

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202092624** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2021.02.26**

(51) Int. Cl. **B29C 45/27** (2006.01)  
**B29K 21/00** (2006.01)  
**B29K 101/10** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2019.04.10**

**(54) ТЕРМОРЕГУЛИРУЕМЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ РЕЗИНЫ ДЛЯ ЛИТЬЕВЫХ ФОРМ**

(31) **102018000005633**

(72) Изобретатель:

(32) **2018.05.23**

**Набони Андреа, Кастольди Гуидо  
Михаэль (IT)**

(33) **IT**

(86) **PCT/IB2019/052958**

(74) Представитель:

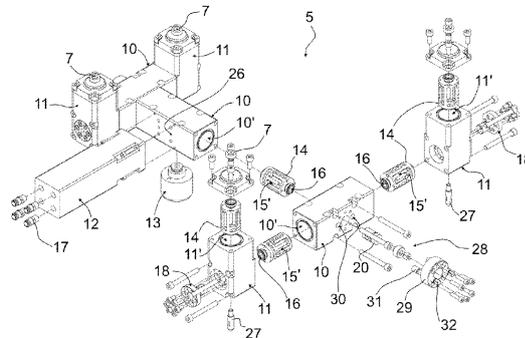
(87) **WO 2019/224621 2019.11.28**

**Зуйков С.А. (RU)**

(71) Заявитель:

**НСН ТЕХНОЛОДЖИ С.Р.Л. (IT)**

(57) Описан распределитель резины для литьевых форм. Распределитель содержит один или более модульных блоков, втулки, каждую из которых можно взаимозаменяемо вставлять в модульный блок, один или более инжекторов для подачи расплавленной резины в распределитель и одну или более выпускных форсунок для подачи расплавленной резины во внешнюю форму. Каждая втулка имеет сквозное отверстие, проходящее вдоль ее продольной оси. Более того, втулки имеют паз, проходящий по соответствующей стороне поверхности. Паз и внутренняя поверхность соответствующей полости в модульном блоке образуют змеевик, в который может подаваться терморегулирующая жидкость всякий раз, когда втулку вставляют в модульный блок. Модульные блоки могут быть соединены друг с другом для формирования одного или более каналов для распределения расплавленной резины, подаваемой из инжектора в одну или более выпускных форсунок в зависимости от желаемого пути. Поэтому модульная конструкция блоков позволяет получить распределитель с каналами желательной геометрии для распределения расплавленной резины. Фактически, сквозные отверстия втулок формируют соответствующие отрезки по меньшей мере для одного указанного канала для распределения расплавленной резины. Учитывая, что втулки охлаждаются, а расплавленная резина протекает внутри них, осуществляется регулирование температуры распределителя.



**A1**

**202092624**

**202092624**

**A1**

## Терморегулируемый распределитель резины для литевых форм

### Описание

#### Область техники

Настоящее изобретение относится к терморегулируемому распределителю резины для литевых форм, то есть к распределителю, предназначенному для оснащения литевой формы, используемой для производства резиновых изделий.

#### Уровень техники

Как известно, по сути существуют три метода формования изделий из вулканизированной резины: прессование в пресс-форме, трансферное формование и литье под давлением.

В случае литья под давлением резину вводят с помощью экструдера горячей, в расплавленном состоянии и под давлением, в форму, где она вулканизируется для формования готового изделия. Форма состоит из двух половин формы, которые вместе определяют отпечаток или форму изготавливаемого изделия. В свою очередь, две половины формы соединены с соответствующими плитами прессы, например, гидравлического, так, что форму можно замкнуть с момента новой подачи резины и открыть для извлечения изделия из вулканизированной резины.

Вставки, например, из металла или пластика, предназначенные для включения в резиновые изделия, можно установить внутрь формы.

Экструдер, который также действует как поршень для впрыска резины в форму, работает при очень высоком давлении, которое может достигать от 2500 до 3000 бар.

Пресс, внутри которого установлена форма, прилагает высокое давление на замкнутые половины формы, которое может достигать значения 800 тонн. Обычно пресс имеет неподвижную и подвижную плиты. Последняя перемещается в направлении неподвижной плиты и от нее, между удаленным положением, соответствующим открытой форме, и приближенным положением, соответствующим замкнутой форме. Однако известны также прессы, в которых обе пластины являются подвижными. Пресс имеет произвольную форму с горизонтальным отверстием (пластины прессы вертикальные) или с вертикальным отверстием в форме (пластины прессы горизонтальные).

После замыкания формы дозированное количество резины, называемой расплавленной резиной, подается через систему распределительных каналов (распределительных литников / впрыскивающих литников), проходящих через специальную пластину, примыкающую к одной из половин формы, называемую *терморегулируемым блоком охлаждаемых литников*, в форсунки, которые осуществляют впрыск расплавленной резины в форму. Обычно распределительные каналы получают сверлением блока охлаждаемых литников и, таким образом, за счет удаления материала (глубокое сверление).

В начале нового цикла подачи резины инжектор, питаемый экструдером, герметично присоединяется к системе распределительных каналов, чтобы обеспечить гидравлическое

соединение и обеспечить одновременное поступление расплавленной резины во все распределительные каналы и, наконец, заполнение формы через форсунки, одну для каждого распределительного канала, вставленные в форму. Обычно инжектор находится в центре по отношению к распределительным каналам, так что расплавленная резина течет через них с одинаковой скоростью и с одинаковым расходом.

Например, некоторыми изготовителями форм являются компании Klöckner DESMA Elastomertechnik GmbH (Германия), Aspem Ferramentaria (Бразилия), Rutil S.r.l. (Италия), Elmet Elastomere Produktions und Dienstleistungs GmbH (Австрия). В частности, некоторые демонстрационные видеоролики приведены на веб-сайте компании Elment.

Обычно пресс снабжен нагревательными пластинами, задача которых заключается в поддержании температуры формы в диапазоне, при котором резина вулканизуется, обычно от 150 до 225 °С. Температурный диапазон зависит от характеристик впрыскиваемой резина от времени резины. Нагревательные пластины заранее установлены между пластиной пресса и соответствующей половиной формы и контактируют с ними.

Часто между блоком охлаждаемых литников и соседней терморегулируемой нагревательной пластиной устанавливают теплоизоляционную пластину. Известно, что блок охлаждаемых литников, в свою очередь снабжен системой терморегулирования, задачей которой является поддержание температуры внутри распределительных каналов в диапазоне от 70 до 90 °С, т.е., в диапазоне, в котором резина не может вулканизироваться.

На практике пресс имеет соответствующую нагревательную пластину (нагреваемую электрически) для каждой половины формы, которая обменивается с ней теплом. Наличие терморегулируемых нагревательных пластин необходимо для обеспечения вулканизации резины внутри формы. Вместо этого используют охлаждающую систему блока охлаждаемых литников после открытия формы и перед новым вводом резины - т.е. после каждого цикла формования – для предотвращения вулканизации или утолщения резины, оставшейся внутри распределительных каналов, с засорением таким образом самих каналов, что препятствует проведению новых циклов формования. Иными словами, терморегулирование блока охлаждаемых литников поддерживает резину в расплавленном состоянии внутри распределительных каналов в состоянии, позволяющем использовать ее в каждом цикле формования, т.е. достаточно текучем.

Некоторые примеры известных решений в этой области техники описаны в KR1000357(B1), KR778090(B1), KR2007112921(A), KR805081(B1) и особенно в WO 2010/028465.

Изделия, которые можно изготовить описанным методом, могут быть различных типов и разного назначения: прокладки, подошвы для обуви, куклы, вставки и т.п.

Одним из наиболее существенных недостатков, замеченных до сих пор, состоит в сложности очистки распределительных каналов. На самом деле после определенного количества циклов формования необходимо удалить остатки расплавленной резины, накопившиеся внутри

распределительных каналов несмотря на терморегулирование блока охлаждаемых литников. Остатки резины прочно прилипают к внутренним стенкам распределительных каналов, снижая эффективное сечение. Таким образом, в определенный момент требуется разобрать блок охлаждающих литников и подвергнуть его длительной и дорогостоящей очистке с использованием каустической соды, ультразвука, сверления, пескоструйной обработки и промывке в ванне с антиокислительным маслом перед его обратной установкой в пресс. Пескоструйная обработка эффективно удаляет остатки резины, но изнашивает со временем внутренние поверхности распределительных каналов и изменяет их геометрию. Напротив, использование агрессивных продуктов, таких как сода, не позволяет, в свою очередь, удалить остатки в наиболее труднодоступных точках, учитывая, что распределительные каналы проходят внутри блока охлаждаемых литников.

Обычно операции очистки распределительных каналов необходимы при изменении характера расплавленной резины, т.е., когда необходимо использовать резину с другими параметрами.

Одно из решений, предложенных для частичной компенсации проблемы, включает в себя изготовление блока охлаждаемых литников в виде двух отделяемых пластин, чтобы после размыкания две половины распределительных каналов были непосредственно доступны для очистки сверху на каждой пластине.

