

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037495**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.02

(21) Номер заявки
201990452

(22) Дата подачи заявки
2019.03.05

(51) Int. Cl. **B29C 48/285** (2006.01)
B29C 48/40 (2006.01)
B29C 48/255 (2006.01)
F16K 1/22 (2006.01)

(54) **ДРОССЕЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С ПУСКОВЫМ КЛАПАНОМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ РАСПЛАВА ИЗ ШНЕКОВОГО ЭКСТРУДЕРА, СИСТЕМА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НАСЫПНОГО МАТЕРИАЛА, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ДРОССЕЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С ПУСКОВЫМ КЛАПАНОМ, И СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ РАСПЛАВА ИЗ ШНЕКОВОГО ЭКСТРУДЕРА С ПОМОЩЬЮ ДРОССЕЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА С ПУСКОВЫМ КЛАПАНОМ**

(31) **10 2018 204 584.4**

(32) **2018.03.26**

(33) **DE**

(43) **2019.09.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КОПЕРИОН ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
**Шмид Михаэль, Кирн Штефан, Кюн
Ральф, Шмудде Маркус, Тратник
Томи (DE)**

(74) Представитель:
Вашина Г.М. (RU)

(56) **US-A-4984977
DE-A-2121305
WO-A2-2015010685
WO-A1-2009100473**

(57) Дросселирующее устройство с пусковым клапаном (4) включает корпус (24), в котором выполнен цилиндрический отсек (25) корпуса и установлен переключающий элемент (26) с возможностью изменения положения между положением выпуска и положением передачи. В положении выпуска переключающий элемент (26) образует выпускной канал (34), который соединяет входной канал (33) с выпускным отверстием (35). В положении передачи переключающий элемент (26) образует пропускной канал (36), который соединяет входной канал (33) с передающим каналом (37). Дроссельный элемент (38) установлен в пропускном канале (36) таким образом, чтобы можно было изменять его положение относительно переключающего элемента (26). За счет этого обеспечено дросселирование в необходимом режиме потока расплава (23), проходящего через пропускной канал (36). Дросселирующее устройство с пусковым клапаном (4) выполнено в виде простой, компактной и надежной конструкции. Эксплуатация дросселирующего устройства с пусковым клапаном (4) и связанного с ним шнекового экструдера (3) отличается простотой и энергоэффективностью.

037495 B1

037495 B1

Содержание патентной заявки Германии DE 10 2018 204 584.4 включено в данный документ по ссылке.

Изобретение относится к дросселирующему устройству с пусковым клапаном для передачи расплава из шнекового экструдера и системе для предварительной обработки насыпного материала, включающей дросселирующее устройство с пусковым клапаном. Изобретение относится также к способу для передачи расплава с помощью дросселирующего устройства с пусковым клапаном.

Шнековый экструдер с установленным на фланце дросселирующим устройством с пусковым клапаном известен из документа US 4 984 977 А. Известное дросселирующее устройство с пусковым клапаном включает корпус, имеющий отсек корпуса, в котором расположен дроссельный элемент с пусковым клапаном. Дроссельный элемент с пусковым клапаном содержит две круглые цилиндрические охватывающие части и расположен между ними. Пусковой клапан частично выполнен цилиндрическим на одной из охватывающих частей. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном далее включает привод поворота для поворота дроссельного элемента с пусковым клапаном вокруг продольной оси, а также линейный привод для смещения дроссельного элемента с пусковым клапаном в направлении продольной оси. Дроссельный элемент с пусковым клапаном в первом конечном положении линейного привода работает как пусковой клапан, чтобы подавать расплав через входной канал и доставлять его через пусковое выходное отверстие. Охватывающие части во втором конечном положении линейного привода закрывают отсек корпуса таким образом, что пусковое выходное отверстие закрывается и дроссельный элемент оказывается в положении дросселирования. Расход подаваемого через входной канал расплава в направлении канала передачи дросселируется с помощью дроссельного элемента путем поворота дроссельного элемента с пусковым клапаном вокруг продольной оси приводом поворота. Недостаток заключается в том, что конструкция и работа такого дросселирующего устройства с пусковым клапаном являются довольно сложными.

Целью настоящего изобретения является обеспечение дросселирующего устройства с пусковым клапаном таким образом, чтобы гарантировать его простоту и надежность, а также простоту и энергоэффективность его работы.

Данная цель достигается созданием дросселирующего устройства с пусковым клапаном для передачи расплава из шнекового экструдера, включающего корпуса и выполненный в нем отсек корпуса; входной канал для подачи расплава, выполненный в корпусе с отверстием в отсек корпуса; передающий канал для подачи расплава, выполненный в корпусе и открытый в отсек корпуса; выпускное отверстие для выпуска расплава во время процедуры запуска шнекового экструдера; переключающий элемент, расположенный в отсеке корпуса и меняющий положение между положением выпуска и положением передачи, причем в положении выпуска переключающий элемент, по меньшей мере частично, образует выпускной канал для соединения входного канала с выпускным отверстием, а в положении передачи переключающий элемент образует пропускной канал для соединения входного канала с каналом передачи, при этом дроссельный элемент расположен в пропускном канале и с возможностью изменения положения относительно переключающего элемента.

За счет изменения положения дроссельного элемента в пропускном канале относительно переключающего элемента дроссельный элемент активируется независимо от переключающего элемента. Таким образом достигается простое энергоэффективное дросселирование расплава в положении передачи без необходимости изменения положения переключающего элемента. За счет активации дроссельного элемента, независимо от переключающего элемента, еще более упрощается конструкция дросселирующего устройства с пусковым клапаном по показателю привода.

Дроссельный элемент предпочтительно выполнен как дроссельный клапан или как дроссельная заслонка. Дроссельный клапан образует переднюю сторону дросселя и заднюю сторону дросселя, которые соединены друг с другом концевой стороной дросселя. Передняя сторона дросселя или задняя сторона дросселя по сравнению с концевой стороной дросселя имеют более высокое сопротивление потоку расплава. Максимальное сопротивление потоку устанавливается за счет установки передней стороны дросселя в положение максимального дросселирования, а минимальное сопротивление потоку устанавливается за счет установки концевой стороны дросселя в положение минимального дросселирования.

