

Настоящее изобретение относится к уплотнительному устройству для создания уплотнения во-круг протяженных объектов и, в частности, к уп-лотнительному устройству, пригодному для ис-пользования в узле затвора, в котором может размещаться протяженная подложка, такая, как сращение между проводами телесвязи.

Данное изобретение описано, в основном, с точки зрения уплотнительного устройства для создания уплотнения вокруг протяженных объек-тов в виде проводов или соединений между про-водами. Однако изобретение применимо также при создании уплотнения вокруг других протяженных объектов, в частности, труб или соединений между ними.

Часто бывает необходимо создать уплотнение вокруг проводов или других протяженных объек-тов, например, для предотвращения попадания влаги или других загрязнений, имеющих доступ к части протяженного объекта. В частности, для ка-бельных систем, например, для кабелей телесвя-зи, необходимо создать внешнее уплотнение. Часто бывает необходимо срастить кабели – со-единить либо два конца кабеля, либо в виде трой-ника. Такие места срачивания могут быть защищены корпусами ("рубашками").

Известные корпуса для мест срачивания ка-белей могут состоять из внешнего элемента, ок-ружающего место срачивания и, по крайней мере, одного концевое уплотнительного устройства, через которое кабель может проходить в корпус для места срачивания. Концевое уплотнительное устройство должно обеспечивать хорошее уплотнение вокруг кабеля и хорошее уплотнение в кор-пусе для места срачивания. Обычно корпуса мест срачивания имеют срок службы, сравнимый со сроком службы кабелей, которые они соединяют, и равный, скажем, двадцати годам. Достижение высокого уровня механической защиты и защиты от окружающих условий в течение такого дли-тельного времени накладывает серьезные огра-ничения на конструкцию.

В описании международной заявки WO 90/05401 (Raychem) рассматривается узел затвора для протяженного объекта. Предпочтительный вариант изобретения по заявке WO 90/05401 предлагает узел затвора, состоящий из двух кон-цевых пластин, которые, будучи разнесенными на определенное расстояние, расположены внутри внешнего корпуса, и каждая из которых имеет по крайней мере одно отверстие, в которое входит протяженный объект. Между пластинами размещают уплотнительный материал, а сами пластины перемещают по направлению друг к другу, в ре-зультате чего уплотнительный материал сжимается так, что вытесняется, создавая максимально возможный контакт между уплотнительным мате-риалом, (а) внешним корпусом и (в) протяженным объектом. После того, как узел затвора размещается вокруг протяженного объекта по схеме заявки W090/05401, движение, необходимое для сжатия уплотнительного материала, создается перемещением концевой пластины, через которую про-ходит протяженный объект.

Желательно предусмотреть в концевых пла-стинах приспособление, предохраняющее прохо-дящие через них протяженные объекты от чрез-мерной деформации. Этого можно достичь, конст-руируя концевые пластины так, чтобы они охватывали кабель или другой протяженный объект, про-ходящий через них, как можно более жестко, так, чтобы усилия, прилагаемые к протяженному объ-екту, встречали сопротивление концевых пластин, а не разъемов, соединяющих отдельные жилы ка-беля. Хотя узел по патенту WO 90/05401 весьма успешно способствует созданию уплотнения во-круг протяженных объектов, в нем требуется от-носительное перемещение одной или более кон-цевых пластин и протяженных объектов, прохо-дящих через них, причем это перемещение может быть несовместимым с конструкцией концевых пластин, назначение которой обеспечить опти-мальный захват протяженных объектов.

В основу изобретения поставлена задача раз-работать устройство, предназначенное для создания уплотнения вокруг протяженного объекта, ко-торое содержит уплотнительную пластину, через которую может проходить протяженный объект, но в котором не требуется относительного перемещения между пластиной и протяженным объ- ектом.

Эта задача решается тем, что в уплотнительном устройстве для протяженного объекта, ис-пользуемом в узле затвора, содержащем корпус в виде рукава и один или два торцевых пластинчатых узла, каждый из которых включает в себя уп-лотнительную пластину, содержащую первый и второй уплотнительные элементы, каждый из ко-торых имеет отверстие для прохождения указанного объекта, и уплотнительный материал, раз-мещенный между уплотнительными элементами, согласно изобретению каждый из упомянутых тор-цевых узлов содержит нажимную пластину, отделенную от первого и второго уплотнительных элементов и выполненную с возможностью пере-мещения для проталкивания уплотнительного материала и приведения его в контакт с упомянутым объектом без перемещения уплотнительных эле-ментов относительно этого объекта.

Уплотнительная пластина включает в себя камеру, размещенную между уплотнительными элементами и соединенную с отверстиями в уп-лотнительных элементах, причем внутри камеры размещен уплотнительный материал и расположена нажимная пластина с возможностью пере-мещения относительно нее. Камера охватывает по крайней мере часть периферии отверстия.

Применение нажимной пластины, действующей в камере, которая соединена, с по крайней мере частью периферии отверстия и охватывает ее, является новшеством самим по себе, независимо от направления перемещения нажимной пластины.

Нажимная пластина выполнена с возможностью перемещения в поперечном направлении к указанному объекту для проталкивания уплотнительного материала и приведения его в контакт с этим объектом.

В предпочтительном варианте данного изо-бретения уплотнительная пластина состоит из двух или более деталей, соединяемых в плоскости, делящей отверстие. Уплотнительный элемент может состоять,

например, из двух половинок (частей), имеющих парные плоские поверхности, каждая из которых имеет по отверстию. Когда эти поверхности примыкают друг к другу, каналы соединяются и образуют проход (отверстие), в котором может располагаться протяженный объект. Каждая половина может содержать, например, пластину, которая практически представляет в сечении полукруг.

Важным преимуществом разделенной уплотнительной пластины является то, что устройство может использоваться "повторно". Термин "повторно" означает, что затвор может быть открыт вновь, открывая доступ к протяженному объекту, как правило, без разрушения или удаления целого узла. В данном применении, когда уплотнительная пластина делится на части, есть возможность разделять и переставлять части пластины вновь и вновь, если необходимо удалить или заменить протяженный объект внутри уплотнительной пластины.

Желательно, чтобы конфигурация уплотнительной пластины и камеры были такими, что при перемещении нажимной пластины по направлению к протяженному объекту (объектам), края нажимной пластины практически следовали за внутренними стенками камеры.

Это означает, что весь уплотнительный материал проталкивается по направлению к протяженному объекту практически без выхода (истечения) уплотнительного материала за края нажимной пластины в ту часть камеры, из которой нажимная пластина перемещена. В результате этого перемещение нажимной пластины сначала проталкивает указанный уплотнительный материал, приводя его в контакт с протяженным объектом, а затем сжимает этот уплотнительный материал. Это особенно желательно, если уплотнительным материалом является гель. Ниже более подробно описывается предпочтительный состав уплотнительного материала.

Желательно, чтобы нажимная пластина управлялась вручную вне устройства. Желательно, чтобы устройство имело такую конфигурацию, которая позволяла бы управление извне. Например, устройство может иметь проход, идущий из камеры за пределы устройства, а управляющий шток может проходить от нажимной пластины через этот проход за пределы устройства, где им можно управлять вручную, осуществляя необходимые перемещения нажимной пластины.

