(19) **RU** (11) **2 121 604** (13) **C1**

(51) МПК[6] **F 04 B 15/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93057871/06, 30.12.1993

(30) Приоритет: 31.12.1992 FR 9216053

(46) Дата публикации: 10.11.1998

(56) Ссылки: CH 606810 A, 1978. SU 666290 A, 1979. SU 1343101 A, 1987. SU 669080 A, 1979. SU 264076 A, 1970. SU 92570 A, 1950. SU 10161 A, 1929. SU 339064 A, 1972. SU 1116209 A, 1984.

(71) Заявитель:
Седепро (FR)

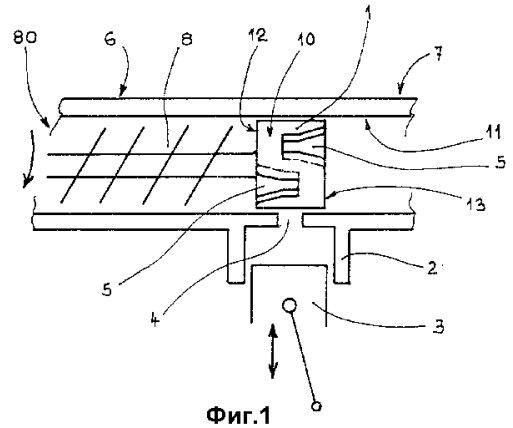
(72) Изобретатель: **Мишель Деаль (FR)**

(73) Патентообладатель:
Седепро (FR)

(54) НАСОС ДЛЯ ВЯЗКОГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для поршневых насосов, перекачивающих преимущественно каучук. Вращающийся цилиндрический золотник 1 имеет выемки 5, выходящие на боковую и торцевую поверхности 12, сообщающуюся со впуском 6, и выемки 5, выходящие на боковую и торцевую поверхность 13, сообщающуюся с напорной стороной 7 (с выпуском). Эти выемки 5 проходят перед окном 4, открывая проход к цилиндру 2 с поршнем 3 или от него. В питающей камере размещено средство механического принудительного перемещения вязкого материала. Предусмотрены также средства синхронизации перемещения поршня в камере накачки с вращением распределительного органа. Обеспечивается полный контроль открытого и закрытого состояний нагнетательного отверстия поршневого насоса. 9 з. п.ф-лы, 9 ил.



Фиг.1

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1

(19) **RU** (11) **2 121 604** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **F 04 B 15/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 93057871/06, 30.12.1993

(30) Priority: 31.12.1992 FR 9216053

(46) Date of publication: 10.11.1998

(71) Applicant:
Sedepro (FR)

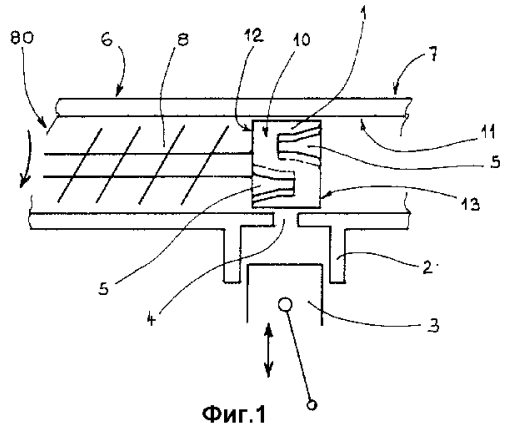
(72) Inventor: Mishel' Deal' (FR)

(73) Proprietor:
Sedepro (FR)

(54) PUMP FOR VISCOUS MATERIAL

(57) Abstract:

FIELD: piston pumps handling rubber. SUBSTANCE: revolving cylindrical spool valve 1 has grooves 5 extending to lateral and end surfaces 12 communicating with intake 6 and grooves 5 extending to lateral and end surfaces 13 communicating with delivery side 7 (with discharge). Grooves 5 pass before port 4 giving passage to cylinder 2 with piston 3 of from it. Feed chamber is provided with member for mechanical forced motion of viscous matter. Provision is also made for devices for synchronization of piston motion in pumping chamber at rotation of distributing member. EFFECT: enhanced efficiency of check of open and closed positions of delivery opening of piston pump. 10 cl, 9 dwg



Фиг.1

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1

Настоящее изобретение касается поршневых насосов для очень вязких материалов. Более точно, оно касается золотниковых органов этих насосов.