Последующее решение было предложено компанией *Aspem Ferramentaria* в WO 2010/028465: распределительные каналы расположены внутри распределителя, который, в свою очередь, взаимозаменяемо вставляется внутрь блока охлаждаемых литников. Иными словами, блок охлаждаемых литников сконфигурирован как металлическая полость распределителя, который, в свою очередь, формирует распределительные каналы. Распределитель не имеет тепловой инерции за счет своей минимальной массы, поскольку имеет только распределительные каналы и соответствующую систему терморегулирования (змеевики), в то время как тепловая инерция, необходимая для работы, обеспечивается блоком охлаждаемых литников, стальной пластиной большей массы, в которую вставляют распределитель. Проще говоря, распределительные каналы можно извлечь из блока охлаждаемых литников, что позволяет значительно упростить операции очистки и технического обслуживания самих распределительных каналов и соответствующей системы терморегулирования.

Заявитель обнаружил, что решение, описанное в WO 2010/028465, может быть усовершенствовано, потому что это решение, хотя и имеет правильное направление, не позволяет снизить затраты на проектирование и изготовления блока охлаждаемых литников. На самом деле распределитель необходимо время от времени проектировать с нуля и внедрять вместе с механическими процессами, подобранными индивидуально для каждой формы. Вместо этого желательно иметь возможность устанавливать блок охлаждаемых литников и соответствующий

распределитель с большой гибкостью, быстро и с низкими затратами.

### **Сущность изобретения**

Таким образом, задачей настоящего изобретения является создание терморегулируемого распределителя резины для литьевых форм, который просто спроектировать и установить, быстро и с низкими затратами, независимо от желаемой конечной геометрии распределительных каналов, т.е., создание более универсального распределителя по сравнению с известными решениями.

В одном из своих первых аспектов данное изобретение относится к распределителю согласно пункту 1 формулы изобретения, для литьевой формы.

В частности, распределитель резины содержит один или несколько модульных блоков, втулки каждого из которых можно взаимозаменяемо вставлять в модульный блок, один или несколько инжекторов для подачи расплавленной резины и одну или несколько выпускных форсунок для впрыска расплавленной резины во внешнюю форму.

Каждая втулка имеет сквозное отверстие вдоль ее продольной оси, т.е. это полые переходные втулки.

Более того, они имеют по меньшей мере один паз, проходящий на соответствующей боковой стороне втулки, например, паз, фрезерованный на наружной стороне. Благодаря этому при установке втулки внутрь модульного блока паз самой втулки и внутренняя поверхность соответствующей полости внутри модульного блока образуют змеевик, в который можно подавать жидкость, регулирующую температуру. Иными словами, втулки охлаждаются благодаря хладагенту, протекающему в описанном змеевике, отводя тепло из втулки.

Модульные блоки могут быть скреплены друг с другом для формирования одного или нескольких распределительных каналов для расплавленной резины, подаваемой из инжектора в одну или несколько выпускных форсунок в зависимости от желаемого пути. Поэтому модульная конструкция блоков позволяет получить распределитель с каналами желательной геометрии для распределения расплавленной резины. Фактически, сквозные отверстия втулок определяют соответствующие отрезки по меньшей мере для одного указанного канала для распределения расплавленной резины. Учитывая, что втулки охлаждаются, а расплавленная резина протекает внутри них, осуществляется терморегулирование распределителя.

Только что описанное решение имеет много преимуществ.

Например, в отличие от решения, описанного в WO 2010/028465, распределитель в соответствии с настоящим изобретением является модульным за счет использования модульных блоков как строительных кирпичей. Это позволяет избежать высоких затрат на проектирование и внедрение, которые обычно влечет за собой индивидуализированное решение. Иными словами, распределитель в соответствии с настоящим изобретением может быть получен с желательным количеством и траекторией каналов для распределения резины с использованием модульных элементов без необходимости использования компонентов, которые время от времени

разрабатываются и изготавливаются для каждой новой формы.

Еще одно преимущество состоит в малом весе отдельных модульных блоков: учитывая, что распределитель может быть разделен на модульные блоки, всякий раз, когда необходимо заменить один или несколько блоков, они могут быть доставлены по всему миру без необходимости отгрузки всего распределителя в целом, с явными преимуществами с точки зрения стоимости.

Еще одно преимущество состоит в простоте технического обслуживания распределителя в соответствии с настоящим изобретением: при необходимости заменить часть распределителя, достаточно заменить только модульные блоки, затронутые технической проблемой, а не весь распределитель. Кроме того, очистка распределительных каналов чрезвычайно проста: если в них вулканизируется резина, распределитель можно полностью или частично разобрать, а модульные блоки можно очень легко очистить, что позволяет избежать пескоструйной обработки, глубокого сверления (которое часто включает искривление сверла) и т.д.

Еще одно преимущество заключается в снижении стоимости производства по сравнению с индивидуальным решением, например, описанным в WO 2010/028465. Начиная с модульных блоков, распределитель является блочным при низких затратах, что делает привлекательным использование двух распределителей вместо одного. Таким образом, при необходимости очистить распределитель можно раскрыть блок охлаждаемых литников и вместо очистки распределителя установить второй чистый резервный распределитель для немедленного перезапуска производства. Замененный распределитель можно, в свою очередь, без спешки очистить и затем сделать резервным.

Предпочтительно распределитель содержит по меньшей мере один соединительный элемент, снабженный частью, вставляемой в модульный блок между двумя втулками для ограничения распределительного канала, образованного втулками. Во вставляемой части соединительного элемента формируется сквозное отверстие, чтобы образовать два последовательных сквозных отверстия в двух втулках при циркуляции жидкости и обеспечить пропускание расплавленной резины. Отверстие в соединительном элементе может быть прямолинейным или изогнутым для соединения отрезков распределительного канала, которые могут быть соосными или нет, например, для соединения горизонтального и вертикального участков.

Предпочтительно соединительный элемент представляет собой крышку, герметично привинчиваемую к модульному блоку для предотвращения вытекания резины из распределителя. Соединительный элемент или крышку можно отвинтить от модульного блока для извлечения любого трубчатого застывшего резинового элемента, образованного в соответствующем ограниченном распределительном канале. Иными словами, соединительный элемент или крышка сконфигурирован как направляющий элемент. В ситуации, когда несмотря на терморегулирование распределителя, расплавленная резина застывает внутри распределительного канала, можно

просто отвинтить соединительный элемент, ограничивающий этот канал, и извлечь из распределителя застывшую резину, проходящую через отверстие соединительного элемента как нить проходит через игольное ушко. Эта деталь существенно упрощает очистку распределителя. Учитывая, что такие соединительные элементы или крышки, подобные только что описанным, также используют в распределителях резины в соответствии с известным уровнем техники, заявитель оставляет право подать выделенную заявку на патент на них.

Предпочтительно, соединительные элементы имеют такие размеры, чтобы протяженность вставляемой части является незначительной по сравнению с протяженностью распределительных каналов внутри распределителя, которые в свою очередь определяются сквозными отверстиями втулок, так что в распределительных каналах для резины имеется возможность регулировать температуру вдоль большей части их длины, принимая во внимание, что змеевики проходят по окружности вокруг втулки, но не вокруг соединительных элементов, даже если нельзя исключить возможности удлинить змеевики над соединительными элементами.

Предпочтительно, вышеописанный паз проходит по внешней поверхности втулок, например, образуя пересекающиеся каналы, которые по существу покрывают всю поверхность втулки между начальной и конечной точками. Модульные блоки имеют полость, которая на практике представляет собой отверстие с внутренним диаметром, соответствующим наружному диаметру втулок, и в которую можно вставлять (с возможностью снятия) по меньшей мере одну втулку, а паз и внутренняя поверхность полости образуют змеевик. Регулирующая температуру жидкость, которая осуществляет теплообмен со втулкой, подается в змеевик и, в частности, поступает в змеевик в начальной точке, упомянутой выше, и покидает змеевик в конечной точке. Таким образом, на практике втулки действуют как теплообменники для предотвращения вулканизации резины в сквозных отверстиях, т.е., в продольных отверстиях, которые вместе образуют распределительный канал.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения втулки по сути являются цилиндрическими и полыми, и предпочтительно снабжены уплотнительными прокладками, например, кольцеобразными, на соответствующих концах, так чтобы две или более втулки могли быть уложены одна к одной в модульном блоке.

Предпочтительно, модульные блоки имеют форму параллелепипеда, а относительная толщина между полостью для втулки и наружной поверхностью меньше радиуса полости. Иными словами, втулки занимают большую часть внутреннего объема модульных блоков. Например, модульные блоки изготовлены из стали. Как будет объяснено более подробно далее, в отношении второго аспекта данного изобретения, факт уменьшения толщины модульных блоков до минимума позволяет достичь важных преимуществ, принимая меры для установки распределителя в блок пластин, в котором им (пластинам) придана функция тепловой инерции.

При изготовлении модульных блоков с минимальной толщиной и большими полостями для

втулок, последние могут иметь максимально возможный диаметр, обстоятельство, которое соответствует максимальной поверхности теплообмена для терморегулирующей жидкости, улучшая эффективность теплообмена.

