гидравлического двигателя и счетчик (7) расхода воды на впуске (12) дозирующего насоса, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого измеряют положение механизма (11) для регулирования скорости потока в наконечнике (16);

последующий этап, при котором при работающем насосе объем воды, принимаемый на впуске насоса, и изменение объема продукта в контейнере определяют в течение продолжительности времени (T_0);

последующий этап, при котором теоретическое значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени (T_0), рассчитывают из измеренного положения механизма (11) для регулирования скорости потока в наконечнике (16) и из объема воды, принятого на впуске насоса;

последующий этап, при котором теоретическое значение продукта, втягиваемого в течение продолжительности времени (T_0), сравнивают с изменением объема продукта в контейнере.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что объем воды, принятый на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяют измерением, использующим счетчик (7) расхода воды.

9. Способ по п.7, отличающийся тем, что объем воды, принятый на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), определяют оценкой, выполненной средством (5) подсчета циклов гидравлического двигателя.

10. Способ по любому одному из пп.7-9, отличающийся тем, что изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0) определяют измерением, использующим зонд (6) для измерения уровня в контейнере.

11. Способ по любому одному из пп.7-9, отличающийся тем, что изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0) определяют оценкой, использующей средство (3)

для обнаружения изменения давления в наконечнике.

12. Способ контроля дозирующего насоса, использующий пропорциональное дозирующее устройство по любому из пп.1-6, при этом упомянутое устройство содержит средство для подсчета циклов гидравлического двигателя и счетчик (7) расхода воды на впуске (12) дозирующего насоса, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого при работающем насосе объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), измеряют с использованием счетчика (7) расхода воды;

этап, в течение которого объем воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), оценивают по количеству циклов, отсчитываемых для гидравлического двигателя;

более поздний этап, при котором расчетное значение объема воды, принятой на впуске насоса в течение продолжительности времени (T_0), сравнивают с измеренным значением.

13. Способ контроля дозирующего насоса, использующий пропорциональное дозирующее устройство по любому одному из пп.1-6, при этом упомянутое устройство содержит средство подсчета циклов гидравлического двигателя, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого подсчитывают количество циклов гидравлического двигателя с работающим насосом;

этап, в течение которого определяют количество циклов впуска с использованием средства (3) для обнаружения изменений давления в наконечнике;

более поздний этап, в котором количество циклов гидравлического двигателя сравнивают с количеством циклов впуска.

14. Способ контроля дозирующего насоса, использующий пропорциональное дозирующее устройство по любому одному из пп.1-6, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого измеряют положение механизма (11) для регулирования скорости потока в наконечнике (16);

этап, в течение которого при работающем насосе оценивают изменение объема продукта в контейнере в течение продолжительности времени (T_0), и с использованием средства (3) обнаруживают изменения давления в наконечнике.

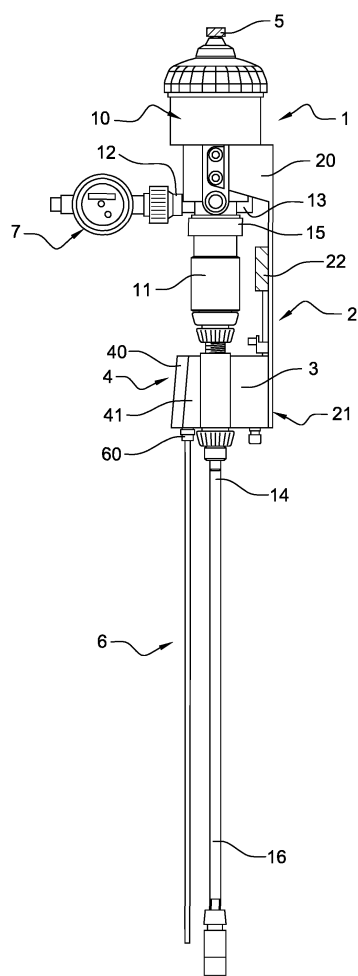
15. Способ по п.14, отличающийся тем, что он включает

этап, в течение которого при работающем насосе изменение объема продукта в контейнере измеряют зондом в течение продолжительности времени (T_0);

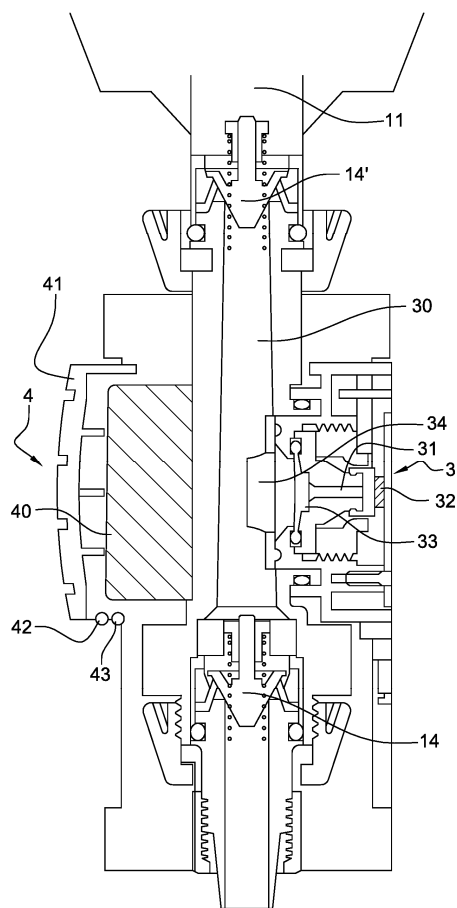
последующий этап, при котором расчетное значение продукта, втягиваемое за время (T_0), сравнивают с изменением объема продукта в контейнере.

16. Способ по любому одному из пп.7-15, отличающийся тем, что скорость потока воды на впуске (12) дозирующего насоса содержится между 5 и 30 л/ч, при этом скорость потока в наконечнике (16) содержится между 0,02 и 600 л/ч.

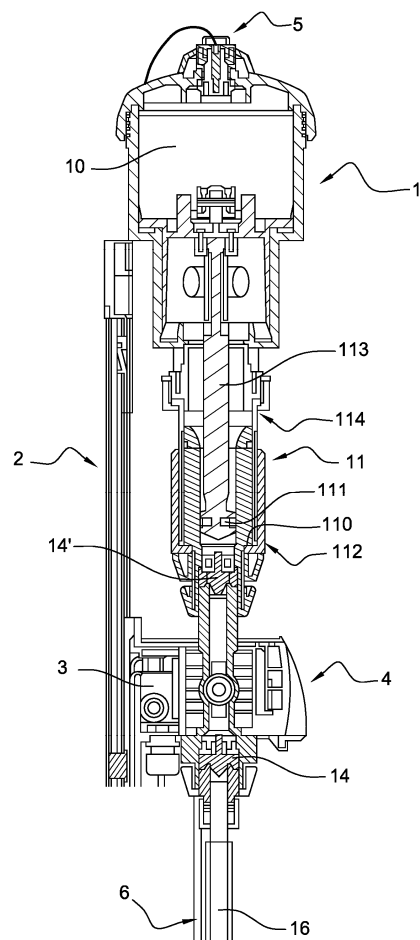
17. Способ по любому одному из пп.7-16, отличающийся тем, что сигнализация запускается в случае несоответствия при сравнении этапов.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