В каучукоперерабатывающей промышленности для непрерывного пропускания через фильеру невулканизированного каучука с целью получения определенного профиля или листа каучука чаще всего используют шнековый экструдер. Вращение шнека позволяет непрерывно перемещать невулканизированный каучук от входного отверстия, через которое его вводят обычно в виде пластины или толстой ленты, к головке экструдера, куда он выдавливается под определенным давлением, затем каучук через экструзионное отверстие нужной формы.

Эта технология не позволяет полностью обеспечить необходимый объем экструдируемых материалов. Поэтому в настоящее время в технике используется также насос для сырого каучука, описанный в европейском патенте ЕП 400496. Этот насос использует поршень, перемещающийся в цилиндре. Впуск материала осуществляется через окна, расположенные в цилиндре, в месте близком к нижней мертвой точке хода поршня. Выдавливание каучука из цилиндра осуществляется через отверстие, снабженное клапаном. Качественная работа такого насоса объемного действия зависит, в частности, от возможности контролировать движение клапана. Поэтому предпочтение отдают управляемым клапанам, а не простому шарику, удерживаемому на седле противодавлением.

Кроме того, известен насос для перекачивания вязкого материала, содержащий впускную и напорную части, по меньшей мере один поршень, установленный с возможностью скольжения в камере накачки между верхней точкой и нижней мертвой точкой и питающие органы во впускной части для подачи обрабатываемого материала (CH, 606810, МКИ F 04 B 15/02, 1978). В известном устройстве отсутствуют средства принудительного механического перемещения вязкого материала, поэтому он не пригоден для перекачивания особо вязкого материала - каучука-сырца.

Задачей настоящего изобретения является обеспечения возможности полного контроля открытого и закрытого состояний нагнетательного (выпускного) отверстия поршневого насоса, используемого для исключительно вязкого материала, такого как например невулканизированный каучук. Необходимо гарантировать абсолютно полное закрытие при гарантии достаточного открытия выпускного отверстия, не создавая препятствия течению каучука, когда насос находится в фазе нагнетания.

Другой задачей настоящего изобретения является высвобождение отверстия с достаточным проходным сечением, чтобы не создавалось препятствия для течения очень вязкого материала, например вулканизированного каучука, когда насос работает на впуск или на выпуск.

Наконец еще одной задачей настоящего изобретения является предложить насос, имеющий минимальное число движущихся частей, движение которых поддавалось бы возможно более простому управлению.

Согласно изобретению используют вращающийся распределительный (золотниковый) орган, служащий как для управления впуском в цилиндр так и для управления выдавливанием из цилиндра.

Поршневой насос согласно изобретению содержит впускную и напорную части. Он содержит по меньшей мере один поршень, скользящий в камере качения между верхней и нижней мертвыми точками. Насос содержит на впуске питающие органы, располагающиеся в питающей камере и обеспечивающие принудительное механическое перемещение каучука от входного отверстия для ввода каучука, выполненное в питающей камере, к указанной камере качания, и отличается тем что он содержит вращающийся золотниковый орган, размещенный между указанной питающей камерой и указанной камерой качания, при этом золотниковый орган содержит просверленные отверстия, расположенные и распределенные таким образом, чтобы обеспечивать сообщение камеры с поршнем то со впуском, то с напорной частью, или изолировать эту камеру как от впуска, так и от напорной части, и что он содержит средства управления вращательным движением золотника и синхронным с ним движением поршня.

Согласно варианту выполнения этого насоса, указанная камера качания представляет собой цилиндр, в котором перемещается указанный поршень, и в цилиндре имеется окно, расположенное вне указанной верхней мертвой точки (над ней), используемое как для впуска, так и для выдавливания.

Согласно другому варианту выполнения, указанный поршень представляет собой плунжер, входящий в указанную камеру накачки.

Предпочтительно, это устройство предназначено для использования в насосе для сырого каучука. Однако его можно использовать и для других целей.

Когда поршень скользит в цилиндре, благодаря тому, что единственное окно находится у верхней мертвой точки, в самой цилиндрической стенке цилиндра не просверлено никакого отверстия, благодаря чему направление движения цилиндра не встречает никаких трудностей. Одно и то же окно служит как для впуска, так и для выпуска. Таким образом, оно может быть таким большим, как это необходимо, вплоть до проходного сечения соизмеримого с проходным сечением цилиндра. Это создает очень благоприятные условия для течения материала как внутрь цилиндра при впуске, так из цилиндра при выдавливании. Больше нет необходимости искать компромисс между условиями хорошего выпуска и впуска.