Желательно, чтобы устройство было снабжено упругим элементом, расположенным так, чтобы смещать нажимную пластину относительно уплотнительного материала. Желательно, чтобы он был включен дополнительно к любому элементу, как, например, управляющему штоку для осуществления ручного перемещения нажимной пластины. Упругий смещающий элемент желателен в устройстве, так как он обеспечивает постоянно прикладываемое давление на уплотнительное приспособление в течение всего срока службы данного устройства. Оно является дополнительным к давлению, которое прикладывается к уплотнительным приспособлениям посредством перемещения нажимной пластины во время установки устройства. В качестве такого упругого элемента можно использовать пружину или ей подобный элемент.

В предпочтительном примере осуществления изобретения уплотнительные средства, между которыми удерживается уплотнительный материал, могут быть изготовлены, например, из пластических материалов методом формования. Уплотнительное устройство может быть снабжено промежуточными элементами, удерживающими уплотняющие элементы на фиксированном расстоянии друг от друга и придающими большую жесткость комбинации уплотнительных элементов, чем жесткость, которая могла бы быть возможна, если бы уплотнительные элементы могли перемещаться друг относительно друга.

Давление, оказываемое на уплотнительный материал, обычно приводит к его легкому смещению, приводящему к контакту с протяженным объектом и с устройством и/или другим элементом, таким, как втулка или корпус, который используется вместе с этим устройством. Затем уплотнительный материал может оставаться под давлением с помощью некоего приспособления упругого сдвига, связанного с приспособлением для оказания давления на уплотнительный материал. Однако уплотнительный материал может уменьшаться в объеме и после сжатия может осуществить свое собственное упругое смещение.

Желательно, чтобы приспособление для оказания давления на уплотнительный материал представляло собой одну или несколько нажимных пластин. Нажимная пластина (пластины) может скользить внутри камеры, образованной внутри уплотнительного элемента или соединенной с ним. В альтернативном варианте приспособление для оказания давления на уплотнительный материал может представлять собой диафрагму в уплотнительном элементе или в соединении с ним, которая приводится в движение, в результате которого оказывается давление на уплотнительный материал.

В другом альтернативном варианте предлагается винт с резьбой или другой элемент, который может выдвигаться в промежуток между уплотнительными элементами, оказывая давление на уплотнительный материал.

При применении скользящей нажимной пластины или диафрагмы могут потребоваться отдельные приспособления для их перемещения, таким образом, чтобы оказывать давление на уплотнительный материал. Это может быть элемент типа винта с резьбой, установленный на валу, или приспособление упругого смещения, цилиндрическая пружина, или комбинация из этих приспособлений.

Приспособление для оказания давления на уплотнительный материал должно быть таким, чтобы при желании можно было снять давление на уплотнительный материал.

Та часть приспособления для оказания давления на уплотнительный материал, которая находится в контакте с уплотнительным материалом (например, нажимная пластина или диафрагма) может иметь форму, например, круга, но если требуется увеличить до максимума площадь контакта с уплотнительным материалом при оставлении максимального промежутка для протяженного объекта или объектов, могут применяться и другие формы (например, эллипс).

Устройство по настоящему изобретению можно комбинировать с устройством по заявке WO 90/05401. Это дает возможность создания некоторого давления на уплотнительный материал путем перемещения всего уплотнительного элемента с дополнительным поджатием в соответствии с настоящим изобретением. Однако желательно, чтобы уплотнительные элементы не совершали относительного перемещения вдоль протяженного объекта. Это дает возможность конструируемым уплотнительным элементам оказывать максимальный захватывающий или уплотнительный эффект относительно протяженного объекта или объектов, проходящих через них. Кроме того, на уплотнительный материал не воздействует усилие сдвига в тех зонах, где уплотнение наиболее важно. Это полезно также при создании наилучшего уплотнения в том случае, когда уплотнительное устройство применяется в ситуациях, где существует разница в давлениях, например, когда устройство применяется в системах герметичного ка-беля.

Если уплотнительная пластина представлена разъемной в виде двух или более частей, одна, несколько, а предпочтительно все эти части должны содержать камеру, нажимную пластину и гель. Конструкция, которую необходимо использовать в каждом конкретном случае для достижения оптимального уплотнения протяженного объекта, расположенного в отверстии пластины, очевидна специалисту в данной области.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения устройство содержит два или несколько концентрических уплотнительных колец, установленных внутри отверстия в уплотнительной пластине, причем эти кольца являются съемными независимыми друг от друга, что позволяет приспособить отверстие в уплотнительной пластине для протяженных объектов различных размеров. Слово "кольца" применяется здесь для обозначения любой замкнутой формы, необязательно окружности. Конкретная форма, разумеется, будет зависеть от формы протяженного объекта, проходящего через пластину. В случае, что является предпочтительным, когда уплотнительная пластина состоит из двух или более частей, разделенных вдоль линии или линий, которые делят отверстия, желательно, чтобы кольца были разделены соответствующим образом по тем же линиям и находились в соответствующих частях. Например, чтобы получить вкладыши в виде полукруга в поперечном сечении кольца должны быть круглыми. Желательно, чтобы эти кольца были снабжены соединительными устройствами типа "кольцо-канавка" в смежных краевых поверхностях, что позволяло бы удерживать кольца в концентрическом положении, но дать возможность этим кольцам быть отделенными друг от друга для подстройки их под разные диаметры объектов. Применение таких колец не ново, и описано, например, в заявке US-A-121507.

Однако для применения в данном случае желательна модификация системы колец. В соответствии с этой модификацией, каждое из колец имеет гибкий хвостовик, отделенный от хвостовика смежных колец и проходящий до одного из краев колец в сборке. В собранном виде эти кольца располагаются так, что хвостовики проходят в камеру внутри уплотнительной пластины. Когда устройство смонтировано и уплотнительный материал проталкивается по направлению к вставленному протяженному объекту, это перемещение уплотнительного материала приводит к тому, что каждый хвостовик проталкивается поверх смежного хвостовика и поверх любого промежутка между кольцом, из которого он выходит и соседним кольцом. Это перемещение также проталкивает хвостовик "самого внутреннего кольца" до протяженного объекта. Это позволяет загерметизировать любой промежуток между протяженным объектом и самыми внутренними кольцами. Таким образом, можно эффективно герметизировать промежутки вплоть до 0,5 мм. Такая компоновка колец считается новой.

Еще одной особенностью данного изобретения является наличие двух или более концентрических колец уплотнительного материала, причем самая крайняя плоскость одного кольца крепится к самой внутренней поверхности примыкающего кольца с возможностью их расцепления, а каждое кольцо имеет самостоятельный хвостовик, отделенный от хвостовика на примыкающих кольцах и проходящий от одной общей поверхности концентрических колец в направлении от плоскости этих колец, благодаря чему давление, прикладываемое в направлении упомянутой общей поверхности колец, проталкивает каждый из хвостовиков к смежному хвостовику в направлении упомянутой общей поверхности колец.

Хвостовики, идущие от колец, желательно, изогнуть практически в виде букв "u" или "n" для создания оптимального уплотнения. Желательно, чтобы свободный конец каждого хвостовика с одной стороны букв "u" или "n" был длиннее, чем другой конец (соединенный непосредственно с основным корпусом каждого кольца) каждого хвостовика. Такая компоновка оптимизирует уплотнение.

В качестве материала для уплотнительных колец можно использовать любой подходящий уплотнительный материал, как описано в патенте US-A-5124057. Одним из таких подходящих материалов является резина.

Если уплотнительные кольца применяются, они располагаются внутри отверстия уплотнительной пластины. Желательно, чтобы они выступали от поверхности уплотнительной пластины, а устройство дополнительно имело бы зажимные приспособления, располагаемые вокруг выступающей части колец так, чтобы создать приспособление, предотвращающее чрезмерную деформацию объекта (объектов), проходящего через кольца. Там, где уплотнительные кольца применяются в концевой пластине в комбинации с корпусом, они могут выступать во внутреннюю или наружную часть корпуса, или в обоих направлениях.