Когда переключающий элемент выполнен из нескольких частей, дроссельный элемент расположен в пропускном канале в таком положении, что он изменяет положение относительно по меньшей мере одного компонента переключающего элемента. Дроссельный элемент может быть расположен без возможности изменять положение относительно по меньшей мере одного компонента переключающего элемента. Например, переключающий элемент может быть выполнен из двух частей и может включать первый компонент переключающего элемента и второй компонент переключающего элемента. Дроссельный элемент расположен в пропускном канале с возможностью изменения положения относительно первого компонента переключающего элемента. Второй компонент переключающего элемента соединен с приводным валом дроссельного элемента таким образом, что дроссельный элемент не изменяет положения относительно второго компонента переключающего элемента. Второй компонент переключающего элемента образует выпускной канал и/или соответствующий пропускной канал. В соответствующем пропускном канале нет дроссельного элемента.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что возможность поворота дроссельного элемента вокруг оси поворота дроссельного элемента обеспечивает простоту и энергоэффективность эксплуатации. За счет того, что дроссельный элемент в пропускном канале может поворачиваться вокруг оси поворота дроссельного элемента, дросселирование расплава в положении передачи можно выполнять простым и быстрым способом. Изменение положения дроссельного элемента сравнительно энергоэффективно, так как надо перемещать небольшую массу. Потери давления в положении минимального дросселирования дроссельного элемента минимальны, поэтому шнековый экстрuder можно использовать энергоэффективным способом. Предпочтительно дроссельный элемент установлен таким образом, чтобы он мог поворачиваться на переключающем элементе. В частности, установка дроссельного элемента выполняется герметичным способом, чтобы при установке не было течи расплава.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, чтобы изменение положения дроссельного элемента с помощью привода дроссельного элемента обеспечивало простоту и надежность конструкции. Дроссельный элемент изменяет положение с помощью специального привода дроссельного элемента простой конструкции. Привод дроссельного элемента не должен изменять положение переключающего элемента, поэтому привод дроссельного элемента можно разрабатывать и оптимизировать исключительно в целях изменения положения дроссельного элемента. Привод дроссельного элемента предпочтительно является электрическим приводным двигателем, который поворачивает дроссельный элемент вокруг оси поворота дроссельного элемента. Привод дроссельного элемента крепится к корпусу или переключающему элементу.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, чтобы крепление дроссельного элемента к переключающему элементу обеспечивало простоту конструкции и эксплуатации. Благодаря креплению привода дроссельного элемента к переключающему элементу, привод дроссельного элемента изменяет положение вместе с переключающим элементом таким образом, что привод дроссельного элемента и дроссельный элемент не выполняют никаких движений относительно переключающего элемента при изменении положения переключающего элемента из положения выпуска в положение передачи. Привод дроссельного элемента предпочтительно выполнен как электрический приводной двигатель, при этом изменение положения переключающего элемента может компенсироваться простым способом через электрическую сеть.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено с возможностью крепления дроссельного элемента к приводному валу дроссельного элемента, и приводной вал дроссельного элемента, по меньшей мере частично, проходит через переключающий элемент, обеспечивая простоту и надежность конструкции. В частности, дроссельный элемент установлен на обеих сторонах приводного вала дроссельного элемента. Более того, приводной вал дроссельного элемента позволяет простую сборку дроссельного элемента в пропускном канале. Приводной вал дроссельного элемента предпочтительно выполнен герметично относительно переключающего элемента на обеих сторонах дроссельного элемента в переключающем элементе и установлен с возможностью поворота. В частности, к приводному валу дроссельного элемента обеспечен свободный доступ таким образом, что привод дроссельного элемента можно соединять с приводным валом дроссельного элемента для изменения положения дроссельного элемента. Дроссельный элемент крепится к приводному валу дроссельного элемента в фиксированном положении без возможности поворота.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что дроссельный элемент для поглощения сжимающих усилий, действующих в направлении потока расплава, закреплен с эксцентриситетом на приводном валу дроссельного элемента, что гарантирует надежность конструкции. При эксцентричном креплении дроссельного элемента к приводному валу дроссельного элемента сжимающие усилия, действующие в направлении потока расплава, могут надежно поглощаться за счет увеличенной толщины стенок. Поэтому исключается какое-либо недопустимое изгибание под действием сжимающих сил. Предпочтительно дроссельный элемент выполнен как дроссельный клапан, и дроссельный клапан закреплен в эксцентричном положении на приводном валу дроссельного элемента так, что толщина стенок между приводным валом дроссельного элемента и передней стороной дросселя выполнена больше, чем толщина стенок между приводным валом дроссельного элемента и задней стороной дросселя. Сжимающие усилия, направленные обратно, т.е. навстречу потоку, надежно поглощаются за счет большей толщины стенок передней стороны дросселя в обратном потоку направлении.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что пропускной канал от входного отверстия к дроссельному элементу имеет, по меньшей мере частично, возрастающую площадь поперечного сечения, что гарантирует простоту и энергоэффективность эксплуатации. За счет возрастания площади поперечного сечения пропускного канала, по меньшей мере частично, обеспечивается незначительное сопротивление потоку и, следовательно, обеспечиваются незначительное нарастание давления и незначительные потери давления в положении минимального дросселирования. Площадь поперечного сечения дроссельного элемента в положении минимального дросселирования, по меньшей мере частично, компенсируется поперечным сечением пропускного канала, которое имеет увеличенный размер. Таким образом в значительной степени исключаются потери давления в дроссельном элементе в