При различных применениях этого способа накачки иногда желательно распределять материал по нескольким различным каналам, полностью контролируя при этом точный расход через каждый из этих каналов. Изобретение представляет возможность приспособить золотник для распределения расхода на выходе из насоса по нескольким каналам без необходимости использования отдельного распределительного устройства или увеличения числа используемых насосов.

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1

Нижеследующие чертежи иллюстрируют изобретение и позволяют хорошо понять принцип его действия и уловить все преимущества, которые он представляет.

Фигура 1 представляет собой общую схему устройства согласно изобретению; фиг. 2 - развертку наружной поверхности распределительного органа (золотника); фиг. 3 - развертку на плоскости направляющего цилиндра, соответствующего золотнику, показанному на фиг. 2; фиг. 4 - развертку на плоскости наружной поверхности золотника другого варианта осуществления изобретения; фиг. 5 - развертку на плоскости направляющего цилиндра соответствующего золотнику по фиг. 4; фиг. 6 - вид сбоку распределительного органа, показанного на фиг. 4 и 5; фиг. 7 - вид спереди органа, представленного на фиг. 6; фиг. 8 - другой вариант осуществления изобретения; фиг. 9 - еще один вариант осуществления изобретения.

На фиг. 1 изображен золотниковый орган (в дальнейшем - золотник 1, вращающийся внутри трубки, левая часть 6 которой представляет собой впуск, а правая часть 7 является напорной частью. Изобретение показано в применении к насосам объемного действия для невулканизированного каучука.

На фигуре видно, что на впуске насос содержит подающие органы, расположенные в питающей камере, обеспечивающие принудительное механическое перемещение каучука от входного отверстия 80, выполненного в питающей камере, к торцевой поверхности 12 золотника 1, к которой каучук прижимается под давлением. Речь идет, например, о шнеке, который обычно используют в известных экструдерах.

На фигуре виден поршень 3, совершающий возвратно-поступательное движение в цилиндре 2. У верхнего конца этого цилиндра 2, со стороны верхней мертвой точки (ВМТ), окно 4 обеспечивает сообщение между цилиндром 2 и впуском или напорной частью. Распределительный орган представляет собой круглый золотник с поверхностью 10 вращения (здесь - цилиндрической поверхностью) и двумя торцевыми поверхностями 12 и 13 с одной и другой стороны. В данном примере торцевые поверхности - плоские. Золотник установлен с возможностью вращения в кожухе, форма которого соответствует форме поверхности 10. Кожух в данном случае представляет собой цилиндр 11. Окно 4 выходит на внутреннюю поверхность кожуха 11. Впуск насоса ведет к одной торцевой поверхности 12, а напорная часть находится со стороны другой, торцевой поверхности 13.

Ось вращения золотника здесь перпендикулярна направлению скольжения поршня 3. Просверленные отверстия распределены и вытянуты вдоль поверхности вращения золотника 1. Отверстия могут, например, представлять собой выемки 5, выходящие на одну из торцевых поверхностей и на поверхность 10 вращения. Эти отверстия проходят (перемещаются) над окном 4. Они попеременно сообщают это окно то со впуском, то с напорной стороной. Разумеется вращательное движение золотника и поступательное движение поршня должны быть синхронизированы. Понижающее передаточное отношение, существующее между органами, зависит от количества отверстий на наружной цилиндрической поверхности 10 золотника 1. Если, например, за один цикл поршня золотник делает полный оборот, то в золотнике имеется одно отверстие для сообщения окна 4 с впускной стороной и одно отверстие для сообщения с напорной стороной.

Фиг. 2 и 3 позволяют лучше понять работу насоса благодаря представлению развертки поверхности 10 золотника (фиг. 2) и соответствующей поверхности кожуха (направляющего золотник цилиндра) (фиг. 3). В данном варианте имеются две выемки 5, сообщающиеся со впуском и две выемки 5, сообщающиеся с напорной стороной.

Так как золотник имеет вид цилиндра, развертка его наружной цилиндрической поверхности представляет собой прямоугольник. Его ширина D соответствует толщине золотника 1, измеренной по оси его вращения. На фиг. 3 участок между двумя вертикальными прямыми, отстоящими друг от друга на расстояние D, соответствует участку внутренней поверхности кожуха 11, контактирующих с золотником. Длина у прямоугольника составляет 2 πR, где R - радиус золотника 1. Размер внутреннего диаметра кожуха разумеется равен наружному диаметру золотника с точностью до функционального зазора.

Ширина l окна 4 обозначена двумя штриховыми параллельными линиями. Развертка окна 4, имеющего длину L представлена на фигуре 3. На фиг. 2 участок между двумя штриховыми вертикальными прямыми, разделенными расстоянием l, соответствует участку наружной поверхности золотника, перемещающемуся перед окном 4.