В зависимости от конструкции, степени гибкости и необходимого приспособления, ограничивающего чрезмерную деформацию, кольца могут перемещаться на короткое расстояние в направлении, перпендикулярном продольной оси протяженного объекта, вставленного в устройство (например, в радиальном направлении в случае применения цилиндрического протяженного объекта типа трубы или кабеля). Кольца могут перемещаться на расстояние 2...6 мм, обычно 4 мм.

В соответствии с данным изобретением в промежутке между нажимной пластиной и продольным объектом, проходящим через устройство, находится уплотнительный материал. Для удобства, его предпочтительно располагать на нажимной пластине.

Уплотнительное устройство по данному изобретению содержит корпус для использования в узле затвора, например, затвора для сращений. Устройство по данному изобретению в этом случае имеет концевую пластину для корпуса. Данное изобретение обеспечивает приспособление для уплотнения концевой пластины в месте, где через него проходит протяженный объект. Если в комбинации с концевой пластиной применяется корпус, между этим корпусом и концевой пластиной также требуется уплотнение. Как правило, концевые пластины располагаются на концах корпуса и, следовательно, уплотнение требуется в промежутке между внутренней поверхностью конца корпуса и внешней поверхностью концевой пластины (эта поверхность определяет диаметр концевой пластины). Для создания такого уплотнения, желательно, чтобы уплотнительное устройство по данному изобретению имело одну или более канавок на поверхности, которая определяет ее толщину. Затем в этих канавках можно расположить уплотнительное кольцо, например, резиновое О-образное кольцо или прокладочное кольцо, для создания уплотнения между концевой пластиной и корпусом. Корпус может уплотняться с одного конца так, чтобы применять одно уплотнительное устройство, через которое кабели входят и выходят из места срачивания, но в предпочтительном варианте срачивания кабеля должен быть внешний корпус с уплотнительным устройством с каждого конца. Эти уплотнительные устройства с каждого конца корпуса могут быть соединены вместе посредством одной или более стяжек, что позволяет образовывать корпус для срачивания, обладающий прочностью к осевому натяжению.

В уплотнительном устройстве по данному изобретению могут быть использованы различные виды корпусов, например, полукруглый, который монтируется после того, как уплотнительное устройство устанавливается на протяженной подложке. Соответствующие корпуса рассматриваются, например, в заявке WO 90/05401. Для облегчения доступа к корпусу для срачивания, предпочтительно, чтобы корпус имел температурно-независимые размеры, то есть размеры, не меняющиеся под действием температуры.

Данное изобретение описывалось с точки зрения одного протяженного объекта, проходящего через уплотнительную пластину. Для специалиста в данной области должно быть понятно, как предусмотреть некоторое количество отверстий в уплотнительной пластине и как расположить нажимную пластину и камеру с тем, чтобы уплотнить более чем один протяженный объект.

Между нажимной пластиной и протяженным объектом может использоваться любой подходящий уплотнительный материал. Желательно, чтобы уплотнительный материал имел относительное удлинение по крайней мере 100% и сжатие при 70°C менее 30% и, что еще предпочтительней, коэффициент динамического запаса при 23°C и 1 Гц менее 107 дин/см².

Желательно, чтобы уплотнительный материал имел показатель жесткости по Стивенсу-Воленду (то есть которая измерялась анализатором текстуры Стивенса-Воленда) более 45 грамм, обычно более 60 грамм, и предельное удлинение (ASTM D638) более 60%, обычно более 100%.

Желательно, чтобы уплотнительный материал восстанавливал свою первоначальную форму после снятия давления. Это облегчает демонтаж уплотнительного устройства, который может оказаться необходимым для получения доступа к протяженному объекту. Например, может оказаться необходимым получить доступ к корпусу для срачивания кабеля для проведения ремонта места срачивания или для добавления, удаления или перестановки проводников внутри него. Желательно также, чтобы этот уплотнительный материал имел прочность сцепления больше чем его прочность прилипания к протяженному объекту и/или к элементам уплотнения и приспособлению для оказания давления на уплотнительный материал.

Особенно предпочтительным материалом является гель. Под гелем понимается жидкостно-наполненная полимерная композиция конусной проницаемостью (измеренный с помощью модифицированного прибора ASTM D2 17, что будет рассмотрено ниже), величина которой предпочтительно лежит в интервале от 30 до 400, с предельным удлинением (измеренным с помощью прибора ASTM D400 12, который будет описан ниже) более 100%, с практически эластичной деформацией с удлинением равным по крайней мере 100%. Композиция может содержать трехмерные молекулярные образования или просто может действовать как если бы имела в своем составе такие молекулярные образования (гелоиды).

Могут применяться композиции геля или гелоидов из блок-сополимеров, имеющих относительно жесткие блоки и относительно высокоэластичные блоки (например, блоки гидрогенизированной резины); причем такие сополимеры включают в себя сополимеры стирол-диенового блока (линейные или радиальные) например, стирол-бутадиеновый или стирол-изопреновый диблочный или триблочный сополимер, или стирол-этилен-бутилен-стирол триблочный сополимер.

Любой из предпочтительных характеристик гелей, описанных в заявке WO-A-90/05401, может быть также использован в настоящем изобретении.

Далее будут описаны варианты данного изобретения в виде примеров со ссылками на сопроводительные чертежи, где:

на фиг. 1 показан узел затвора для сращений в соответствии с известным уровнем техники (по WO-A-90/05401);

на фиг. 2 показан вид с частичным вырывом одной из половинок уплотнительной пластины уплотнительного устройства по данному изобретению;

на фиг. 3 показан вид (без разреза) уплотнительного устройства по фиг. 2, на котором показаны дополнительные уплотнительные элементы;

на фиг. 4 показано уплотнительное устройство по фиг. 2 и 3, смонтированное вокруг кабеля в узле затвора для сращивания;

на фиг. 5 показана одна из возможных конструкций уплотнительных элементов для расположения и уплотнения кабелей различных диаметров, проходящих через уплотнительное устройство изображенное на фиг. 1-4;

на фиг. 6a и 6b схематически показаны два предпочтительных вида уплотнительных устройств по данному изобретению;

на фиг. 7 показаны два уплотнительных устройства затвора для мест сращивания при соединении в линию, то есть когда устройства разнесены друг относительно друга и соединены друг с другом с помощью двух протяженных соединительных элементов;

на фиг. 8 показана половина уплотнительного устройства по данному изобретению;

на фиг. 9a и 9b показаны два вида половины уплотнительного устройства другого типа по данному изобретению;

на фиг. 10 показан другой вид половины уплотнительного устройства, показанного на фиг. 8;

на фиг. 11 представлено поперечное сечение затвора для места сращивания кабеля в сборе по данному изобретению;

на фиг. 12 показано одно из уплотнительных устройств затвора для места сращивания, изображенного на фиг. 11, с поперечным сечением по линии A-A;

на фиг. 13 показано уплотнительное устройство по фиг. 12 с поперечным сечением по линии B-B;

на фиг. 14 показан вид с частичным вырывом двух уплотнительных элементов уплотнительного устройства другого типа в соответствии с данным изобретением;

на фиг. 15 показана в частично разобранном виде половина уплотнительного устройства, аналогичного изображенному на фиг. 14;

на фиг. 16 показан вид уплотнительного устройства, аналогичного изображенным на фиг. 14 и 15;

на фиг. 17 показан вид двух уплотнительных устройств (аналогичных показанным на фиг. 14-16) с продольными связями, но без уплотнительного материала, вокруг которых можно монтировать корпус для образования корпуса для сращиваний.