Предпочтительно, распределитель дополнительно имеет по меньшей мере один блок подачи терморегулирующей жидкости, причем блок подачи снабжен каналами и форсунками, которые можно ограничивать регулятором расхода с регулируемой температурой, например, внешним регулятором. Блок подачи может быть соединен с модульным блоком распределителя для подачи жидкости в змеевики. Данное решение предпочтительно позволяет включать регулятор расхода снаружи распределителя, более просто по сравнению с прошлыми решениями.

Предпочтительно, втулки имеют передние сквозные отверстия, через которые соответствующий змеевик гидравлически соединяется с контуром для циркуляции терморегулирующей жидкости внутри распределителя или с другим змеевиком, образуемым соседней втулкой. Эта деталь позволяет создать сложные контуры для циркуляции терморегулирующей жидкости внутри распределителя.

Например, распределитель может быть выполнен с контуром для циркуляции терморегулирующей жидкости, который состоит из змеевиков и соответствующих каналов внутри модульных элементов, соединенных со змеевиками, например, каналов, изготовленных сверлением модульных блоков или соединительных элементов, описанных выше.

Предпочтительно, распределитель дополнительно содержит по меньшей мере один регулятор расхода расплавленной резины, т.е. регулятор расхода расплавленной резины внутри соответствующих распределительных каналов. Пользователь может включать регулятор, чтобы расплавленная резина одновременно достигала бы всех форсунок распределителя, перемещаясь, таким образом, с одинаковой скоростью по всем ответвлениям распределительных каналов.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения регулятор расхода расплавленной резины содержит один или несколько ограничительных элементов, которые можно вставлять в соответствующие отрезки распределительных каналов калиброванным способом, т.е. с точным и избирательным регулированием положения каждого ограничительного элемента. Например, ограничительные элементы можно крепить винтами для снижения проходного сечения соответствующего отрезка распределительного канала. Таким образом, пользователь может регулировать расход расплавленной резины внутри распределительных каналов, селективно используя каждый из ограничительных элементов до достижения желаемой работы.

Второй аспект данного изобретения относится к блоку охлаждаемых литников для литьевых форм для резины согласно пункту 13 формулы, который имеет описанный выше распределитель. Таким образом, второй аспект данного изобретения относится к блоку, образованному описанным выше распределителем и блоком охлаждаемых литников, сконфигурированным для размещения распределителя.

Блок охлаждающих литников содержит по меньшей мере две пластины, которые можно соединять друг с другом с образованием внутренней полости между ними, и в которую можно вставить распределитель в соответствии с любым предшествующим пунктом формулы изобретения с возможностью его снятия, т.е. взаимозаменяемо, с доступными снаружи форсунками, которые должны быть повернуты в форму.

Как указано выше, большим преимуществом данного решения является возможность установки легкого и компактного распределителя, простого для управления и технического обслуживания, не предназначенного выполнять роль массы, которая должна иметь тепловую инерцию для пластин, принимая во внимание тот факт, что пластины не подвержены загрязнению и не требуют замены или очистки, т.е. они не создают проблем для технического обслуживания.

Предпочтительно, блок охлаждаемых литников изготовлен из пластин, которые составляют от 80 до 90 % общего веса блока охлаждаемых литников, тогда как распределитель составляет от 10 до 20 % от общего веса блока охлаждаемых литников.

Например, пластины можно скреплять друг с другом несколькими винтами и разделять для удаления или замены распределителя.

Предпочтительно, пластины блока охлаждаемых литников сверлят, чтобы вставлять с наружной стороны подвижный инструмент для ограничительных элементов регуляторов расхода распределителя. Такая конфигурация предпочтительно позволяет регулировать расход расплавленной резины в каждом ответвлении распределительных каналов распределителя без необходимости разделять пластины для доступа к распределителю, но сохраняя блок охлаждаемых литников сомкнутым и работающим.

Третий аспект настоящего изобретения, для которого Заявитель оставляет право подать выделенную заявку на патент, относится к соединительному элементу распределителя резины для литьевых форм, также с функцией крышки в соответствии с пунктом 18 формулы изобретения.

В частности, соединительный элемент имеет часть, вставляемую в распределитель для ограничения распределительного канала для расплавленной резины. Во вставляемой части образуется сквозное отверстие, позволяющее проходить расплавленной резине, зацеплять и извлекать из распределителя любой трубчатый элемент из застывшей резины, образовавшийся в распределительном канале.

#### **Краткое описание чертежей**

Дальнейшие характеристики и преимущества изобретения будут лучше показаны при рассмотрении приведенного ниже подробного описания предпочтительного, но не исключительного, варианта осуществления изобретения, проиллюстрированного в качестве примера и без ограничений прилагаемыми чертежами, на которых:

- фигура 1 – вид в перспективе и в вертикальном разрезе блока охлаждаемых литников для литьевых форм, снабженного терморегулируемым распределителем резины в соответствии с

настоящим изобретением;

- фигура 2 – показанные на фигуре 1 блок охлаждаемых литников и распределитель в разобранном виде;

- фигура 3 – только терморегулируемый распределитель резины в соответствии с данным изобретением, в разобранном виде;

- фигура 4 – увеличенное изображение детали фигуры 3;

- фигура 5 – вид в горизонтальном разрезе блока охлаждаемых литников, показанного на фигуре 1;

- фигура 6 – увеличенное изображение детали, обведенной кругом на фигуре 5;

- фигура 7 – вид в разрезе блока охлаждаемых литников, показанного на фигуре 1, в продольной вертикальной плоскости X-X;

- фигура 8 – увеличенное изображение детали, обведенной кругом на фигуре 7;

- фигура 9 – вид в разрезе блока охлаждаемых литников, показанного на фигуре 1, в поперечной вертикальной плоскости X-X;

- фигура 10 – вид спереди первого компонента распределителя, показанного на фигурах 1 и 2;

- фигуры 11 и 12 представляют собой вид в разрезе для первого компонента, показанного на фигуре 10;

- фигура 13 – вид спереди второго компонента распределителя, показанного на фигурах 1 и 2;

- фигуры 14 и 15 представляют собой вид в разрезе для второго компонента, показанного на фигуре 13.

#### **Подробное описание изобретения**

На фигурах 1-15 показан блок 1 охлаждаемых литников в соответствии с данным изобретением, а также соответствующие принадлежности и компоненты.

В частности, на фигуре 1 показан вид в перспективе и частично вид в разрезе блока 1 охлаждаемых литников, который содержит две металлические пластины 2 и 3, изготовленные, например, из стали, которые могут налагаться одна на другую. Когда верхняя пластина 2 и нижняя пластина 3 сложены друг с другом, как показано на фигуре 1, они образуют внутреннюю полость 4, в которой находится распределитель 5 в соответствии с настоящим изобретением. На практике пластины 2 и 3 образуют металлическую капсулу, в которую можно взаимозаменяемо разместить распределитель 5 расплавленной резины.

Две пластины 2 и 3 можно скреплять винтами 6 и, таким образом, легко разделить, чтобы открыть внутреннюю полость 4 и получить доступ к распределителю 5 для замены или технического обслуживания.

Блок 1 охлаждаемых литников предназначен для установки на пластину прессы вместе с

литьевой формой для резины. Форсунки 7 распределителя 5, таким образом, доступны на верхней поверхности пластины 2 и выступают из нее, чтобы обеспечить жидкостное соединение с внутренней стороной формы. В частности, форсунки 7 предназначены для прилегания к одной из двух половин формы, чтобы обеспечить расплавленной резине возможность пройти из распределителя 5 внутрь замкнутой формы (не показано для простоты).

В распределителе 5 имеются каналы 16', 16" для распределения расплавленной резины из впускного отверстия 13' к форсункам 7.

Фигура 2 показывает в разобранном виде и виде в перспективе блок 1 охлаждаемых литников, показанный на фигуре 1, включая взаимозаменяемый распределитель 5.

Быстросъемные кронштейны пластин 2 и 3 обозначены позицией 8. Позиция 9 в целом обозначает теплоизоляционные вставки или прокладки, установленные по сторонам или между пластинами 2 и 3.

Как ясно видно на показанном примере, полость 4 имеет типичную Н-образную форму и выфрезерована из сплошной внутренней стороны пластин 2 и 3. Распределитель 5 просто вставлен в полость 4 и замкнут в виде трехслойной конструкции между пластинами 2 и 3.

Фигура 3 иллюстрирует только распределитель 5 в разобранном виде. В отличие от известных решений распределитель 5 не является единой сплошной деталью, полученной из цельной заготовки или путем сплавления и последующей механической обработки, а изготовлен путем сборки нескольких модульных блоков 10-11 с другими блоками 12 и 13, и теперь будет описан.

Каждый блок 10-11 представляет собой компонент, например, стальной параллелепипед, с отрезком канала 16', 16" для распределения расплавленной резины в нем. Иными словами, каждый блок 10-11 является полым, и за счет соединения нескольких блоков 10-11 друг с другом образуются внутренние полости различных блоков 10-11 для перетока жидкости и формируется канал 16', 16" для распределения расплавленной резины, в зависимости от желаемого пути. В частности, отрезок распределительного канала 16' внутри блока 10 является прямолинейным, а отрезок распределительного канала 16' внутри блока 11 изогнут, например, образует кривую под углом 90°. Таким образом, собирая блоки 10-11, можно сформировать желаемый путь для расплавленной резины, включающий прямые и изогнутые участки, до форсунки 7.