На фиг. 2 показана поверхность четырех выемок 5, две из которых сообщаются со впуском: левая часть на чертеже, а два других - с напорной частью, правая часть на чертеже.

При работе насоса происходит относительное движение этих двух поверхностей. Представим себе, что поверхность, показанная на фигуре 2, скользит, например, снизу вверх перед окном 4 таким образом, что оно проходит между двумя параллельными штриховыми линиями, проведенными на фиг. 2. Впуск начнется как только окно 4 и выемка 5, сообщающаяся с впускной стороной, начнут слегка совмещаться.

Предпочтительно, выемка 5 и окно 4 совмещаются точно по ширине фигур, что максимально способствует переносу материала. То, что схематично представлено на фиг. 2 и 3, не дает представления о пределах функционирования устройства согласно изобретению. Впуск продолжается пока окно 4 полностью не пройдет мимо первой выемки 5. Между положениями впуска и выпуска поверхность 10 золотника 1 закрывает окно 4. Чтобы хорошо отделить впуск от напора достаточно, таким образом, чтобы дистанция, разделяющая конец первой выемки 5 (соответствующей впуску) и начало второй выемки (5) (соответствующей выпуску), была по меньшей мере равна и предпочтительно была слегка большей длины L окна 4.

Предположим, что перемещение поршня 3

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1

от его верхней мертвой точки хода до нижней мертвой точки в точности симметрично его перемещению от нижней мертвой точки его хода до верхней мертвой точки и что движение золотника 1 представляет собой вращение с постоянной скоростью, тогда впуск происходит во время половины цикла, а выпуск - за вторую половину цикла. Для разверток: представленных на фиг. 2 и 3, следует поэтому соблюдать отношение: $n(A+B+2L) \leq 2\pi R$, где - число выемок, используемых для впуска (или выпуска), таким образом, в данном случае n=2.

Кроме того, для обеспечения правильного разделения впуска и выпуска, расстояние, отделяющее всякий раз конец выемки впуска от начала выемки выпуска и наоборот должно по меньшей мере равняться L.

В насосе каучука с питающим шнеком 8 на впуске, наиболее простым вариантом выполнения изобретения является жесткое соединение шнека 8 с золотником. На фиг. 1 мы видим, что питающий шнек 8 непосредственно связан с золотником 1, ось вращения которого совмещена с осью вращения шнека 8. Если при двух оборотах маховика поршня 3 происходит один оборот питающего шнека 8, то на золотнике 1 выполняют две выемки 5 для впуска и две выемки 5 для выпуска.

Форма окна 4 выбирается из соображений, касающихся течения прокачиваемого материала и/или из соображений, касающихся механической обработки деталей. Эта форма может быть близка или даже соответствовать форме цилиндра 2. Лишь длина L окна в направлении развертки должна выбираться или регулироваться в зависимости от длины в направлении развертки отверстий, выполненных на поверхности золотника. Вне этих ограничений изобретение представляет широкие возможности варьирования формы.

На фиг. 4 и 5 также показаны схемы, представляющие собой развертку золотника (фиг. 4) и соответствующего ему кожуха (фиг. 5). В золотнике имеется четыре отверстия для впуска и четыре отверстия для выпуска. Отверстия для впуска все выполнены в виде выемок, выходящих на торцевую поверхность 12, отверстия для выпуска распределены по окружности 13-торцевой поверхности 13 (см. фиг. 6 и 7).

В этом варианте выполнения золотник позволяет распределять расход выпускаемого насосом материала по двум разным каналам. Для этого одна из торцевых поверхностей (здесь - 13, соответствующая напорной стороне, показанная на фиг. 6) сдержит несколько концентрических и разделенных дорожек (здесь - две), и каждая из которых сообщается с другим каналом, при этом каждая дорожка сообщается по меньшей мере с одним отверстием. Можно, разумеется, выполнить концентрические дорожки со стороны впуска или со стороны выпуска, в зависимости от желаемого применения насоса. Под дорожкой подразумевается расположение по кругу, то есть на одном радиальном уровне, выходов всех отверстий, предназначенных для сбора (впуск) или для пропускания (выпуск) материала от одного и того же канала или к одному и тому же каналу.