Фиг. 1 показывает известный узел затвора, охватывающий место сращивания между входящим и выходящим кабелями 3. Этот узел затвора образован корпусом 5 и концевыми пластинами 7. Каждая концевая пластина 7 содержит уплотнительный материал 9, размещенный слоем между пластинами 11. Каждая пара пластин 11 имеет отверстие или отверстия, через которые могут проходить кабели 3. Пластины 11 могут перемещаться по направлению друг к другу, желательно, по оси кабеля или кабелей. Это перемещение может осуществляться с помощью гайки и болта 13 и 15. В результате совместного перемещения уплотнительных пластин 11 уплотнительный материал сжимается в поперечном направлении, что приводит к его деформации радиально по направлению к внешней стороне корпуса и/или внутрь к кабелю или кабелям. Известное устройство также содержит дополнительный уплотнительный слой, непосредственно примыкающий к кабелям. Деформация уплотнительного материала 9 может передаваться кабелям через дополнительный уплотнительный слой. При желании устройство можно снабдить упругим приспособлением 17 (по выбору на одном или более болтах 13), которое будет сдвигать уплотнительный материал 9/слой под давлением.

На фиг. 2-5 показаны варианты уплотнительного устройства, которые можно использовать вместо концевой пластины 7, показанной в прототипе на фиг. 1. Устройство по данному изобретению желательно сравнить с прототипом, в котором для того, чтобы создать уплотнение для кабелей необязательно перемещать пластины относительно кабелей, проходящих через них.

Обращаясь теперь к чертежам данного изобретения, на фиг. 2 (которая представляет собой вид с частичным вырывом половины уплотнительного устройства по данному изобретению) видно, что каждая половина уплотнительного устройства по данному изобретению представляет собой пластину 21, которая в поперечном сечении представляет практически полукруг и содержит отверстие 23 на своей плоской поверхности, в которое может входить кабель. Уплотнительная пластина 21 содержит камеру 25, соединенную с отверстием 23. Внутри камеры 25 помещена нажимная пластина 27, а ручка 29, укрепленная на нажимной пластине 27, выступает из камеры 25 в вырезанную часть 31 уплотнительной пластины. Это дает возможность управлять нажимной пластиной 27 посредством ручки 29 за пределами уплотнительной пластины 21. Между нажимной пластиной 27 и отверстием 23 размещают гель 33. Гель 33 наносится на нажимную пластину 27. Устройство также имеет концентрические уплотнительные кольца 35, охватывающие отверстие 23, ведущее в камеру 25. Эти концентрические кольца 35 могут сниматься независимо друг от друга, для приспособления к разным размерам входящих кабелей.

Конфигурация нажимной пластины 27 и камеры 25 такова, что, когда пластина 27 перемещается с помощью ручки 29, края ее следуют за стенками камеры 25 так, что гель 33 проталкивается по направлению к объекту, вставленному в отверстие 23. В действии половина пластины, показанная на фиг. 2, разумеется, соединяется с соответствующей ей другой половиной, охватывая протяженный объект перед началом движения нажимной пластины 27.

Для того чтобы смонтировать нажимную пластину в уплотнительной пластине, нажимную пластину 27 следует поместить в камеру 25 до того, как половины уплотнительной пластины будут располагаться вокруг протяженного объекта.

Аналогичным же образом ряд концентрических колец 35 должны устанавливаться вокруг кабелей до того, как половины пластины будут расположены вокруг этих кабелей.

Желательно, чтобы концентрические кольца 35 выступали на одной стороне уплотнительной пластины. Это дает возможность не располагать хомут устройства, ограничивающего чрезмерную деформацию (не показано) вокруг выступающей части концентрических колец.

Нажимная пластина 27 может быть нагружена пружиной (например, с помощью пружины на ручке 29) для сохранения усилия сжатия, действующего нагель 33, даже после окончания монтажа. Это гарантирует, чтогель будет сжат в течение всего срока службы уплотнительного устройства.

На фиг. 3 показана половина уплотнительной пластины по фиг. 2 без разреза. Здесь также показангель 41 на парных плоских поверхностях половин пластины 21 и канавки 43, идущие вокруг полукруглых изогнутых поверхностей половин уплотнительной пластины 21. В канавках 43 могут быть размещены уплотнительные О-образные кольца, или им подобные детали, для создания уплотнения между пластиной 21 и корпусом, которые в комбинации образуют узел затвора места срачивания.

На фиг. 4 показана уплотнительная пластина по фиг. 2 и 3, смонтированная вместе с корпусом в виде рукава по схеме, аналогичной показанной в прототипе на Фиг. 1. Здесь видно, чтогель 33 сжат и находится в уплотняющем контакте с кабелем 3, входящим в узел затвора. Хомут 45 приспособления, ограничивающего чрезмерную деформацию, располагается вокруг выступающей части концентрических уплотнительных колец 35. Как показано на фиг. 4, приспособление, ограничивающее чрезмерную деформацию, находится с внешней стороны узла затвора. Вместо этого или в дополнение к этому его можно установить и внутри, то есть на обращенной во внутрь поверхности уплотнительной пластины.

Фиг. 5 - это поперечное сечение варианта концентрических колец 35, применяемых в уплотнительных устройствах по данному изобретению. Как показано на чертеже, каждое уплотнительное кольцо 35 снабжено хвостовиком 47, проходящим по одной стороне концентрических колец. Каждый хвостовик 47 проходит по общей поверхности 49 концентрических колец в направлении от плоскости колец. Каждый хвостовик имеет практически форму буквы "п". Конец 47' буквы "п" длиннее, чем ближайший конец 53 хвостовика 47. Каждый конец 47' проходит над хвостовиком соседнего кольца. В данном изобретении кольца являются круглыми и расположены так, что хвостовики 47 проходят в камеру 25 и образуют уплотнение. В результате этого, когда нажимная пластина 27 проталкивается по направлению к кабелю, движение геля передается хвостовикам 47, толкающим концы уплотнения к соседним концам и общей поверхности 49 концентрических колец. Поэтому по общей поверхности концентрических колец создается хорошее уплотнение и между соседними концентрическими кольцами нет возможности утечки.

Кроме того, конец 47' на самом внутреннем концентрическом кольце уплотняет вставленный кабель. Таким образом, перемещение геля заставляет хвостовик уплотнять любой промежуток между самым внутренним концентрическим кольцом и кабелем. Данная конструкция позволяет сделать промежуток "D" между кабелем и внутренним кольцом (см. Фиг. 5) равным не более 0,5 мм, что позволяет создавать эффективное уплотнение.

На фиг. 6a и 6b схематически показан механизм нажимной пластины при двух различных компоновках уплотнительного материала. В обеих компоновках, желательно, чтобы уплотнительный материал содержалгель, а нажимная пластина содержала нажимную деталь 1053, смонтированную на стержне 1055, который проходит между половинами уплотнительного устройства. На стержне 1055 расположена спиральная пружина 1057, осуществляющая смещение нажимной детали 1053 по направлению к уплотнительному материалу и кабелям 1059. На фиг. 6a некоторая часть уплотнительного материала 1061 (например,гель) располагается на нажимной поверхности нажимной пластины (то есть на поверхности обращенной к кабелям); имеется также некий дополнительный уплотнительный материал 1063 (например,гель, который, желательно, но необязательно, тот же, что игель 1061), расположенный вокруг каждого кабеля 1059. Желательно, чтобы указанный уплотнительный материал 1063 представлял собой полосу или ленту, желательно из геля, которая обмотана вокруг соответствующего кабеля до того, как кабель будет вставлен в уплотнительное устройство. На фиг. 6b показана альтернативная компоновка, в которой практически весь уплотнительный материал 1063 в полости представляет собой ленты или полосы, желательно из геля, намотанные на кабели.