В показанном на фигурах примере блоки 10 являются прямолинейными, а блоки 11 образуют угол 90°. Однако в общем случае данное изобретение можно реализовать, используя блоки с криволинейными каналами под углом 60°, 120° и/или блоки различной длины. Позиция 12 обозначает блок подачи жидкости системы регулирования температуры, работа которого будет описана ниже. Позиция 13 обозначает форсунку, действующую как согласующее устройство для инжектора, подающего резину из шнека, объединенного с формой.

Имея хранилище блоков 10-11, можно периодически собирать распределитель 5 резины,

избегая конструкции *ex novo*, а также длительной и дорогой механической обработки цельных металлических заготовок. В примере, показанном на фигурах, блоки 10-13 скрепляются винтами друг с другом в различных сочетаниях.

Более подробно, блоки 10-11 имеют внутренние полости 10', 11', на практике это отверстия, в которое вставляются втулки 14. На наружной поверхности втулок 14 вырезают паз 15', например, фрезерованием, задачей которого является циркуляция жидкости в системе регулирования температуры. В показанном примере паз 15' формируется по траектории пересекающихся каналов между начальной точкой (впуск жидкости) и конечной точкой (выпуск жидкости). Внутренний диаметр полости 10', 11' в значительной степени сопряжен с внешним диаметром втулки 14, и таким образом, паз 15' ограничен в радиальном направлении от внутренней поверхности соответствующей полости 10', 11', т.е. внутренняя поверхность соответствующей полости 10', 11' и паз 15' совместно образуют змеевик 15 для циркуляции жидкости системы регулирования температуры вокруг втулки 14. Обмениваясь теплом с наружной поверхностью втулки 14, терморегулирующая жидкость поддерживает требуемую температуру самой втулки 14.

Ссылка 15" обозначает отверстия, выполненные впереди втулок 14 для образования паза 15', и, таким образом, змеевика 15 для перетока жидкости по другим отрезкам контура терморегулирующей жидкости внутри распределителя 5.

Как можно отметить на фигуре 3, втулки 14 можно легко вставить в соответствующие блоки 10 и 11 при сборке распределителя 5 и так же легко вынуть для очистки или замены.

В свою очередь, втулки 14 имеют продольное сквозное отверстие 16, проходящее вдоль ее геометрической оси. Как только втулку 14 вставили в соответствующий блок 10 или 11, сквозное отверстие 16 внутри втулки 14 образует отрезок канала 16' или 16" для распределения расплавленной резины внутри распределителя 5. Змеевик 15, таким образом, проходит радиально по наружной поверхности сквозного отверстия 16, т.е., окружает его. Таким способом терморегулирующая жидкость, циркулируя в змеевике 15, обменивается теплом с самой втулкой 14 и расплавленной резиной внутри нее, препятствуя вулканизации. Благодаря наличию отверстий 15" все змеевики 15 соединены между собой и образуют циркуляционный контур с терморегулирующей жидкости внутри распределителя 5, который окружает распределительные каналы 16' и 16" по всей их протяженности (фигура 9).

По сути, собирая блоки 10-13 как строительных кирпичи и выработывая паз 15' на съемных и взаимозаменяемых втулках 14, образуют распределитель резины 5 с желаемым количеством и формой распределительных каналов 16', 16", где каждый полный канал 16', 16" ограничен сквозными отверстиями 16 нескольких втулок 14.

Внутри блоков 10, 11 втулки 14 могут быть установлены так, чтобы прилегать друг к другу и обеспечивать непрерывность внутренних каналов 16, т.е. образовывать непрерывный канал 16', 16" и т.д. для распределения расплавленной резины. Между двумя втулками 14 может находиться

перегородка или коленчатый элемент, определяющий кривую, как будет объяснено ниже.

Как показано на рис. 3, предпочтительно, чтобы втулки 14 занимали большую часть объема соответствующего модульного блока 10, 11. Модульные блоки 10, 11 по существу представляют собой металлические кабели в форме параллелепипеда: диаметр отверстия 10', 11', в которое устанавливают втулку 14, равен по меньшей мере половине длины диагонали поперечного сечения модульного блока 10, 11. Другими словами, толщина между полостью 10', 11' для втулок 14 и внешней поверхностью модульного блока 10, 11 меньше радиуса полости. Эта особенность обеспечивает минимальную толщину модульных блоков 10, 11, то есть расстояние между отверстием 10', 11' и внешней поверхностью модульного блока 10, 11 является минимальным. На самом деле термическую инерцию имеют пластины 2 и 3. Они должны накапливать тепло во избежание воздействия нежелательных нестационарных режимов теплообмена во время формования резинового изделия. Согласно данному изобретению, распределитель 5 намеренно «ориентирован» на легкую замену, разборку и чистку, а также на малый вес. На самом деле пластины 2 и 3, содержащие распределитель 5, не требуют столь частой очистки и транспортировки, как распределитель 5. В примере, приведенном на сопроводительных фигурах, пластины 2 и 3 составляют около 90% веса блока 1 охлаждаемых литников, а распределитель 5 составляет только 10%.

Более того, минимизация веса распределителя 5 за счет использования модульных блоков 10, 11 с малыми размерами позволяет отправлять запасной модульный блок 10, 11 по всему миру по низкой цене.

Как указано выше, блок 12 подачи имеет форсунки 17, которые могут быть присоединены к наружным линиям циркуляции терморегулирующей жидкости (впуск и выпуск). Терморегулирующий блок можно охлаждать. Терморегулирующая жидкость проходит из блока 12 в другой блок 10 с помощью отверстий 26, которые дают доступ к змеевику 15, образованному втулкой 14, вставленной в блок 10.

Работа распределителя 5 простая. После сборки распределителя 5 и придания формы одному или нескольким каналам для распределения расплавленной резины, в зависимости от желаемого пути и длины, резину впрыскивают через форсунку 13, в частности, в канал 13', показанный на фигуре 1, во внутренние каналы 16 втулки 14, которые образуют совместно каналы 16' для распределения расплавленной резины, и отсюда доходя до форсунок 7, вставленных в форму. Одновременно терморегулирующая жидкость циркулирует в змеевиках 15 для поддержания правильной температуры расплавленной резины в распределительных каналах 16', 16".

При необходимости очистки распределителя 5 достаточно извлечь его из блока охлаждаемых литников, разобрать его, отвинтив блоки 10-13, вынуть втулки 14 и очистить (очень легко на этом этапе) отдельные блоки 10-13 перед обратной сборкой. В качестве альтернативы, с

учетом низкой стоимости изготовления распределителя 5 по сравнению с цельным изделием, можно иметь два идентичных распределителя 5, чтобы подлежащий очистке распределитель 5 немедленно заменить в блоке охлаждающих литников на запасной распределитель 5 с целью минимизации времени простоя, а замененный распределитель 5, таким образом, очистить и точно настроить для работы в качестве запасного распределителя 5 для последующей замены.

Понятно, что имея доступ к отдельным участкам 16 распределительных каналов 16' для расплавленной резины, относительная очистка является особенно простой, без использования абразивных инструментов или методов, таких как пескоструйная обработка, которая изнашивает поверхность.

Модульная структура распределителя 5 обеспечивает при необходимости доступ к распределительным каналам 16', 16" для легкой их очистки. Более того, также если длина распределительного канала 16', 16" для расплавленной резины каким-либо образом уменьшилась, или по ошибке внутри них произошла вулканизация резины, достаточно заменить соответствующий модульный блок 10-11 для восстановления правильной работы распределителя 5 без необходимости замены всего распределителя.

Позиция 27 отмечает установочный штифт распределителя 5 по отношению к нижней пластине 3 блока 1 охлаждаемых литников.

Фигура 4 – увеличенное изображение части фигуры 3. Позиция 18 обозначает соединительный элемент, который ограничивает отверстие 19 блока 11 для предотвращения вытекания расплавленной резины из распределительного канала 16', 16". По сути, соединительный элемент 18 представляет собой крышку для блока 11. Кроме того, крышка 18 служит также для задания кривой на соответствующем отрезке распределительного канала 16'' внутри блока 11, как будет объяснено ниже. Фактически в блоке 11 распределительный канал 16' расположен вертикально у форсунки 7 и горизонтально на границе с блоком 10.

Кроме того, элемент 20 представляет собой соединительный элемент, который также действует как крышка, перекрывающая соответствующее отверстие 21, полученное в боковой стенке блока 10. Отверстие 21 обеспечивает доступ к каналу 16".

Как станет понятно, большое преимущество, предлагаемое соединительными элементами (или крышками) 18 и 20, заключается в том, что они позволяют без усилий извлекать затвердевший цилиндрический элемент Т из соответствующего распределительного канала 16', 16" внутри распределителя 5.