С напорной стороны расположены три отверстия в виде выемок 5 точно таких же, как и отверстия со стороны впуска, выходящих на торцевую поверхность 13 по ее краю, эти три отверстия и составляют первую дорожку, позволяющую собирать материал в пространстве не участвующим во вращении. Четвертое отверстие 5 продолжается каналом 51 внутри золотника, оканчивающимся отверстием 52, составляющим вторую дорожку, концентричную первой. В этом случае накачиваемый материал распределяется в отношении 3/4-1/4 между двумя разными выпускными каналами первый кольцевой коллектор - собирающий материал на периферии торцевой поверхности 13 золотника, и второй коллектор, расположенный по радиусу внутри первого, собирающий материал, выпускаемый по каналу 51.

На фиг. 8 показан другой вариант выполнения насоса для сырого каучука, в котором плунжер 9 может проникать в камеру 90 накачивания. Камера накачивания появляется два раза каждый раз в сочетании с плунжером 9 в другой фазе работы насоса, как будет описано ниже. Здесь также распределительный орган представляет собой круглый золотник 11, имеющий поверхность 100 вращения и две торцевых поверхности 12 и 13 по обе стороны от не. Торцевые поверхности - плоские. Золотник 1' установлен с возможностью вращения в кожухе 11', форма которого соответствует форме поверхности 100 вращения. Камера 90 накачивания выходит на поверхность кожуха 11'. Впуск насоса сообщается с одной 12, из торцевых поверхностей, а выпуск сообщается с другой 13, торцевой поверхностью.

Золотник в разрезе по радиусу (осевом) имеет вид "Н", перекладина 15 которого включает ось вращения золотника, а кожух образует выступ, входящий в промежуток между вертикальными ветвями 16 "Н". Камера 90 накачивания представляет собой канал, параллельный оси вращения золотника, выполненный в указанном выступе 11, пронизывая его насквозь, а отверстия 91, 92 расположены в вертикальных ветвях "Н", по обе стороны от перекладины "Н" 15.

На фиг. 8 показано, что два отверстия 91 и 92 золотника 1' диаметрально противоположны. В верхней части фиг. 8 показан плунжер 9 в положении, которое он занимает в конце впуска. Отверстие 91 выполнено на дуге окружности, достаточной по углу для установления сообщения впуска с камерой накачивания в течение всего времени, пока плунжер 9 проходит от верхней мертвой точки своего хода до нижней мертвой точки. В нижней части фигуры 8 показан плунжер 9 в положении, которое он занимает в конце выпуска. Отверстие 92 выполнено на дуге, достаточной по углу для установления сообщения выпуска с камерой 90 накачивания в течение всего времени, пока плунжер 9 проходит от нижней мертвой точки до верхней мертвой точки.

На фиг. 8, чтобы не перегружать чертеж, не показано, что золотник 1' и/или соответствующий кожух 11' выполнены разъемными, из нескольких деталей, собранных как показано. Речь здесь идет о технологически простых деталях, которые специалист сможет легко воспроизвести.

Наконец, фиг. 9 иллюстрирует вариант

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1

выполнения, в котором выемки 5 цилиндрического золотника 1", имеющего здесь такой же вид, как и золотник, представленный на фиг. 1 и 3, по нескольку выемок одновременно, постоянно сообщаются со впуском, или, соответственно, с выпуском. На этой фигуре видна камера 90 накачки, выходящая на поверхность кожуха, связанного с золотником 1" в нескольких точках - здесь - в двух местах: 20 и 21. Плунжер 9 обеспечивает впуск материала в камеру 90 накачки и выпуск из нее.

Настоящее изобретение позволяет осуществлять распределение с помощью только одной движущейся детали, причем с очень простым движением, так как речь идет о вращении. Специалист сможет легко увидеть все возможные применения и приспособить один из вариантов выполнения изобретения к предусматриваемому применению.

Остается добавить, что если необходимо избежать пульсации при прокачивании материала, модно, например, использовать два поршня и управлять их движением с помощью кулачка тщательно подобранной конфигурации. Это позволяет обеспечить подачу каждого поршня с постоянной скоростью (при постоянной скорости управления кулачком в фазе выпуска, обеспечить неподвижность поршней, когда золотник изолирует камеру накачки от напорной стороны (от выпуска) и обеспечить полный отход одного из поршней, когда другой находится в фазе выпуска.

Формула изобретения:

1. Насос для вязкого материала, содержащий впускную часть (6) и напорную часть (7), по меньшей мере один поршень, установленный с возможностью скольжения в камере накачки между верхней мертвой точкой и нижней мертвой точкой, и питающие органы во впускной части для подачи обрабатываемого материала, отличающийся тем, что питающие органы содержат размещенное в питающей камере средство механического принудительного перемещения вязкого материала, преимущественно каучука, от впускного отверстия к камере накачки, при этом между питающей камерой и камерой накачки установлен вращающийся распределительный орган, оснащенный отверстиями, распределенными с обеспечиванием поочередного сообщения камеры накачки с впускной частью, с напорной частью или изоляции камеры накачки от впускной и напорной частей, и предусмотрены средства синхронизации перемещения поршня в камере накачки с вращением распределительного органа.