На фиг. 7 показаны два уплотнительных устройства затвора для мест срачивания при соединении в линию, то есть когда устройства разнесены друг относительно друга и соединены друг с другом с помощью двух протяженных соединительных элементов 103 в виде стержня, проходящих между ними по периферии. Каждое уплотнительное устройство 101 является полым и имеет первый и второй разнесенные между собой концевые пластины 105 и круглую стенку 107, проходящую между концевыми пластинами. Эта стенка 107 практически замыкает пространство между концевыми пластинами, образуя таким образом полость или камеру 109, в которой, по крайней мере, может сохраняться уплотнительный материал, например,гель. Каждое уплотнительное устройство 101 имеет два входных отверстия для кабеля.

Каждое уплотнительное устройство 101 имеет отверстия 1011, размещенные в первой и второй концевой пластине 105, в каждой из которых расположен захват (не показан). На чертеже нижнего левого уплотнительного устройства 101 два из этих отверстий показаны пунктиром, а стрелками показано направление, в котором движутся захваты для захвата кабеля, а именно практически перпендикулярно кабелю. Каждое отверстие 1011 имеет относительно широкую часть 1013 для размещения в ней захватывающей детали захвата и относительно узкую часть 1015, в которой размещается стержень захвата с нарезкой. Эта узкая часть 1015 канала доходит до периферии уплотнительного устройства так, что стержень может ввинчиваться, от внешней стороны устройства далее вовнутрь уплотнительного устройства так, чтобы проталкивать захватывающую деталь захвата к кабелю, проходящему через это уплотнительное устройство.

Каждое уплотнительное устройство 101 со-держит основные детали (половины, как показано на чертеже), которые могут отделяться друг от друга в плоскости, практически компланарной с кабелями, которые проходят через устройство. Две половины соединяются вместе болтами в точках 1017. На фиг. 8-10 представлены разнообраз-ные виды двух разных, но аналогичных половин уплотнительного устройства; на фиг. 8 и 10 показаны две проекции одного типа уплотнительного устройства, а на фиг. 9а и 9b показаны две проекции другого, более предпочтительного, типа уп-лотнительного устройства. Каждая половина крепится болтом к парной половине через отвер-стие 1017. Показаны также концевые пласти-ны 105, круговые стенки 107, полости 109 и отверстия 1011 (и узкие части 1015). По периферии каж-дой половины проходит канал или канавка 1019 в виде полукольца (которые образуют практически кольцевой канал или канавку в собранном виде) для уплотнительного О-образного кольца. О-образное кольцо (которое может быть изготовлено, например, из высокоэластичного материала, в частности, из резины) создает уплотнение между уплотнительным устройством и корпусом для мес-та сращивания. Каждая из половин имеет окна (то есть промежутки) 1021, соединяющие полость 109 и канал 1019, через которые проходит уплотнительный материал из полости. Эти окна, как правило, выполняют двойную функцию: во-первых, они дают возможность уплотнительному материалу создавать уплотнение, которое практически блокирует прохождение жидкости (например, вла-ги и газа) в продольном направлении между пар-ными поверхностями 1023 каждой половинки; во-вторых, они позволяют уплотнительному мате-риалу входить в контакт с уплотнительным О-образным кольцом, таким образом создавая качественное уплотнение в каждой так называемой тройной точке, то есть там, где продольное уплотнение для уплотнительного устройства (создаваемое уплотнительным материалом в окне) кон-тактирует с круговым уплотнением для уплотнительного устройства (образованного О-образным кольцом).

Половины уплотнительного устройства по фиг. 8-10 показаны без нажимных пластин, кото-рые перемещаются по направлению к кабелям для проталкивания уплотнительного материала (тоже не показанного) к кабелям. Однако показаны проходы 1025, соединяющие полость каждого уст-ройства с внешней частью устройства. В каждом проходе располагается нарезной стержень, со-единенный с нажимной пластиной для ввинчивания этой пластины по направлению к кабелям.

Полость уплотнительного устройства по фиг. 9b имеет зону 1027 чередующихся гребней и канавок, примыкающую к одной из уплотнительных пластин. Эти гребни и канавки увеличивают длину пути, по которому любая влага, попадающая между корпусом уплотнительного устройства и уплотнительным материалом, будет перемещаться для того, чтобы пройти через уплотнительное устройство и попасть в затвор места сращивания. Они, таким образом, создают дополнительную преграду для попадания влаги.

На фиг. 11 показано поперечное сечение за-твора для мест сращивания кабелей при соединении в линию. Затвор состоит из двух уплотнительных устройств 101, каждое из которых располагается на одном из двух концов практически цилиндрического корпуса 1029. Соединительные стерж-ни 103 проходят между этими двумя уплотнительными устройствами и соединяют их между собой. В этом варианте изобретения каждое уплотнительное устройство снабжено болтами 1031, кото-рые соединяют две половины каждого уплотнительного устройства. Пары элементов захвата 1033 расположены в уплотнительных пластинах каждого уплотнительного устройства, и удер-живающая полоса 1034 натягивания, закрученная спирально, находится между элементами захвата каждой пары в отверстия для кабелей. Каждое уп-лотнительное устройство имеет также нажимную пластину 1035, расположенную в его центральной полости. Каждая нажимная пластина снабжена упругим элементом в виде спиральной пружины 1051, смонтированной на стержне 1047 и предназначенной для смещения пластины относительно уплотнительного материала.

Корпус 1029 полукруглый и имеет продольное пространство, снабженное продольным уплотнением 1037, которое находится в контакте с О-образными кольцами 1039, расположенными вокруг уплотнительного устройства. Желательно, чтобы корпус 1029 закрывался с помощью закрывающих элементов 1040, которые имеют клино-видные каналы, вставленные с возможностью скольжения в клиновидные направляющие (не по-казаны) на внешней стороне корпуса. Разумеется, можно использовать любой другой подходящий способ для закрывания этого корпуса.

На фиг. 12 показано одно из уплотнительных устройств затвора места сращивания, показанного на фиг. 11 в виде поперечного сечения по линии А-А. На этом поперечном сечении показаны эле-менты захвата 1033 уплотнительного устройства, расположенные с возможностью перемещения в отверстиях 1011. Каждый захватывающий эле-мент 1033 имеет изогнутую захватывающую по-верхность 1041 с захватывающими выступа-ми 1043.

На фиг. 13 показано уплотнительное устройство по фиг. 12 в виде поперечного сечения В-В. На этом поперечном сечении показана нажимная пластина 1035, содержащая две нажимные дета-ли 1045, смонтированные на стержне 1047, про-ходящем от одной половины уплотнительного устройства до другой. Затягивая гайку 1049 на стержне 1047, можно проталкивать нажимные де-тали 1045 по направлению друг к другу и, следо-вательно, по направлению к кабелям, проходящим через затвор. Вал 1047 снабжен спиральной пружиной 1051, расположенной на нем и предназначенной для смещения нажимных пластин 1045 друг относительно друга.