положении минимального дросселирования, обеспечивая возможность простой и энергоэффективной эксплуатации. В частности, можно обходиться без насоса расплава для нарастания давления после дросселирующего устройства с пусковым клапаном. Предпочтительно дроссельный элемент выполнен как дроссельный клапан, который включает переднюю сторону дросселя и заднюю сторону дросселя, а также концевую сторону дросселя, соединяющую указанные переднюю сторону дросселя и заднюю сторону дросселя. Передняя сторона дросселя и задняя сторона дросселя, выходя из концевой стороны дросселя, если смотреть в поперечном направлении перпендикулярно оси поворота элемента, проходят до оси поворота дроссельного элемента, по меньшей мере частично, взаимно клинообразным способом. Концевая сторона дросселя, если смотреть в поперечном направлении перпендикулярно оси поворота элемента, предпочтительно выполнена криволинейной. За счет этого оптимизировано сопротивление потоку дроссельного клапана в положении минимального дросселирования.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что пропускной канал во входном отверстии имеет площадь поперечного сечения потока A_1 , а в положении минимального дросселирования дроссельного элемента площадь поперечного сечения потока A_2 вдоль дроссельного элемента может быть $0,5 \leq A_2/A_1 \leq 1,3$, в частности $0,6 \leq A_2/A_1 \leq 1,2$, в частности $0,7 \leq A_2/A_1 \leq 1,1$ и в частности $0,8 \leq A_2/A_1 \leq 0,9$, что гарантирует простоту и энергоэффективность эксплуатации. За счет соотношения возможных площадей поперечного сечения потока A_2/A_1 в положении минимального дросселирования гарантируются минимальное сопротивление потоку и минимальное нарастание давления или минимальные потери давления. Площадь поперечного сечения потока A_2 относится, в частности, к плоскости сечения, которое проходит через ось поворота дроссельного элемента перпендикулярно направлению потока или направлению подачи расплава. Плоскость сечения, в частности, параллельна плоскости сечения, которая определяется входным отверстием и которая перпендикулярна направлению потока или направлению передачи расплава. Дроссельный элемент предпочтительно выполнен как дроссельный клапан. Передняя сторона дросселя и задняя сторона дросселя в положении минимального дросселирования проходят в основном параллельно направлению потока, чтобы концевая сторона дросселя, соединяющая переднюю сторону дросселя и заднюю сторону дросселя, в основном определяла сопротивление потоку.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, чтобы можно было изменять положение переключающего элемента с помощью привода переключающего элемента, обеспечивая простоту конструкции и эксплуатации. За счет изменения положения переключающего элемента с помощью специально предназначенного для этого привода переключающего элемента обеспечивается простота конструкции устройства и процесса изменения положения переключающего элемента. В частности, привод переключающего элемента выполнен как электрический приводной двигатель. Привод переключающего элемента предпочтительно крепится к корпусу. За счет этого привод переключающего элемента активируется простым способом. Привод переключающего элемента выполняется как линейный привод или привод поворота.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что ось изменения положения переключающего элемента обеспечивает простоту эксплуатации устройства. В первом примере осуществления изобретения положение переключающего элемента изменяется в линейном режиме вдоль оси изменения положения переключающего элемента. Во втором примере осуществления изобретения переключающий элемент может поворачиваться вокруг оси изменения положения переключающего элемента.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, чтобы продольная ось дроссельного элемента и ось изменения положения переключающего элемента были взаимно параллельны, в частности концентричны, обеспечивая простоту конструкции и эксплуатации. За счет того, что продольная ось дроссельного элемента проходит параллельно оси изменения положения переключающего элемента, возможно простое переключение между положением выпуска и положением передачи. Когда переключающий элемент изменяет положение в линейном режиме между положением выпуска и положением передачи, ни привод дроссельного элемента, ни приводной вал дроссельного элемента не создают препятствий переключению между положением выпуска и положением передачи. Когда переключающий элемент поворачивается вокруг оси изменения положения переключающего элемента между положением выпуска и положением передачи, привод дроссельного элемента и/или приводной вал дроссельного элемента не препятствуют повороту.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что переключающий элемент может поворачиваться вокруг оси изменения положения переключающего элемента, обеспечивая простоту и энергоэффективность эксплуатации устройства. Переключающий элемент устанавливается в отсеке корпуса с возможностью поворота. Переключающий элемент может поворачиваться вокруг оси изменения положения переключающего элемента. Переключающий элемент в отсеке корпуса предпочтительно зафиксирован в направлении оси изменения положения переключающего элемента. Для переключения между положением выпуска и положением передачи переключающий элемент, в частности, может поворачиваться по меньшей мере на 90° вокруг оси изменения положения переключающего элемента. Ось изменения положения переключающего элемента предпочтительно расположена горизон-

тально или вертикально.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено таким образом, что переключающий элемент может изменять положение в линейном режиме вдоль оси изменения положения переключающего элемента, обеспечивая простоту конструкции и энергоэффективность эксплуатации устройства. Переключающий элемент расположен так, что можно изменять его положение в отсеке корпуса в линейном режиме. Переключение между положением выпуска и положением передачи осуществляется изменением положения переключающего элемента в линейном режиме вдоль оси изменения положения переключающего элемента. Ось изменения положения переключающего элемента предпочтительно расположена горизонтально или вертикально.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном выполнено так, что в положении недросселирующей передачи пропускной канал в переключающем элементе образован с возможностью соединения входного отверстия и канала передачи, гарантируя энергоэффективную эксплуатацию. За счет того, что пропускной канал образован в переключающем элементе с дополнительной возможностью, можно изменять положение переключающего элемента для недросселирующей передачи. В соответствующем пропускном канале нет дроссельных элементов, и в положении недросселирующей передачи расплав может беспрепятственно протекать через пропускной канал. Поэтому нет потерь давления. В результате эксплуатация шнекового экструдера, а также дросселирующего устройства с пусковым клапаном является энергоэффективной.

Целью настоящего изобретения является также создание системы для предварительной обработки, т.е. подготовки насыпного материала, которая характеризуется простотой и надежностью конструкции и обеспечивает простоту и энергоэффективность эксплуатации.