Фигура 5 представляет собой вид в разрезе полностью собранного блока 1 охлаждаемых литников, рассматриваемого в промежуточной горизонтальной плоскости между пластинами 2 и 3. На фигуре хорошо показаны два распределительных канала 16' и 16", соответственно левый и правый, которые, в свою очередь, делятся на два ответвления, каждое из которых ведет к форсунке 7, образуя Н-образный путь. Каналы 16' и 16" начинаются из центра распределителя 5 у инжектора

13. Как можно отметить, сечение показывает шесть втулок 14, к которым нужно добавить четыре вертикальные втулки 14 (не показанные на этом фигуре), ведущие к форсункам 7.

Фигура 6 представляет собой увеличенное изображение детали, обведенной кругом на фигуре 5. Это увеличенное изображение соединительного элемента/крышки 20, свинченной с блоком 10 и правильно расположенной в нем. Как можно отметить, крышка 20 имеет выступающую часть 21, вставляемую в блок 10 до ограничения соответствующего распределительного канала 16". Канал 16" не закупорен, но остается открытым благодаря тому, что выступающая часть 21 крышки 20 просверлена. В показанном примере отверстие 22, полученное в выступающей части 21, имеет Т-образную форму для соединения друг с другом трех отрезков распределительного канала 16". В такой конфигурации отверстие 22 действует как петля, когда выкручивается крышка 20: любой трубчатый элемент из застывшей резины, остающийся в отрезках распределительного канала 16", сцепляется с петлей и таким способом удаляется из блока 10 при выкручивании крышки 20. Крышка 18 также обладает таким свойством.

Фигура 7 – вид в разрезе блока 1 охлаждающих литников, рассматриваемый в вертикальной плоскости, которая пересекает ось Y-Y, показанную на фигуре 1. Показан распределительный канал 16', который разветвляется на два вертикальных отрезка, подающих резину в форсунки 7. Также показаны четыре втулки 14, соответствующие змеевики 15, совместно образующие внутреннюю часть блоков 10 и 11, и две крышки 18, образующие коленообразный фитинг, т.е. под углом 90°, который гидравлически соединяет горизонтальный отрезок канала 16' в блоке 10 с вертикальным отрезком канала 16' в блоке 11.

Фигура 8 представляет собой увеличенное изображение детали, обведенной кругом на фигуре 7, которое подробно изображает крышку 18. Аналогично крышке 20, крышка 18 также имеет выступающую часть 23, вставляемую в соответствующий блок 10; отверстие 24, которое формирует 90° коленообразный фитинг, образуется в выступающей части. Например, во время реализации достаточно выполнить два ортогональных отверстия в выступающей части 23. Благодаря этой детали удаление резиновых агломератов изнутри распределительного канала 16' осуществляется чрезвычайно просто и быстро: достаточно отвинтить крышку 18 и извлечь трубчатый элемент Т из застывшей резины, который сцепляется с отверстием 24 подобно канату в клюзе.

Фигура 9 представляет собой вид в разрезе блока 1 охлаждаемых литников, рассматриваемого в вертикальной плоскости, которая пересекает ось X-X, показанную на фигуре 1. В этой проекции хорошо видны крышки 20 и соответствующие отверстия 22.

Термопару 25 вставляют в верхнюю пластину 25 для измерения ее температуры и передачи соответствующего сигнала во внешний блок управления.

Как можно заметить, рассматривая виды в разрезе на фигурах 5-9, когда распределитель 5 расплавленной резины смонтирован правильно, распределительные каналы 16' и 16" образованы

без прерываний: втулки 14 плотно прилегают друг к другу (с противоположными круглыми прокладками, если необходимо), к крышкам 18, 20 или форсункам 7, чтобы резина не могла вытекать из тех же распределительных каналов 16' и 16" в другие детали распределителя 5 или наружу.

Фигуры 10-12 только показывают крышку 18, отделенную от блока 1 охлаждающих литников. В частности, фигура 10 отображает фронтальный вид крышки 18, а виды 11 и 12 – сечения в плоскостях В-В и А-А фигуры 10, соответственно. Хорошо видны выступающая часть 23 и сквозное отверстие 24, через которые протекает расплавленная резина, и которые используют для извлечения трубчатого элемента Т, когда он образуется в распределительном канале 16', 16". На фигуре 12 схематически изображен трубчатый элемент Т из застывшей резины, который извлекли из распределителя 5 отвинчиванием крышки 18: на самом деле трубчатый элемент Т охватывает отверстие 24.

Фигуры 13-15 только показывают крышку 20, отделенную от блока 1 охлаждающих литников. В частности, вид 13 отображает передний вид крышки 20, а виды 14 и 15 – сечения в плоскостях В'-В' и А'-А' фигуры 13, соответственно. Хорошо видны выступающая часть 21 и сквозное отверстие 22, через которые протекает расплавленная резина, и которые используют для извлечения трубчатого элемента Т, когда он образуется в распределительном канале 16', 16".

Крышки 18, 20 можно также использовать в блоках охлаждаемых литников в соответствии с известным уровнем техники, и по этой причине Заявитель оставляет за собой право подать отдельную заявку на патент, посвященный только крышкам 18, 20.

Продолжая рассматривать фигуры 2 и 3, позиция 28 относится к регулятору расхода расплавленной резины, протекающей внутри распределительного канала 16". Кольцевую гайку 29 ввинчивают в модульный блок 10, а на нее устанавливают два ограничительных элемента 31 с многоугольной головкой 32, предназначенной для соединения с инструментом. Когда кольцевая гайка 29 правильно ввернута в соответствующий модульный блок 10, ограничительные элементы 31 вставляют в соответствующие отверстия 30 для установки в одно из ответвлений распределительного канала 16", по которому проходит расплавленная резина. Чем больше ограничительный элемент 31 ввернут в соответствующее отверстие 30, тем больше сужен проход в канале 16", доступный для расплавленной резины. Наоборот, чем больше ограничительный элемент 31 выкручен из соответствующего отверстия 30, тем больший проход доступен для расплавленной резины. Иными словами, ограничительные элементы 31 действуют как регулирующие вентили.

В примере, показанном на фигурах, ограничительные элементы имеют цилиндрическую форму и наружную резьбу для соединения с соответствующими отверстиями кольцевой гайки 29.

На фигуре 2 видны отверстия 33, полученные сквозь пластины 2 и 3. Отверстия 33 позволяют получить доступ к внутренней полости 4, в которую снаружи устанавливают

распределитель 5, с помощью подвижного инструмента, например, шестигранного Т-образного ключа. Вставляя инструмент через отверстие 33, можно соединить его с многоугольной головкой 32 ограничительного элемента 31 для ввинчивания в отверстие 30 или выкручивания из него и, таким образом, для соответствующего регулирования расхода резины, проходящей через распределительный канал 16".

В примере, показанном на фигурах, имеются четыре отверстия 33, то же самое действительно для ограничивающих элементов 31. Это позволяет точно и селективно регулировать расход расплавленной резины в каждом ответвлении распределительных каналов 16', 16", для обеспечения того, что расплавленная резина достигнет форсунок 7 одновременно.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Терморегулируемый распределитель (5) резины для литьевых форм, включающий два или более модульных блока (10, 11), втулки (14), каждая из которых взаимозаменяемо вставлена в модульный блок (10, 11), один или более инжекторов (13) для подачи расплавленной резины в распределитель (5) и одну или более выпускных форсунок (7) для подачи расплавленной резины из распределителя (5) во внешнюю форму;

при этом каждая втулка (14) имеет сквозное отверстие (16), проходящее вдоль продольной оси указанной втулки (14), и паз (15'), проходящий по боковой поверхности втулки так, что паз (15') и внутренняя поверхность модульного блока (10, 11) формируют змеевик (15), выполненный для подачи терморегулирующей жидкости, когда втулка (14) вставлена в модульный блок (10, 11);

при этом модульные блоки (10, 11) соединены друг с другом, с образованием одного или более распределительных каналов (16', 16'') для расплавленной резины, подаваемой из инжектора (13) в одну или более выпускных форсунок (7) в зависимости от желаемого пути; и

сквозные отверстия (16) втулок (14) выполнены с возможностью определения соответствующих отрезков по меньшей мере одного указанного канала (16', 16'') для распределения расплавленной резины.

2. Распределитель (5) по п. 1, который включает по меньшей мере один соединительный элемент (18, 20), который снабжен частью (21, 23), вставляемой в модульный блок (10, 11) между двумя втулками (14), в котором во вставляемой части (21, 23) выполнено сквозное отверстие (22, 24) для перетока жидкости через два последовательных сквозных отверстия (16) двух втулок (14).

3. Распределитель (5) по п. 2, в котором соединительный элемент (18, 20) представляет собой герметично завинчиваемую крышку модульного блока (10, 11), установленную с возможностью предотвращения вытекания резины из распределителя (5), и выкручивания из модульного блока (10, 11) для удаления любого трубчатого элемента (Т) из застывшей резины, который образуется в соответствующем перекрытом распределительном канале (16', 16'').