Уплотнительное устройство по фиг. 14 содержит внешний уплотнительный элемент 201 и внут-ренний уплотнительный элемент 202. В уплотнительном элементе 201 имеются отверстия 203, ко-торые точно совпадают с соответствующими от-верстиями 204 в уплотнительном элементе 202. Выдающаяся наружу втулка 205 на уплотнительном элементе 201 имеет поршень или диафраг-му 206. Этот поршень удерживается внутри втул-ки 205 с помощью колпачка 207, снабженного гай-кой 208. Этот колпачок 207 имеет резьбу по периферии, что более отчетливо видно на фиг. 15. Между поршнем 206 и колпачком 207 может быть установлена спиральная или другая пружина 209 для создания пружинной нагрузки. Усилие,

оказываемое пружиной на поршень, можно регулировать ввинчиванием или вывинчиванием колпачка из втулки с помощью гайки 208 и гаечного ключа. Пружина, которая в предпочтительном варианте состоит из металла, создает постоянное упругое смещение уплотнительного материала, компенсирующего любую деформацию ползучести или любое сжатие, оказываемое в течение срока службы данного изделия.

Как видно из фиг. 14, между уплотнительным элементом 201 и 202 предусмотрены распорные цилиндры 2010 для удержания уплотнительных элементов на определенном расстоянии друг от друга и для увеличения устойчивости устройства.

Как видно из фиг. 15, между уплотнительными элементами 201 и 202 предусматривается гель или другой уплотнительный материал 2011. Уплотнительный материал имеет такую форму, которая позволяет создавать отверстия для кабелей, соответствующие отверстиям 203 и 204 в уплотнительном элементе 202 и 203. На фиг. 15 изображено уплотнительное устройство, немного отличающееся от того, которое показано на фиг. 14, в котором втулка 205 выполнена не как единое целое с внешним уплотнительным элементом 201, но соответствует отверстию внутри уплотнительного элемента 201.

Уплотнительное устройство может быть изготовлено в виде, по крайней мере, двух деталей, каждая из которых содержит часть уплотнительного элемента 201 и уплотнительного элемента 202 и уплотнительный материал 2011. Они могут устанавливаться вокруг кабелей, проходящих через отверстия 203 и 204 и удерживаться вместе с помощью винтов 2012.

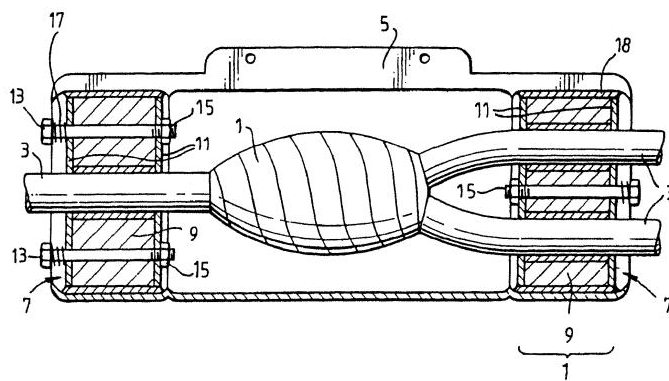
Отверстия 203 и 204 можно регулировать для использования кабелей различных размеров, удалением вкладышей из отверстий, которые служат опорой для кабелей и/или удерживают уплотнительный материал.

Вокруг кабелей с обеих сторон места срачивания можно расположить пару уплотнительных устройств и удерживать их вместе с помощью съемных стяжек 2014.

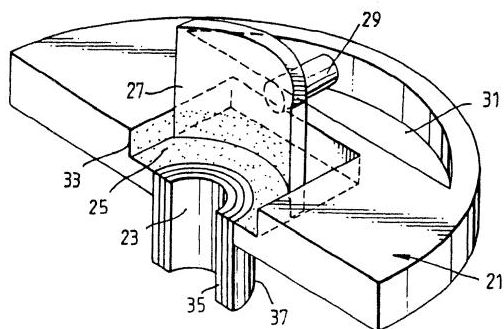
Затем уплотнительный элемент и стяжки можно разместить в цилиндрическом корпусе в виде рукава или другом корпусе.

При необходимости внутренние размеры корпуса можно подогнать к внешним размерам уплотнительного элемента с помощью O-образного кольца или другого подходящего уплотнительного элемента.

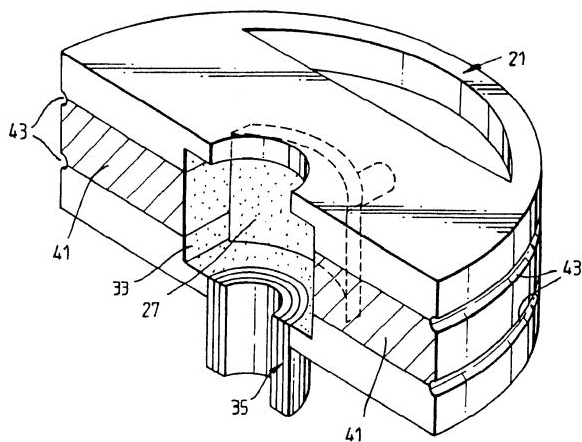
Затем гелиевый уплотнительный материал между внутренним и внешним уплотнительным элементами сдавливается за счет колпачка 207, тем самым сжимая пружину 209 и проталкивая поршень 206 в уплотнительный материал 2011. Этот уплотнительный материал вытесняется таким образом, что образует надежное уплотнение вокруг кабелей, проходящих через отверстия в уплотнительном устройстве, при этом кабель охватывается корпусом.