Данная цель достигается обеспечением в соответствии с изобретением системы для предварительной обработки насыпного материала, снабженной шнековым экструдером для плавления материала, и дросселирующим устройством с пусковым клапаном. В частности, шнековый экструдер выполнен как многошнековый экструдер, предпочтительно как двухшнековый экструдер. Валы обрабатываемых элементов шнекового экструдера могут быть ведомыми или ведущими в том же самом направлении. Валы обрабатываемых элементов предпочтительно выполнены с возможностью плотно входить в зацепление. Система включает устройство управления, которое управляет работой шнекового экструдера и/или дросселирующего устройства с пусковым клапаном. Устройство управления управляет, в частности, изменением положения переключающего элемента между положением выпуска и положением передачи и/или изменением положения дроссельного элемента в пропускном канале относительно переключающего элемента, чтобы дросселировать расплав.

Целью настоящего изобретения является также создание способа, обеспечивающего простую и энергоэффективную передачу расплава с помощью дросселирующего устройства с пусковым клапаном.

Данная цель достигается способом передачи расплава из шнекового экструдера с помощью дросселирующего устройства с пусковым клапаном, включающего операции обеспечения дросселирующего устройства с пусковым клапаном в соответствии с данным изобретением, изменения положения переключающего элемента из положения выпуска в положение передачи, передачи расплава через пропускной канал переключающего элемента и канал передачи и поворота дроссельного элемента относительно переключающего элемента в пропускном канале. В соответствии с изобретением преимущества способа соответствуют вышеизложенным преимуществам дросселирующего устройства с пусковым клапаном. Способ в соответствии с изобретением может также включать обеспечение системы для предварительной обработки насыпного материала, снабженной шнековым экструдером для плавления материала и дросселирующим устройством с пусковым клапаном.

Способ может также обеспечивать периодическое изменение положения переключающего элемента таким образом, чтобы избежать какой-либо блокировки переключающего элемента за счет расплава, проходящего между переключающим элементом и корпусом, что гарантирует простую и надежную передачу расплава. За счет того, что в процессе работы переключающий элемент многократно слегка меняет положение из положения передачи, слегка поворачиваясь или слегка меняя положение в линейном режиме, и в последующем смещаясь обратно к положению передачи, исключается состояние постоянной блокировки движения переключающего элемента, когда расплав, на начальном этапе проходящий в зазор между переключающим элементом и корпусом, остается в зазоре сравнительно длительное время и затвердевает в нем. Материал, созданный затвердеванием расплава в зазоре, освобождается небольшим изменением положения или вышеупомянутым микродвижением переключающего элемента. За счет этого исключается блокирование переключающего элемента простым и надежным способом.

Дальнейшие признаки, преимущества и подробности изобретения будут понятными из нижеследующего описания нескольких примеров осуществления изобретения.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана система для предварительной обработки насыпного материала, снабженная многошнековым экструдером и установленным на его фланце дросселирующим устройством с пусковым клапаном в соответствии с первым примером осуществления изобретения.

На фиг. 2 показано представленное на фиг. 1 дросселирующее устройство с пусковым клапаном в

положении выпуска, в разрезе.

На фиг. 3 показано представленное на фиг. 1 дросселирующее устройство с пусковым клапаном в положении передачи, в разрезе.

На фиг. 4 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном по линии сечения IV-IV на фиг. 3 в положении минимального дросселирования дроссельного элемента, в разрезе.

На фиг. 5 показано соответствующее фиг. 4 дросселирующее устройство с пусковым клапаном в положении максимального дросселирования дроссельного элемента, в разрезе.

На фиг. 6 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном в соответствии со вторым примером осуществления изобретения в положении выпуска, в разрезе.

На фиг. 7 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном в соответствии со вторым примером осуществления изобретения в положении передачи, в разрезе.

На фиг. 8 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном в соответствии с третьим примером осуществления изобретения в положении недросселирующей передачи, в разрезе.

На фиг. 9 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном в соответствии с четвертым примером осуществления изобретения в положении выпуска, в разрезе.

Первый пример осуществления изобретения описан ниже со ссылками на фиг. 1-5. Система 1 для предварительной обработки сыпного материала 2 включает многошнековый экструдер 3 и дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4, расположенное после многошнекового экструдера 3 в направлении подачи 5.

Шнековый экструдер 3 выполнен как многошнековый экструдер. Шнековый экструдер 3 имеет корпус 6, включающий части 7, 8, 9, 10 корпуса, которые расположены последовательно и прикреплены друг к другу. Аксиально параллельные отверстия 11, 12 корпуса переходят друг в друга и в поперечном сечении имеют форму расположения в корпусе 6, как показано на фиг. 8. Два плотно сцепленных вала обрабатывающих элементов 13, 14 расположены в отверстиях 13, 14 корпуса и могут приводиться во вращение вокруг осей поворота 15, 16. Валы обрабатывающих элементов 13, 14 с помощью передаточной коробки 17 приводятся во вращение в том же направлении поворота приводным двигателем 18. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4, корпус 6, передаточная коробка 17 и приводной двигатель 18 прикреплены к основанию 20 опорными стойками 19.

Загрузочная воронка 21, через которую предназначенный для обработки сыпной материал 2 подается в шнековый экструдер 3 с помощью измерительного устройства 22, открыта в первую часть 7 корпуса, выполненную как зона приема. Валы обрабатывающих элементов 13, 14 образуют в шнековом экструдере 3 зону перемешивания, в которой сыпной материал 2 плавится, образуя расплав 23. Расплав 23 подается в дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4, которое прикреплено к фланцу последней части 10 корпуса.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 включает корпус 24, в котором выполнен цилиндрический отсек 25 корпуса. В отсеке 25 корпуса установлен переключающий элемент 26, который выполнен в форме цилиндра и с помощью привода переключающего элемента 27 в отсеке 25 корпуса может поворачиваться вокруг оси 28 изменения положения переключающего элемента. Переключающий элемент 26 расположен так, чтобы быть неподвижным, т.е. не меняющим положение, в направлении оси 28 изменения положения переключающего элемента.