4. Распределитель (5) по п. 2 или п. 3, в котором сквозное отверстие (22, 24) соединительного элемента (18, 20) является прямолинейным или определяет кривую для соединения несоосных сквозных отверстий (16) втулок (14).

5. Распределитель (5) по любому из пунктов 2-4, в котором длина вставляемой части (21, 23) соединительных элементов (18, 20) является незначительной по сравнению с удлинением распределительных каналов (16', 16'') внутри распределителя (5), образованных сквозными отверстиями (16) втулок (14) так, что распределительные каналы (16', 16'') резины выполнены терморегулируемыми на большей части их протяжения.

6. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, в котором паз (15') проходит по наружной стороне втулок (14), предпочтительно образуя сетку из перекрещивающихся каналов, которая по существу покрывает всю поверхность втулки (14), между начальной и конечной точками, а модульные блоки (10, 11) имеют полость (10', 11'), в которую вставлена по меньшей

мере одна втулка (14) с возможностью извлечения, паз (15') и внутренняя поверхность полости (10', 11') выполнены с возможностью образования указанного змеевика (15), а терморегулирующая жидкость, осуществляющая теплообмен со втулкой (14), подана в указанную начальную точку и собрана в указанной конечной точке.

7. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, в котором втулки (14) имеют в основном цилиндрическую форму и выполнены полыми, и предпочтительно снабжены уплотнительными прокладками, например, кольцевого типа, на соответствующих концах.

8. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, в котором модульные блоки (10, 11) имеют форму параллелепипеда, а относительная толщина между полостью (10', 11') втулок (14) и наружной поверхностью меньше радиуса полости (10', 11').

9. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, который включает блок (12) подачи терморегулирующей жидкости, имеющий каналы и форсунки (17), соединенные с регулятором расхода терморегулирующей жидкости; при этом блок (12) подачи соединен с модульным блоком (10, 11) для питания змеевиков (15).

10. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, в котором втулки (14) имеют передние отверстия (15"), через которые соответствующий змеевик (15) гидравлически сообщается с контуром (с) циркуляции терморегулирующей жидкости внутри распределителя (5).

11. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, который включает контур (с) циркуляции терморегулирующей жидкости, состоящий из змеевиков (15) и соответствующих каналов внутри модульных элементов (10, 11), подключенных к змеевикам (15).

12. Распределитель (5) по любому из предыдущих пунктов, который включает регулятор (28) расхода расплавленной резины в по меньшей мере одном распределительном канале (16', 16"), предпочтительно во всех каналах, при этом регулятор (28) расхода содержит по меньшей мере один ограничительный элемент (31), установленный с возможностью приведения в действие пользователем и вставления в соответствующий отрезок распределительного канала (16', 16") для уменьшения его сечения.

13. Блок (1) охлаждаемых литников для литьевых форм для резины, включающий по меньшей мере две пластины (2, 3), соединенные друг с другом с образованием внутренней полости (4) между ними, и в которую вставлен распределитель (5), выполненный по любому из предыдущих пунктов, с возможностью извлечения, с доступными снаружи форсунками (7).

14. Блок (1) охлаждаемых литников по п. 13, в котором пластины (1, 2) составляют от 80 до 90 % общего веса блока (1) охлаждаемых литников, а распределитель (5) составляет от 10 до 20 % от общего веса блока (1) охлаждаемых литников.

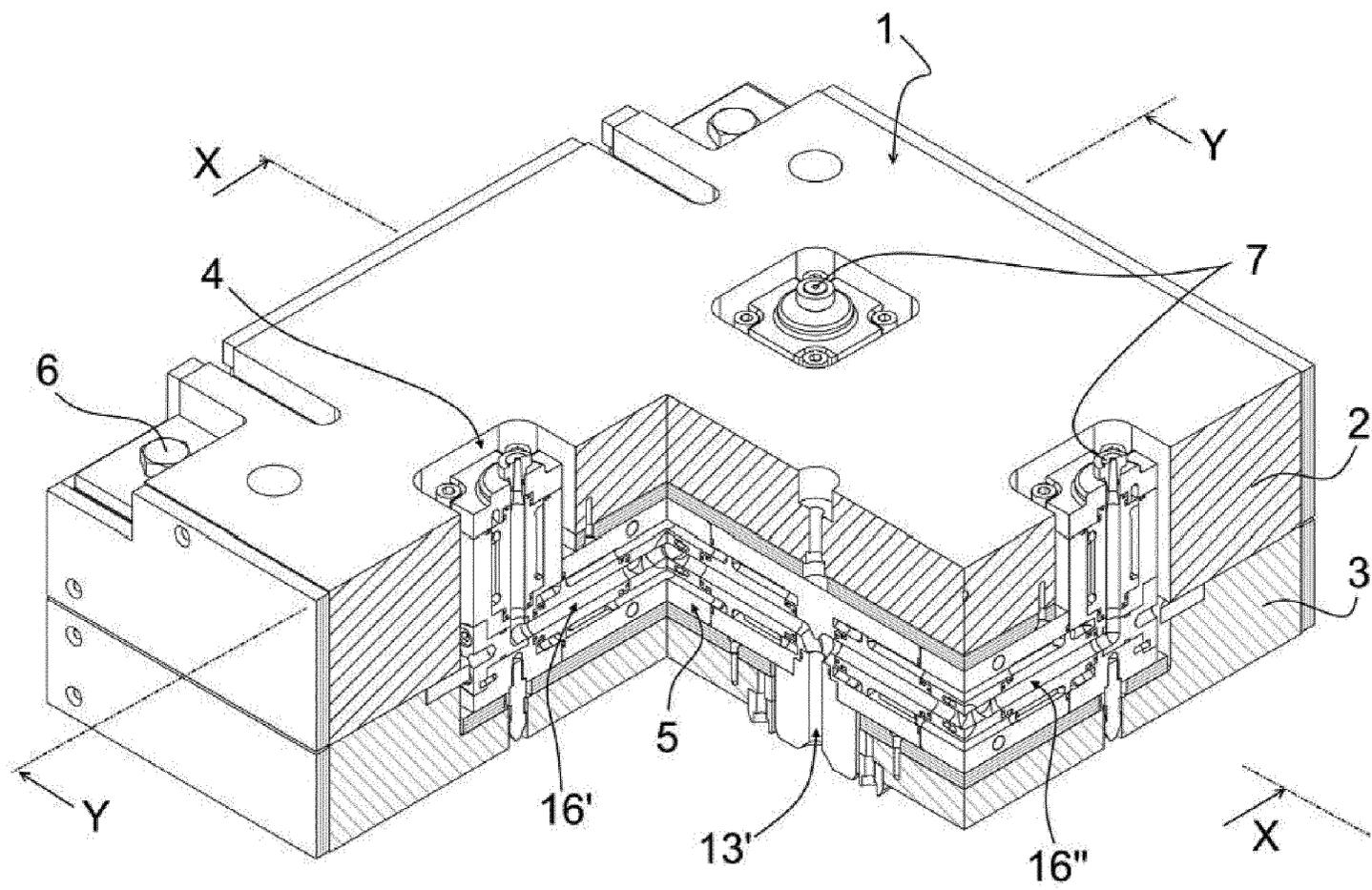
15. Блок (1) охлаждаемых литников по п. 13 или п. 14, в котором пластины (1, 2) установлены с возможностью их скрепления винтами или разделения, для извлечения или замены распределителя (5).