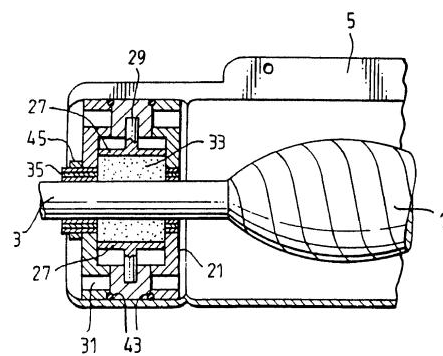
Фиг. 1



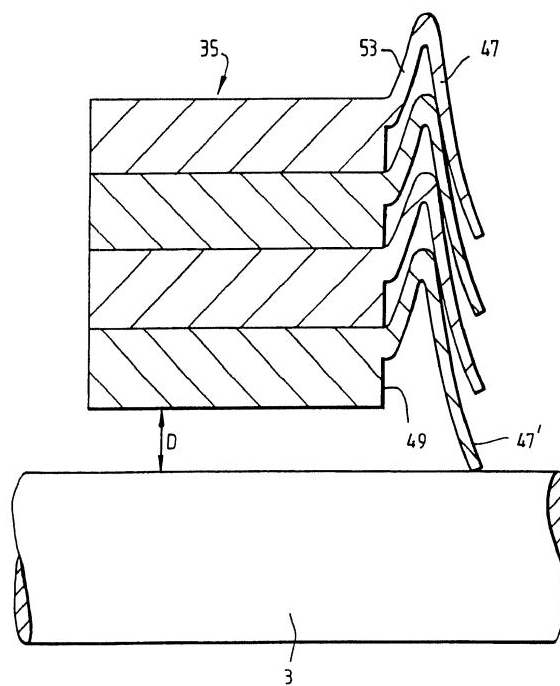
Фиг. 2



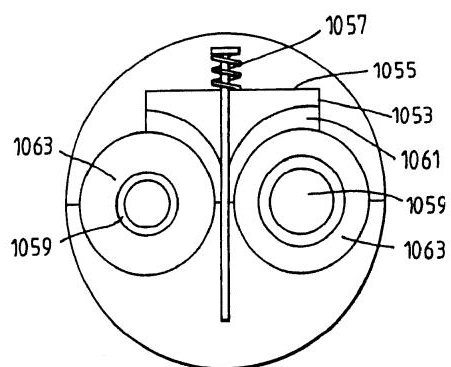
Фиг. 3



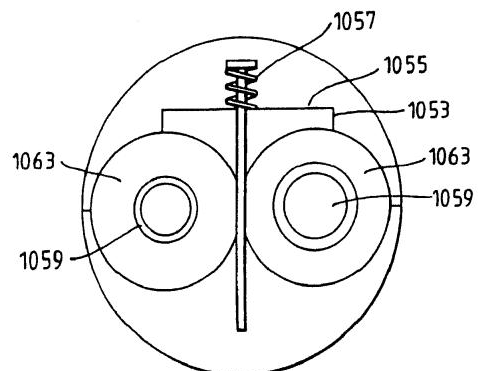
Фиг. 4



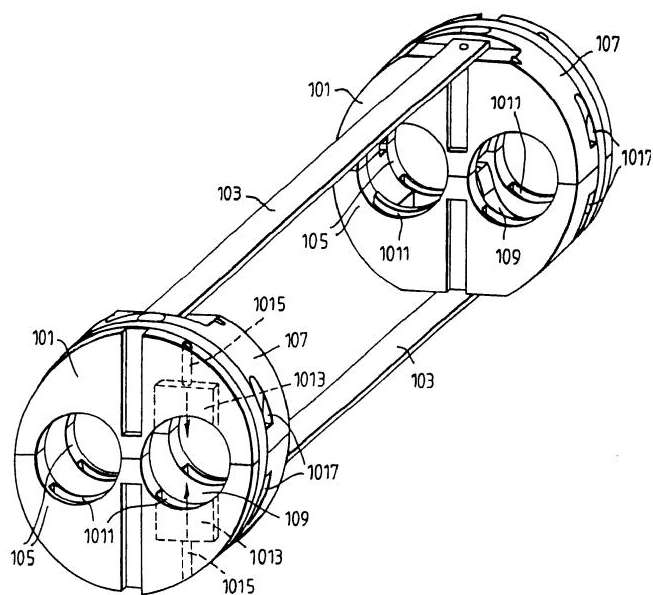
Фиг. 5



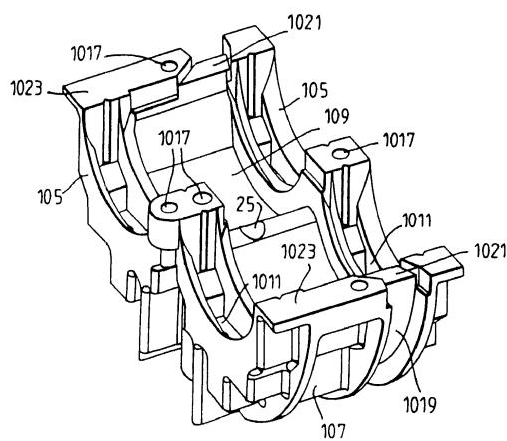
Фиг. 6a



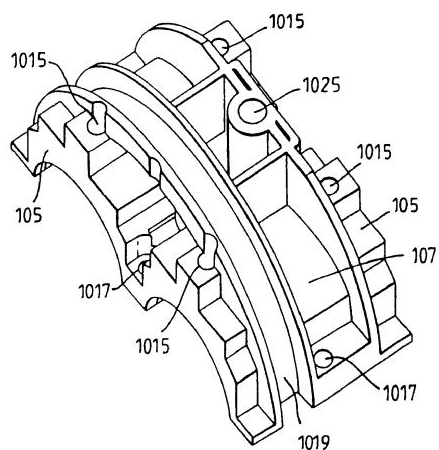
Фиг. 6b



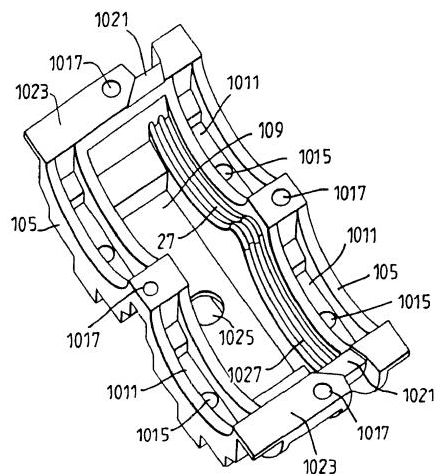
Фиг. 7



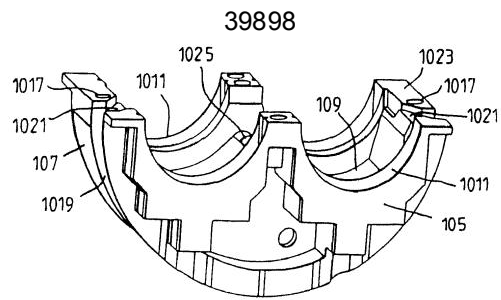