Привод переключающего элемента 27 выполнен в виде электрического приводного двигателя и прикреплен к корпусу 24 с помощью крепежной рамы 29. Привод переключающего элемента 27 для поворота переключающего элемента 26 вокруг оси 28 изменения положения переключающего элемента подключается с помощью вала 30 привода переключающего элемента. Переключающий элемент 26 с помощью кольцевых подшипниковых уплотняющих узлов 31, 32 установлен в отсеке 25 корпуса с возможностью поворачиваться и оставаться герметичным для расплава 23.

В корпусе 24 выполнен входной канал 33, соединяющий отверстия 11, 12 корпуса с отсеком 25 корпуса. Входной канал 33 служит для подачи расплава 23 к переключающему элементу 26. Переключающий элемент 26 может поворачиваться между положением выпуска, которое можно видеть на фиг. 2, и положением передачи, представленным на фиг. 3. Для переключения между положением выпуска и положением передачи переключающий элемент 26 может поворачиваться по меньшей мере на 90° вокруг оси 28 изменения положения переключающего элемента.

Переключающим элементом 26 образован выпускной канал 34, который заканчивается выпускным отверстием 35 и в положении выпуска соединяет входной канал 33 с окружающей средой. Переключающий элемент 26 далее образует пропускной канал 36, который в положении передачи соединяет входной канал 33 с передающим каналом 37. Устройство изготовления таблеток, в которое передается расплав 23 из передающего канала 37, расположено, например, после дросселирующего устройства с пусковым клапаном.

Дроссельный элемент 38, имеющий возможность изменять положение относительно переключающего элемента 26, расположен в пропускном канале 36 и соединен с валом 39 привода дроссельного элемента с возможностью поворота. Вал 39 привода дроссельного элемента на обеих сторонах дроссельного элемента 38 установлен на переключающем элементе 26 с возможностью поворота и уплотнен. Дрос-

сельный элемент 38 с помощью привода дроссельного элемента 40 может поворачиваться вокруг оси 41 поворота дроссельного элемента. Ось 41 поворота дроссельного элемента концентрична оси 28 поворота переключающего элемента. Привод 40 дроссельного элемента выполнен как электрический приводной двигатель. Привод 40 дроссельного элемента крепится к переключающему элементу 26. С этой целью крепежная рама 29 и вал 30 привода переключающего элемента образуют необходимое установочное пространство. Чтобы соединить вал 39 привода дроссельного элемента с приводом 40 дроссельного элемента, вал 39 привода дроссельного элемента проходит через приемное отверстие 42, выполненное в переключающем элементе 26.

Чтобы включать привод переключающего элемента 27 и привод дроссельного элемента 40, система 1 или дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 имеет устройство управления 43.

Дроссельный элемент 38 выполнен в виде дроссельного клапана. Дроссельным клапаном называется также дроссельная заслонка. Дроссельный элемент 38 имеет переднюю сторону дросселя 44, заднюю сторону дросселя 45 и концевую сторону дросселя 46, последняя соединяет переднюю сторону дросселя 44 и заднюю сторону дросселя 45. Передняя сторона дросселя 44 и задняя сторона дросселя 45 выполнены в основном в форме круглого диска. Концевая сторона дросселя 46 выполнена в основном в форме кольца и соединяет переднюю сторону дросселя 44 и заднюю сторону дросселя 45 с дроссельным элементом 38, имеющим форму диска. В дроссельном элементе 38 выполнен канал 47 для вала, который проходит через охватывающую его концевую сторону дросселя 46. Дроссельный элемент 38 эксцентрично прикреплен к валу 39 привода дроссельного элемента таким образом, чтобы толщина стенки d_1 дроссельного элемента 38 между каналом 47 вала и передней стороной дросселя 44 была больше толщины стенки d_2 между каналом 47 вала и задней стороной дросселя 45. Передняя сторона дросселя 44 и задняя сторона дросселя 45, выходя из концевой стороны дросселя 46, если смотреть в поперечном направлении перпендикулярно продольной оси 41 дроссельного элемента на фиг. 4, проходит до оси поворота дроссельного элемента взаимно клинообразным способом или в виде клинообразного расширения. Более того, концевая сторона дросселя 46, если смотреть в поперечном направлении на фиг. 4, выполнена криволинейно относительно оси 41 поворота дроссельного элемента. За счет этого достигается минимальное сопротивление потоку в положении минимального дросселирования дроссельного элемента 38, как показано на фиг. 4.

Пропускной канал 36 имеет переменную площадь поперечного сечения A . Пропускной канал 36 во входном отверстии 48 имеет площадь поперечного сечения A_1 . Площадь поперечного сечения A пропускного канала 36, проходя от входного отверстия 48, увеличивается в размере до максимальной площади поперечного сечения $A_{\max}$. В плоскости сечения, которая проходит через ось 41 поворота дроссельного элемента перпендикулярно направлению подачи 5, максимальная площадь поперечного сечения составляет $A_{\max}$. Площадь поперечного сечения A пропускного канала 36, при проходе от максимальной площади поперечного сечения $A_{\max}$, снова уменьшается до площади поперечного сечения A_3 в выходном отверстии 49. Следующее соотношение применимо к площади поперечного сечения A_3 : $A_3 \geq A_1$ или $A_3 \leq A_1$.

Площадь поперечного сечения A_1 у входного отверстия 48 равна предусмотренной площади поперечного сечения потока A_1 . В положении минимального дросселирования, показанном на фиг. 4, площадь поперечного сечения потока A_2 , которая равна разности площади поперечного сечения A и площади поперечного сечения дроссельного элемента 38, находится в пределах дроссельного элемента 38. Площадь поперечного сечения потока A_2 , показанная на фиг. 4 как пример, находится в пределах максимальной площади поперечного сечения $A_{\max}$. Следующее соотношение справедливо для площади поперечного сечения потока A_2 вдоль дроссельного элемента 38: $0,5 \leq A_2/A_1 \leq 1,3$, в частности $0,6 \leq A_2/A_1 \leq 1,2$, в частности $0,7 \leq A_2/A_1 \leq 1,1$, в частности $0,8 \leq A_2/A_1 \leq 0,9$.

Ниже описывается режим функционирования системы 1 и дросселирующего устройства с пусковым клапаном 4.