2. Насос по п.1, отличающийся тем, что распределительный орган представляет собой круглый золотник (1 или 1'), имеющий поверхность вращения и две торцовые поверхности по обеим сторонам от нее, причем золотник установлен с возможностью вращения в кожухе, форма которого соответствует указанной поверхности вращения, указанная камера накачки выходит на поверхность кожуха, впускная часть подходит к одной из торцевых поверхностей золотника и выпускная часть - к его другой торцевой поверхности.

3. Насос по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанная камера накачки представляет собой цилиндр (2), в котором скользит поршень (3), причем цилиндр (2) имеет окно (4), расположенное выше указанной верхней мертвой точки, используемое как для впуска, так и для выпуска.

4. Насос по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанный поршень представляет собой плунжер (9), выполненный с возможностью проникновения в указанную камеру (90).

5. Насос по пп.2 и 4, отличающийся тем, что круглый золотник (1) имеет в радиальном сечении форму Н, перекладина (15) которой включает ось вращения золотника, при этом кожух образует выступ (111), входящий между вертикальными ветвями (16) Н, камера (90) представляет собой сквозной канал, параллельный оси вращения золотника, выполненный в указанном выступе (111), и указанные отверстия (91, 92) выполнены в вертикальных ветвях "Н" по обе стороны от его перекладины.

6. Насос по одному из пп.1 - 5, отличающийся тем, что указанная камера накачки выходит на поверхность кожуха в нескольких местах.

7. Насос по одному из пп.2 - 6, отличающийся тем, что по меньшей мере некоторые из отверстий представляют собой выемки (5), выходящие на одну из торцевых поверхностей и на поверхность вращения.

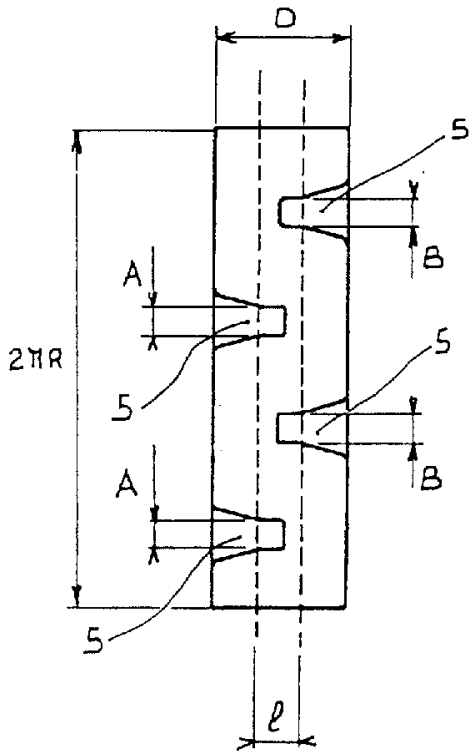
8. Насос по одному из пп.2 - 7, отличающийся тем, что по меньшей мере одна из торцевых поверхностей содержит раздельные концентрические дорожки, каждая из которых сообщена с другим каналом, и при этом каждая из дорожек сообщена с по меньшей мере одним отверстием.

9. Насос по п.8, отличающийся тем, что он содержит две концентрические дорожки (50, 52) со стороны выпуска.

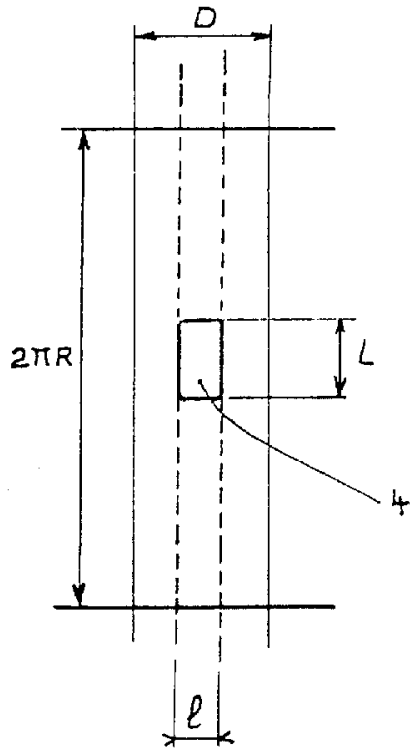
10. Насос по одному из пп.1 - 9, отличающийся тем, что питающие органы выполнены по существу в виде вращающегося питающего шнека (8), непосредственно соединенного с распределительным органом (1 или 1'), причем указанный шнек и распределительный орган установлены соосно.