16. Блок (1) охлаждаемых литников по любому из предыдущих пунктов, в котором по

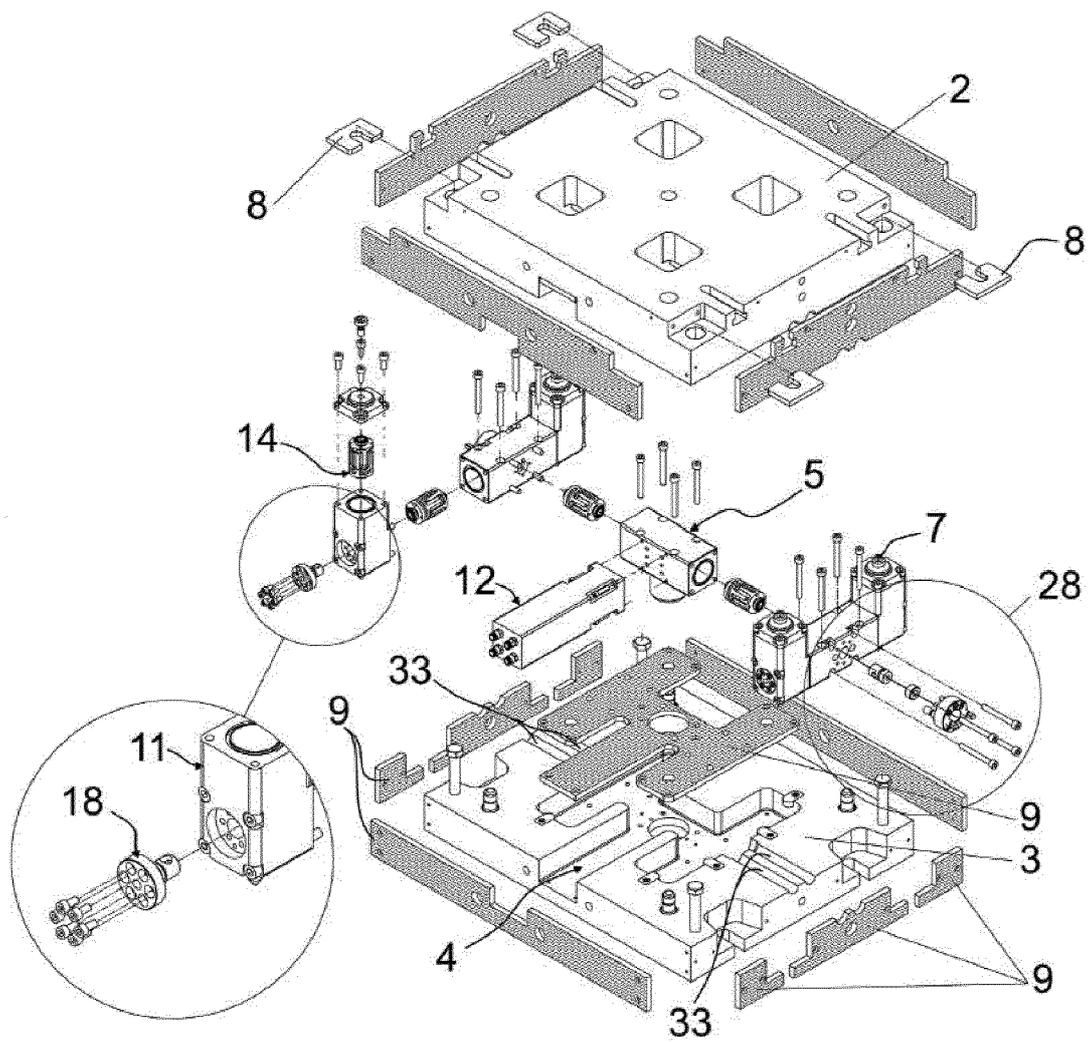
меньшей мере одно сквозное отверстие (33) выполнено в по меньшей мере одной пластине (1, 2) или в обеих пластинах (1, 2), для вставки подвижного инструмента снаружи в полость (4) распределителя (5); при этом по меньшей мере одно из указанных сквозных отверстий (33) расположено в регуляторе (28) расхода распределителя (5).

17. Соединительный элемент (18, 20) распределителя резины для литьевых форм, включающий часть (23, 21), выполненную с возможностью вставления в распределитель для ограничения распределительного канала резины; с образованием сквозного отверстия (24, 22), выполненного с возможностью пропускания расплавленной резины, зацепления и извлечения из распределителя любого трубчатого элемента (Т) из застывшей резины, образовавшегося в распределительном канале.

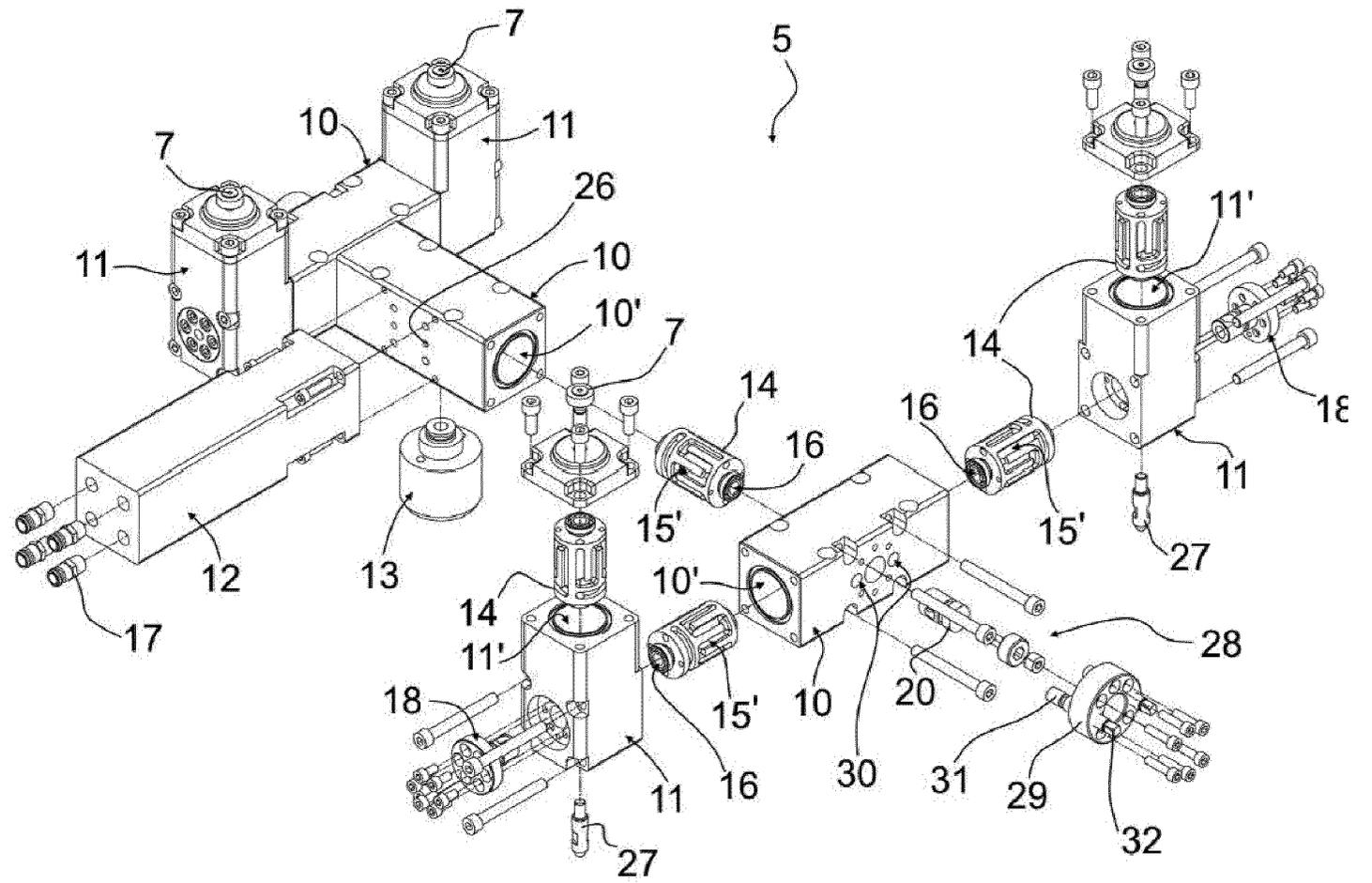
18. Соединительный элемент (18, 20) по п. 17, в котором вставляемая часть (23, 21) представляет собой крышку соответствующего распределительного канала распределителя.