Для запуска шнекового экструдера 3 активируется дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 таким образом, чтобы переключающий элемент 4 был в положении выпуска, показанном на фиг. 2. Насыпной материал 2 подается в шнековый экструдер 3 с помощью измерительного устройства 22 и плавится в шнековом экструдере 3, образуя расплав 23. В процедуре запуска расплав 23 удаляется с помощью дросселирующего устройства с пусковым клапаном до тех пор, пока не будет достигнуто необходимое качество расплава. С этой целью расплав 23 пропускается через входной канал 33 и выпускной канал 34 и выпускается в окружающую среду через выпускное отверстие 35. Это показано на фиг. 2.

Когда достигается необходимое качество расплава 23, переключающий элемент 26 изменяет положение выпуска на положение передачи, показанное на фиг. 3. Для этого переключающий элемент 26 с помощью привода переключающего элемента 27 поворачивается на 90° вокруг оси 28 положения переключающего элемента таким образом, чтобы пропускной канал 36 соединил входной канал 33 с каналом передачи 37. Дроссельный элемент 38 уже повернут в положении выпуска в необходимое положение дросселирования, например в положение минимального дросселирования. Когда дроссельный элемент 38 в положении выпуска переключающего элемента 26 находится в положении минимального дроссели-

рования, дроссельный элемент 38 без поворота находится также в положении передачи переключающего элемента 26 в положении минимального дросселирования. Расплав 23 проходит через входной канал 33, пропускной канал 36, передающий канал 37 и передается из дросселирующего устройства с пусковым клапаном 4. Расплав 23 передается, например, в устройство изготовления таблеток.

Поток расплава 23 в положении передачи переключающего элемента 26 при необходимости может дросселироваться с помощью дроссельного элемента 38. С этой целью дроссельный элемент 38 поворачивается с помощью привода дроссельного элемента 40 вокруг оси 41 поворота дроссельного элемента таким образом, чтобы площадь поперечного сечения потока A_1 была меньше по сравнению с положением минимального дросселирования.

Дроссельный элемент 38 в положении максимального дросселирования, показанном на фиг. 5, в основном полностью закрывает пропускной канал 36. Сжимающие усилия, действующие в направлении потока расплава 23 или в направлении подачи 5, надежно поглощаются за счет эксцентричного положения дроссельного элемента 38 на приводном вале 39 дроссельного элемента.

Второй пример осуществления изобретения описан ниже со ссылками на фиг. 6 и 7. В отличие от первого примера осуществления изобретения переключающий элемент 26 с помощью привода переключающего элемента 27 изменяет положение в линейном режиме вдоль оси 28 изменения положения переключающего элемента в отсеке корпуса 25. На фиг. 6 показано дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 в положении выпуска переключающего элемента 26. Для переключения между положением выпуска и положением передачи переключающий элемент 26 с помощью привода переключающего элемента 27 изменяет положение в линейном режиме вдоль оси 28 изменения положения переключающего элемента, пока пропускной канал 36 не соединит входной канал 33 с передающим каналом 37. На фиг. 7 показано положение передачи. В положении передачи дроссельный элемент 38 может поворачиваться вокруг оси 41 поворота дроссельного элемента в вышеописанном случае таким образом, чтобы можно было дросселировать поток 23 в необходимом режиме. Относительно остальной конструкции и режима дальнейшего функционирования можно смотреть первый пример осуществления изобретения.

Третий пример осуществления изобретения описан ниже со ссылками на фиг. 8. В отличие от предыдущего примера осуществления изобретения в переключающем элементе 26 установлен пропускной канал 50, в котором, в противоположность пропускному каналу 36, нет дроссельного элемента. Пропускной канал 50 выполнен между пропускным каналом 36 и выпускным каналом 34. Пропускной канал 50 в положении недросселирующей передачи, показанной на фиг. 8, соединяет входной канал 33 с передающим каналом 37. В положении недросселирующей передачи поток расплава 23 может проходить без существенной потери давления через пропускной канал 50, обеспечивая энергоэффективную эксплуатацию системы 1. Относительно остальной конструкции и режима дальнейшего функционирования можно смотреть предыдущий пример осуществления изобретения.

Четвертый пример осуществления изобретения описан ниже со ссылками на фиг. 9. В отличие от предыдущего примера осуществления изобретения переключающий элемент 26 выполнен из двух частей. Переключающий элемент 26 включает первый компонент переключающего элемента 51, который на конце, обращенном в противоположную сторону от привода переключающего элемента 40, выполнен в виде полого цилиндра и образует приемную нишу 53 для второго цилиндрического компонента переключающего элемента 52. Второй компонент переключающего элемента 52 установлен в приемной нише 53 с возможностью поворачиваться вокруг оси 41 поворота дроссельного элемента и соединен с валом 39 привода дроссельного элемента. В положении выпуска компоненты переключающего элемента 51, 52 образуют выпускной канал 34, который соединяет входной канал 33 с выпускным отверстием 35. Это показано на фиг. 9. Кроме того, пропускной канал 50, в котором нет дроссельного элемента, расположен во втором компоненте переключающего элемента 52. В положении недросселирующей передачи второй компонент переключающего элемента 52 может поворачиваться, в частности, на 90° относительно первого компонента переключающего элемента 51 таким образом, чтобы пропускной канал 50 соединял входной канал 33 с передающим каналом 37. Поворот второго компонента переключающего элемента 52 осуществляется приводом дроссельного элемента 40 посредством соединения вала 39 привода дроссельного элемента со вторым компонентом переключающего элемента 52. Для выполнения необходимой конфигурации выпускного канала 34 и пропускного канала 50 первый компонент переключающего элемента 51 в полой цилиндрической части снабжен входным отверстием 54 и выходным отверстием 55. Пропускной канал 36 и дроссельный элемент 38 выполнены или установлены, как было описано выше, в первом компоненте переключающего элемента 51. Относительно остальной конструкции и режима дальнейшего функционирования можно смотреть предыдущий пример осуществления изобретения.