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1



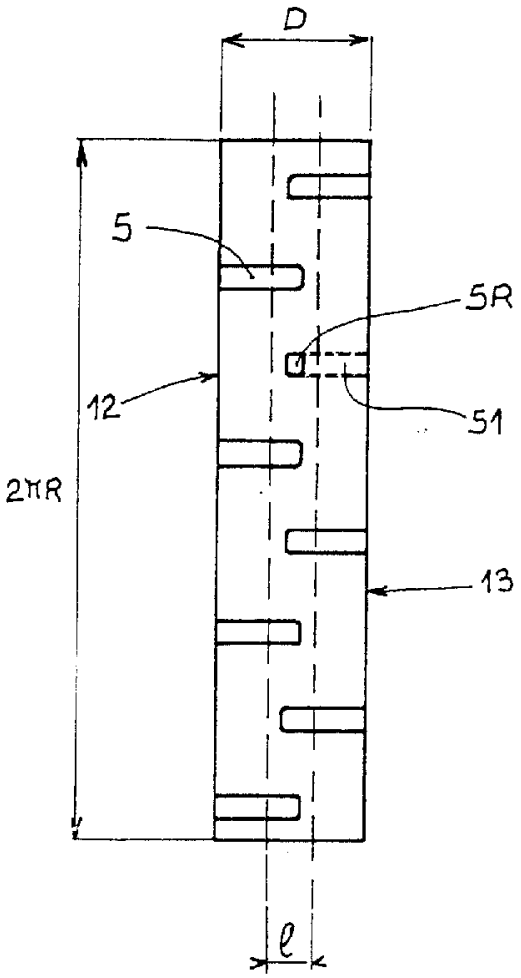
Фиг.2



Фиг.3

RU 2121604 C1

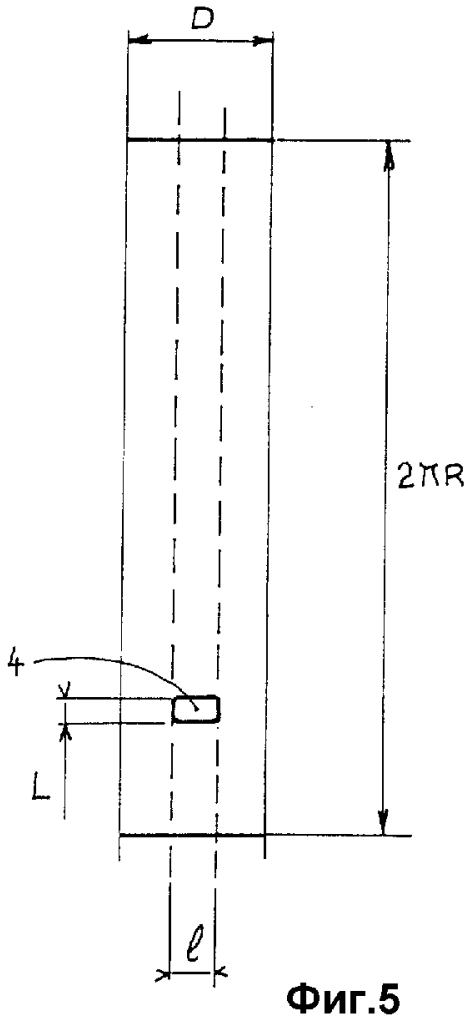
RU 2121604 C1



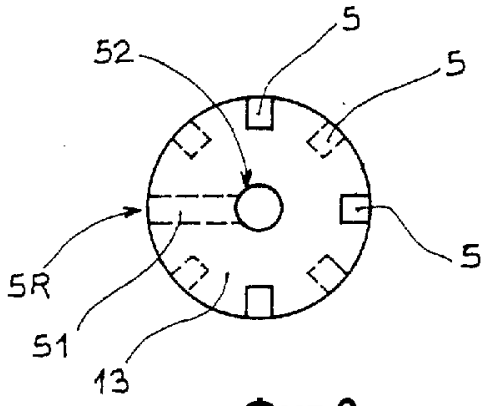
Фиг.4

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1