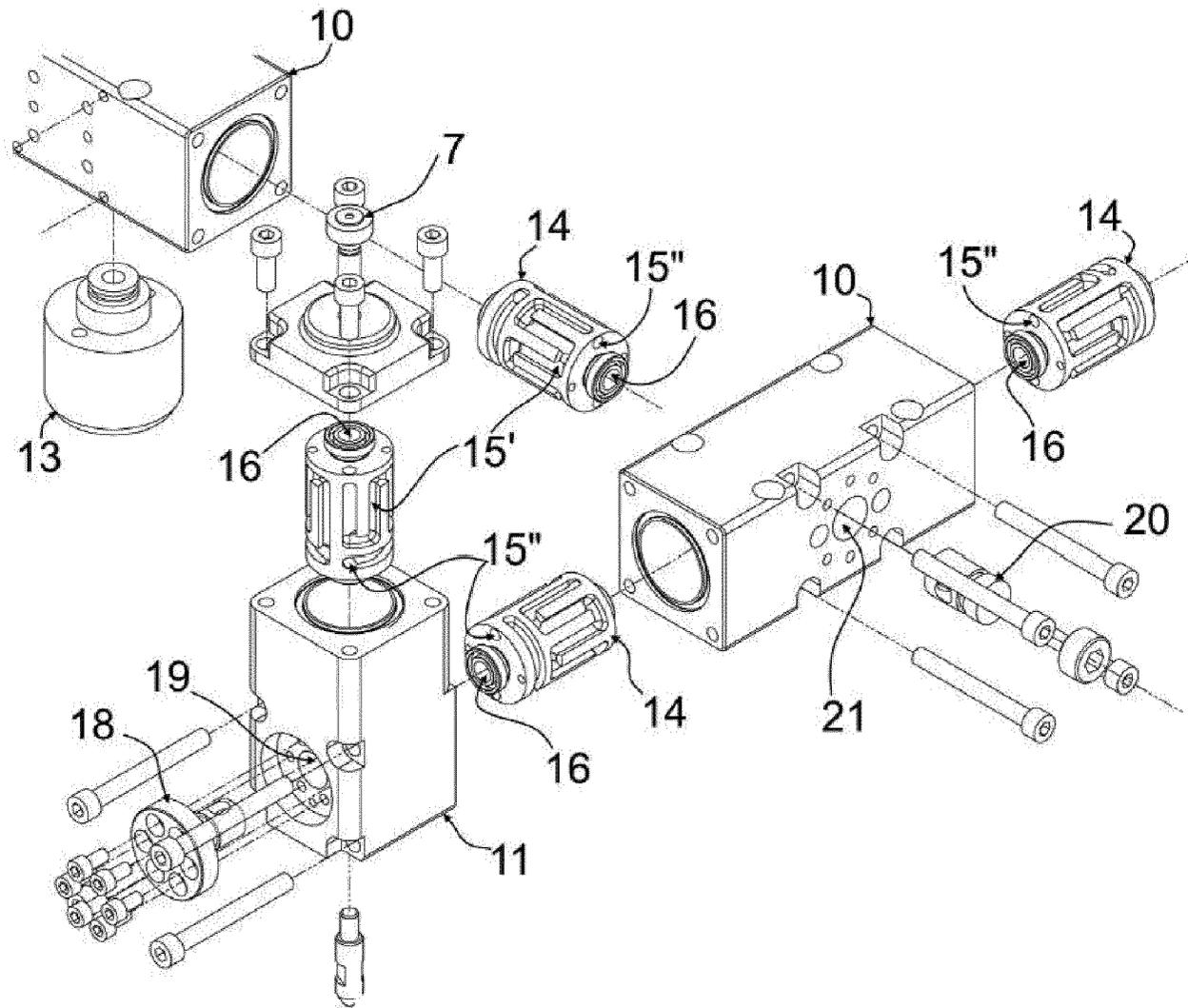
Фиг. 1



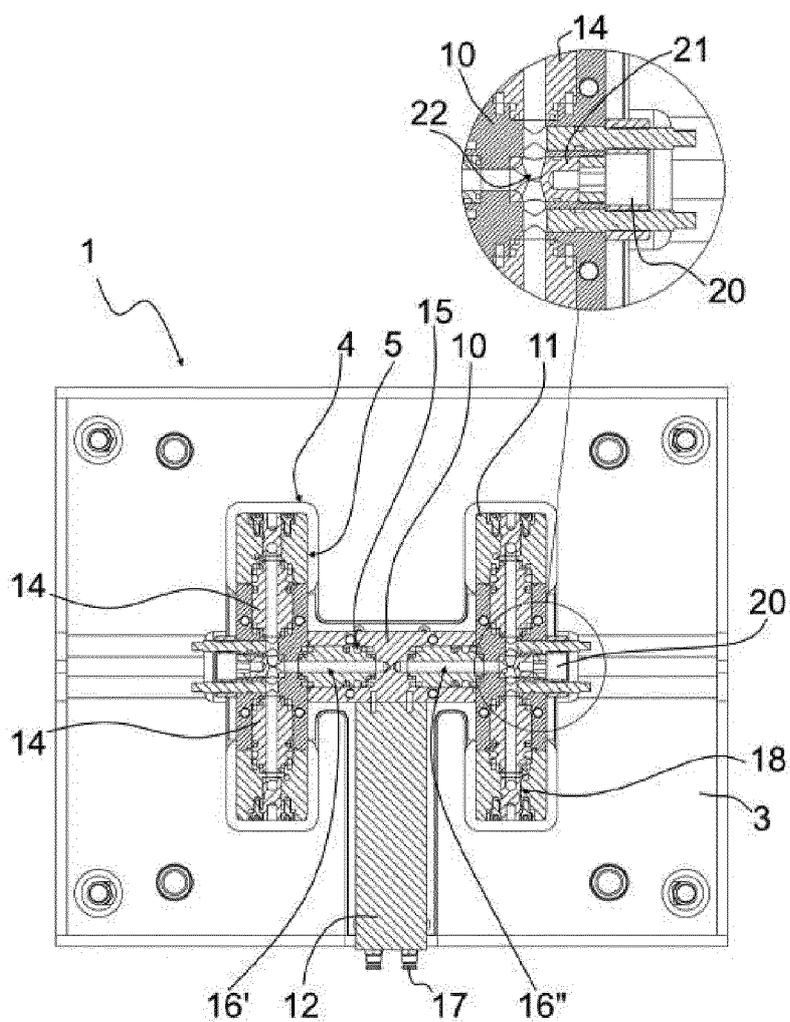
Фиг. 2



Фиг. 3

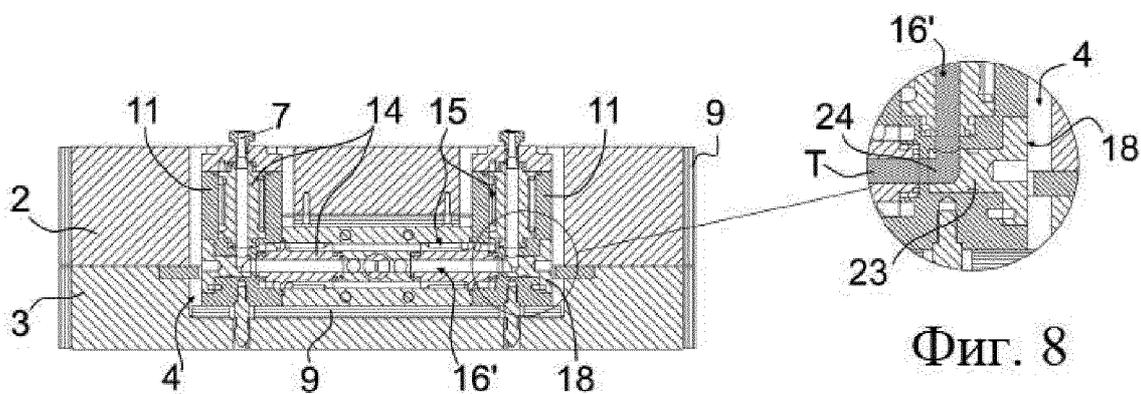


Фиг. 4



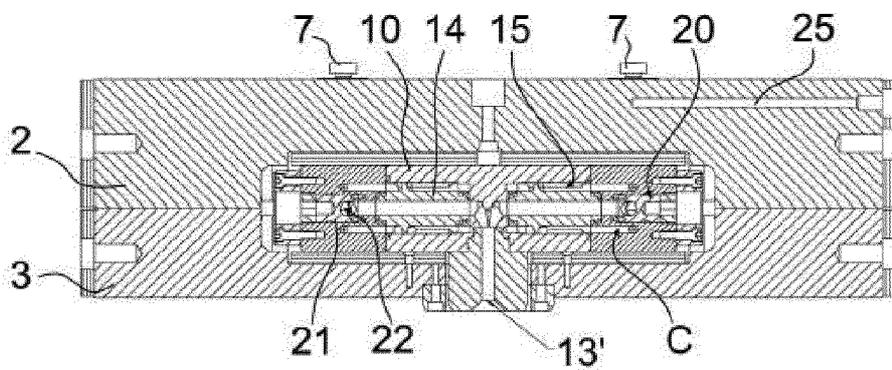
Фиг. 6

Фиг. 5

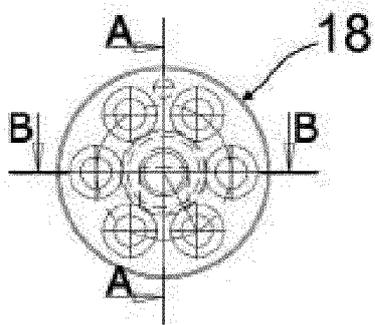


Фиг. 8

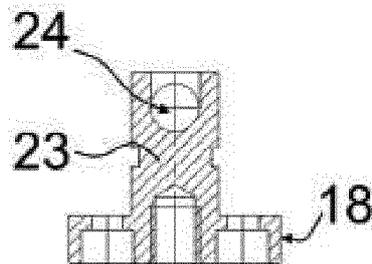
Фиг. 7



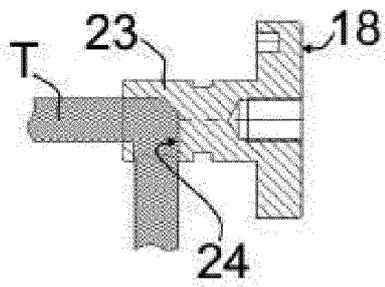
Фиг. 9



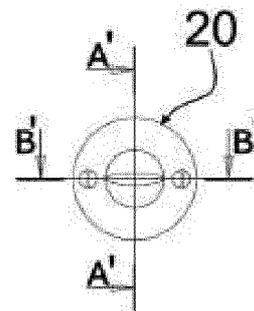
Фиг. 10



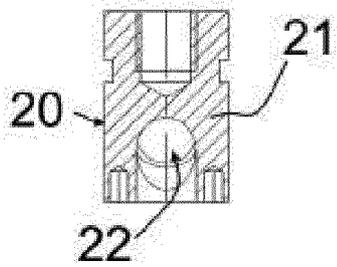
Фиг. 11



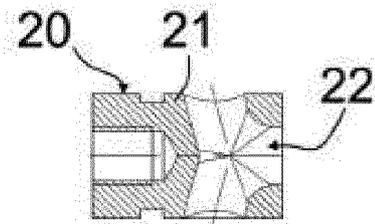
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15