В соответствии с изобретением дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 имеет простую и компактную конструкцию и небольшую длину, что обеспечивает минимальные потери давления в дросселирующем устройстве с пусковым клапаном 4 в положении минимального дросселирования дроссельного элемента 38. За счет этого необходима подача энергии в расплав 23 сравнительно невелика, поэтому, с одной стороны, снижается температура расплава 23, с другой стороны, возрастает потенциальный диапазон рабочей скорости поворота шнекового экструдера 3. За счет небольших потерь давления в дросселирующем устройстве с пусковым клапаном 4 необходимое давление в шнековом экструдере

ре может быть ниже, чтобы износ шнекового экструдера 3 и дросселирующего устройства с пусковым клапаном снижался, а срок службы шнекового экструдера 3 и дросселирующего устройства с пусковым клапаном 4 повышался. Таким образом, дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 имеет высокую надежность.

Дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 является энергоэффективным в эксплуатации и обеспечивает энергоэффективную эксплуатацию шнекового экструдера 3 за счет сравнительно небольших потерь давления расплава 23, протекающего через дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 в положении минимального дросселирования или в положении недросселирующей передачи. Более того, дросселирующее устройство с пусковым клапаном 4 обеспечивает повышение производительности. Появляется возможность обходиться без нагнетательного насоса расплава для наращивания давления расплава 23. Предпочтительно привод дроссельного элемента 40 может изменять положение вместе с переключающим элементом 26 таким образом, чтобы положение дроссельного элемента 38 и привода дроссельного элемента 40 относительно переключающего элемента 26 не изменялось при переключении между положением выпуска и положением передачи. Как альтернатива привод дроссельного элемента 40 может быть закреплен к корпусу 24 таким образом, чтобы дроссельный элемент 48 при переключении между положением выпуска и положением передачи изменял положение относительно переключающего элемента 26.

В процессе работы переключающий элемент 26 предпочтительно периодически слегка изменяет положение, слегка поворачиваясь или слегка перемещаясь в линейном направлении от положения передачи, а потом перемещаясь обратно в положение передачи. За счет этого исключается состояние постоянной блокировки движения переключающего элемента 26, когда расплав 23, на начальном этапе проходящий в зазор между переключающим элементом 26 и корпусом 24, остается в зазоре сравнительно длительное время и затвердевает в нем. Материал, созданный затвердеванием расплава в зазоре, освобождается небольшим изменением положения переключающего элемента 26. Это повышает надежность дросселирующего устройства с пусковым клапаном 4.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном для подачи расплава из шнекового экструдера, включающее
 - корпус (24) и выполненный в нем отсек (25) корпуса;
 - входной патрубок (33) для подачи расплава (23), при этом указанный входной патрубок (33) образован в корпусе (24) и открыт в отсек (25) корпуса;
 - патрубок подачи (37) для подачи расплава (23), при этом указанный патрубок подачи (37) образован в корпусе (24) и открыт в отсек (25) корпуса;
 - выпускное отверстие (35) для выпуска расплава (23) во время процедуры запуска шнекового экструдера (3);
 - переключающий элемент (26),
 - расположенный в отсеке (25) корпуса с возможностью изменять положение между положением выпуска и положением подачи,
 - образующий в положении выпуска, по меньшей мере частично, выпускной патрубок (34) для соединения входного патрубка (33) с выпускным отверстием (35),
 - образующий в положении подачи пропускной патрубок (36) для соединения входного патрубка (33) с патрубком подачи (37);
 - дроссельный элемент (38), расположенный в пропускном патрубке (36),
 - характеризующееся тем, что дроссельный элемент (38) выполнен с возможностью изменять положение относительно переключающего элемента (26) с помощью привода (40) дроссельного элемента и с возможностью его активации независимо от переключающего элемента (26).
2. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что дроссельный элемент (38) выполнен с возможностью поворачиваться вокруг оси (41) поворота дроссельного элемента.
3. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что привод (40) дроссельного элемента закреплен к переключающему элементу (26).
4. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что дроссельный элемент (38) закреплен к приводному валу (39) дроссельного элемента и приводной вал (39) дроссельного элемента, по меньшей мере частично, проходит через переключающий элемент (26).
5. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что дроссельный элемент (38) с целью поглощения сжимающих усилий, действующих в направлении потока расплава (23), закреплен в эксцентрическом положении на приводном валу (39) дроссельного элемента.
6. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что пропускной патрубок (36) от входного отверстия (48) к оси (41) поворота дроссельного элемента (38) выполнен, по меньшей мере частично, с площадью поперечного сечения (А), повышающейся в размере.

7. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что пропускной патрубок (36) выполнен с площадью поперечного сечения потока A_1 во входном отверстии (48), а в положении минимального дросселирования дроссельного элемента (38) площадь поперечного сечения потока A_2 вдоль дроссельного элемента (38) соответствует условию: $0,5 \leq A_2/A_1 \leq 1,3$.

8. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что переключающий элемент (26) выполнен с возможностью поворачиваться с помощью привода (27) переключающего элемента.

9. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что переключающий элемент (26) выполнен с осью (28) изменения положения переключающего элемента.

10. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.9, характеризующееся тем, что ось (41) поворота дроссельного элемента и ось (28) изменения положения переключающего элемента взаимно параллельны.

11. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.10, характеризующееся тем, что ось (41) поворота дроссельного элемента и ось (28) изменения положения переключающего элемента взаимно концентричны.

12. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.9, характеризующееся тем, что переключающий элемент (26) выполнен с возможностью поворачиваться вокруг оси (28) изменения положения переключающего элемента.

13. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.9, характеризующееся тем, что переключающий элемент (26) выполнен с возможностью изменять положение в линейном режиме вдоль оси (28) изменения положения переключающего элемента.

14. Дросселирующее устройство с пусковым клапаном по п.1, характеризующееся тем, что в положении недросселируемой подачи в переключающем элементе (26) образован пропускной патрубок (50) для соединения входного патрубка (33) с патрубком подачи (37).

15. Система для предварительной обработки сыпного материала, включающая шнековый экструдер (3) для плавки сыпного материала (2) и обеспечения расплава (23) и дросселирующее устройство с пусковым клапаном (4) по п.1.