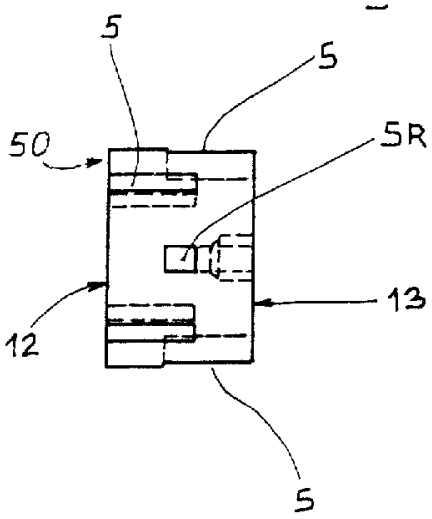
Фиг.5



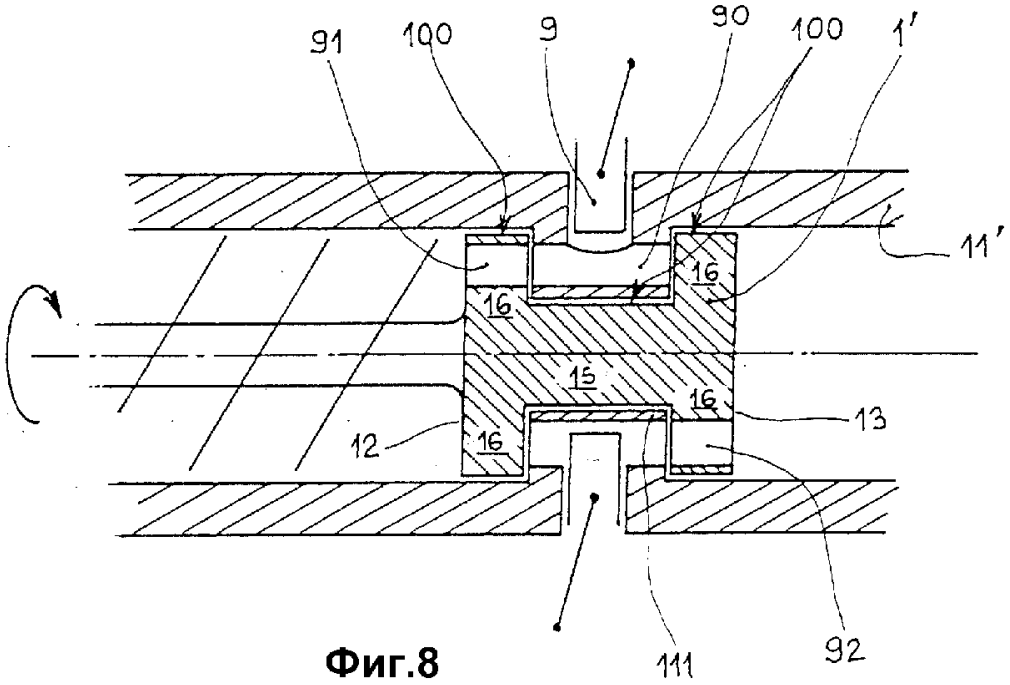
Фиг.6

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1



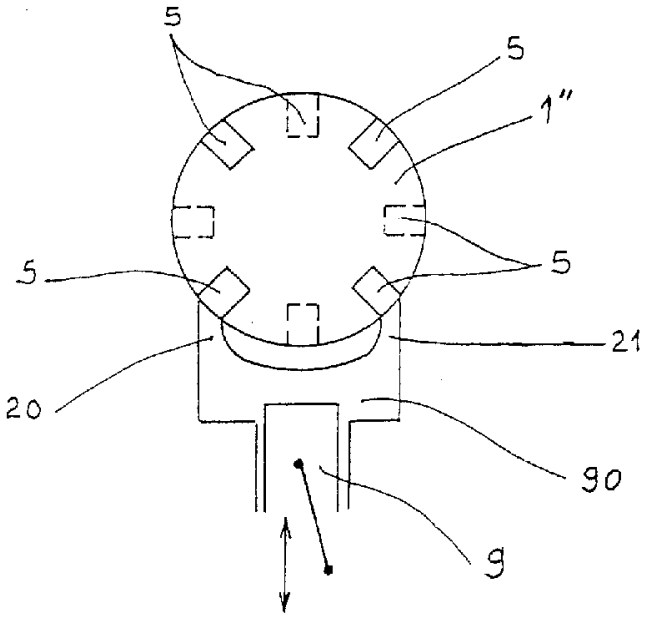
Фиг.7



Фиг.8

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1



Фиг.9

RU 2121604 C1

RU 2121604 C1