Фиг. 8



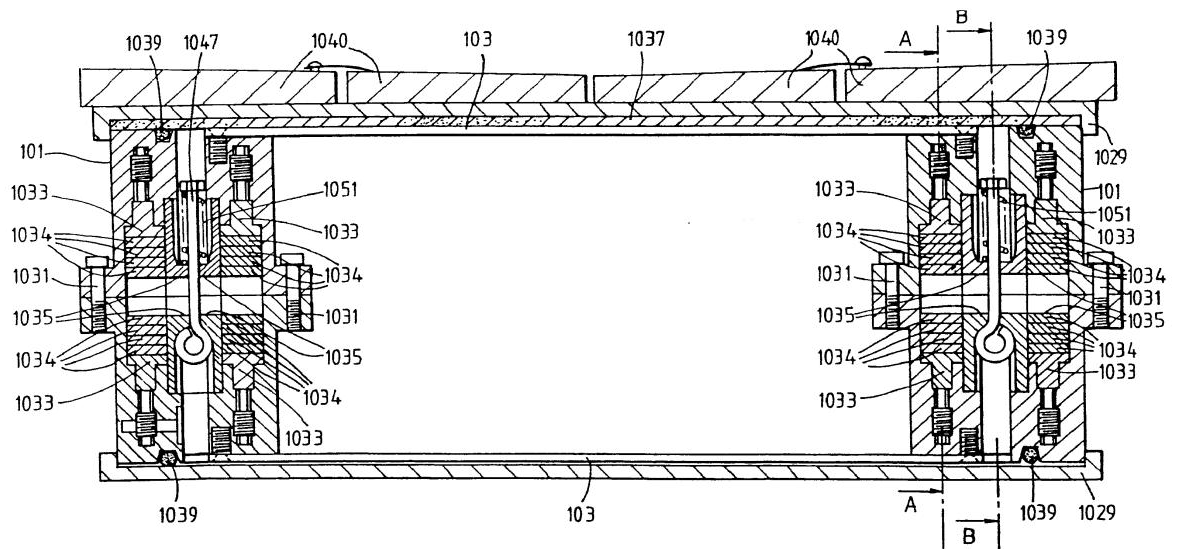
Фиг. 9a



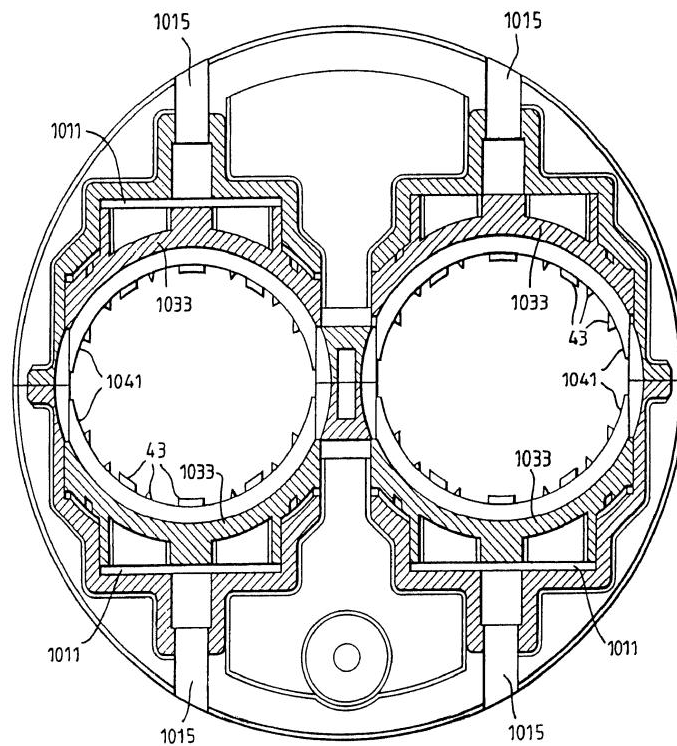
Фиг. 9b



Фиг. 10

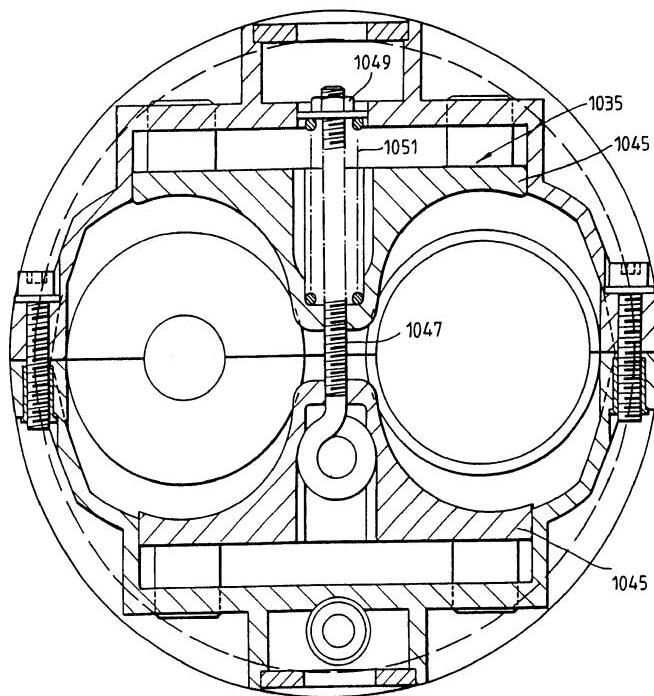


Фиг. 11

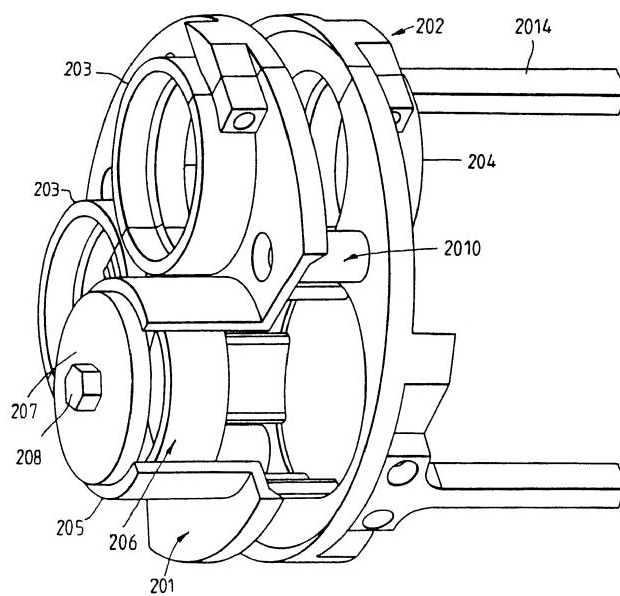


39898

Фиг. 12

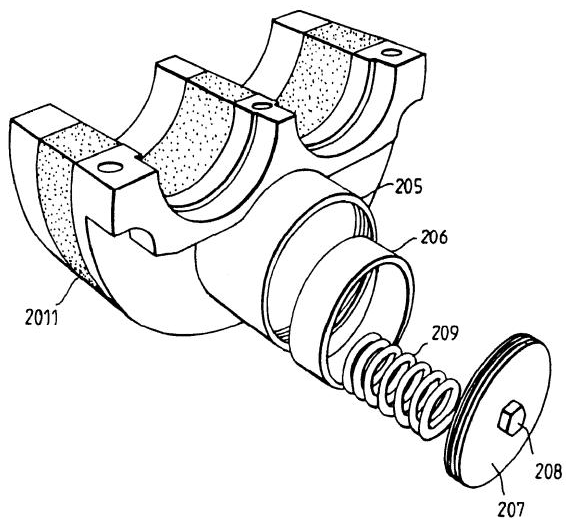


Фиг. 13

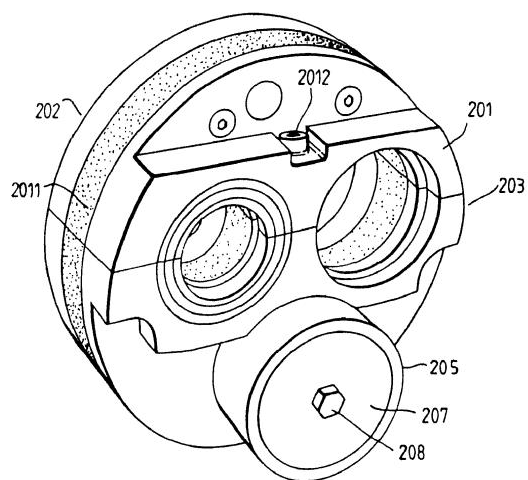


39898

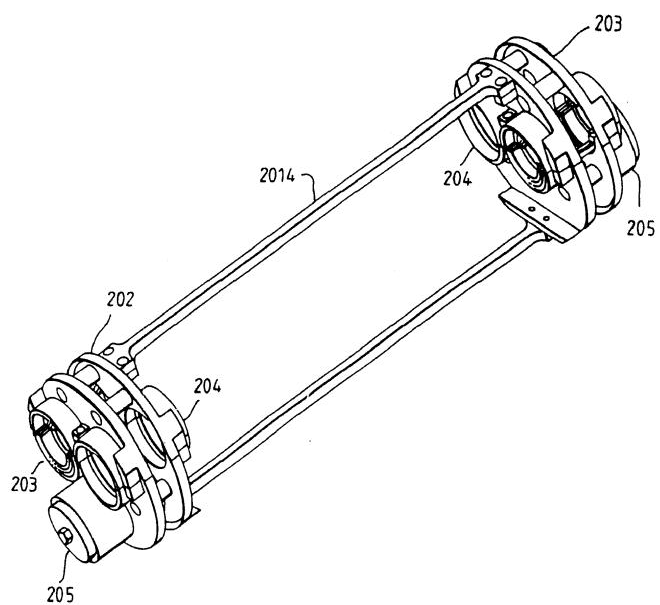
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



39898

Фиг. 17