16. Способ подачи расплава из шнекового экструдера с помощью дросселирующего устройства с пусковым клапаном, включающий операции:

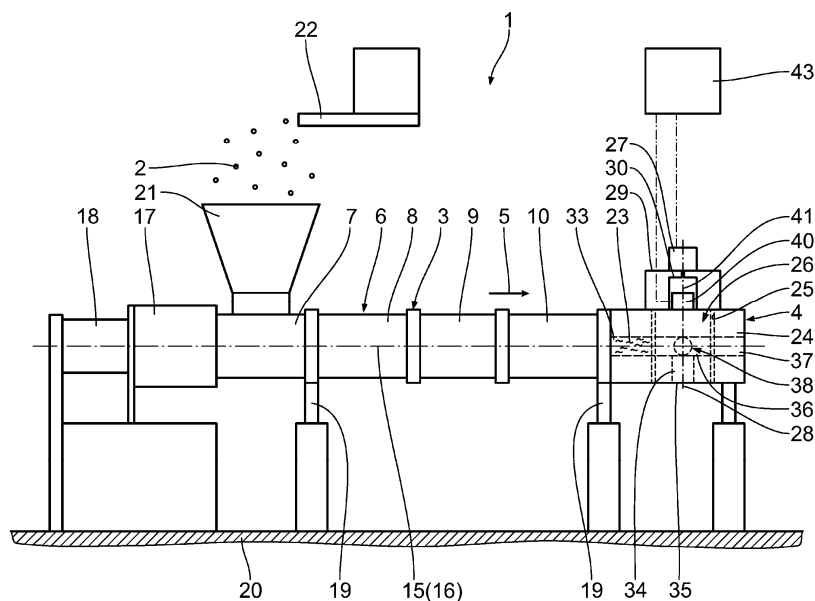
обеспечение дросселирующего устройства с пусковым клапаном (4) по п.1;

изменение положения переключающего элемента (26) из положения выпуска в положение подачи;

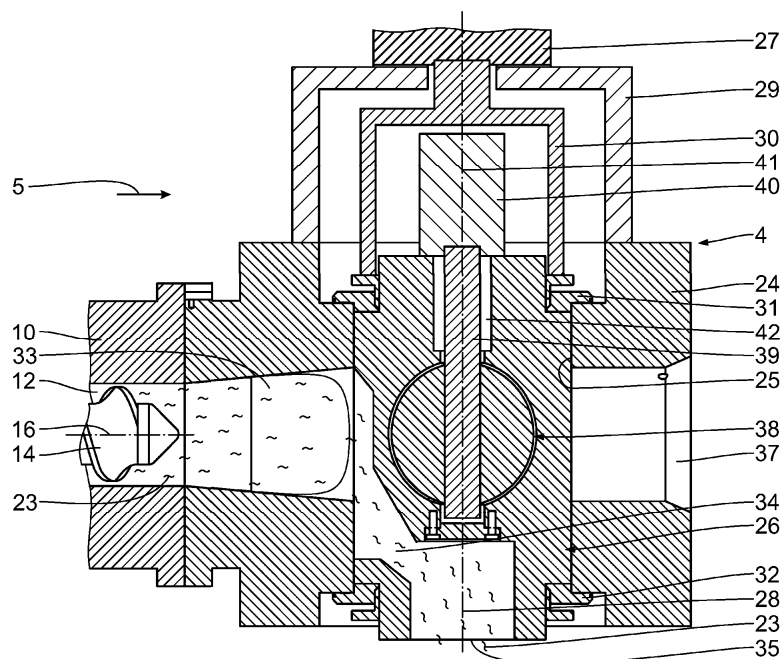
подача расплава (23) через пропускной патрубок (36) переключающего элемента (26) и патрубок подачи (37);

поворот дроссельного элемента (38) относительно переключающего элемента (26) в пропускном патрубке (36) с помощью привода (40) дроссельного элемента.

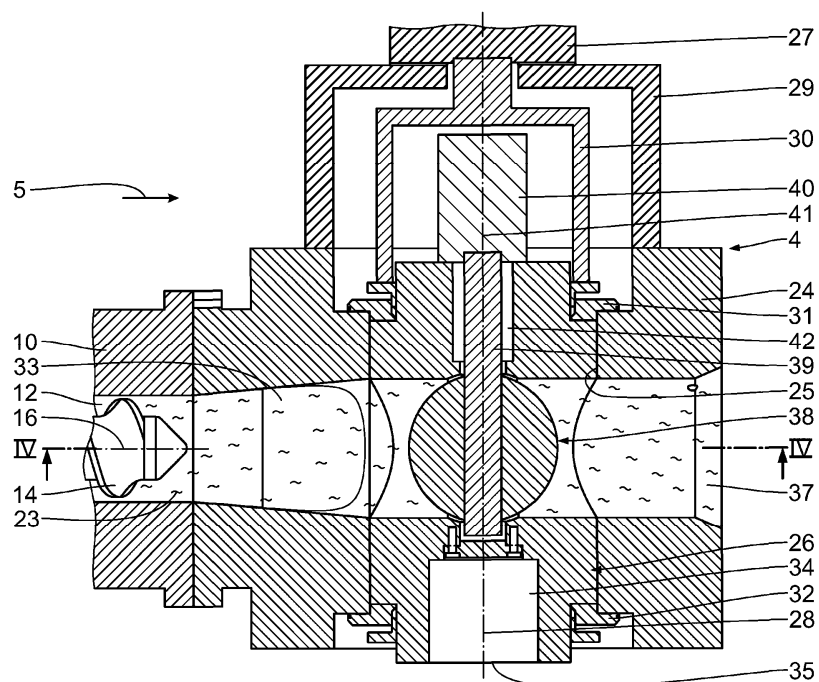
17. Способ по п.16, характеризующийся тем, что периодически изменяют положение переключающего элемента (26), находящегося в положении подачи, чтобы не допускать блокировки переключающего элемента (26) расплавом (23), который проходит между переключающим элементом (26) и корпусом (24).



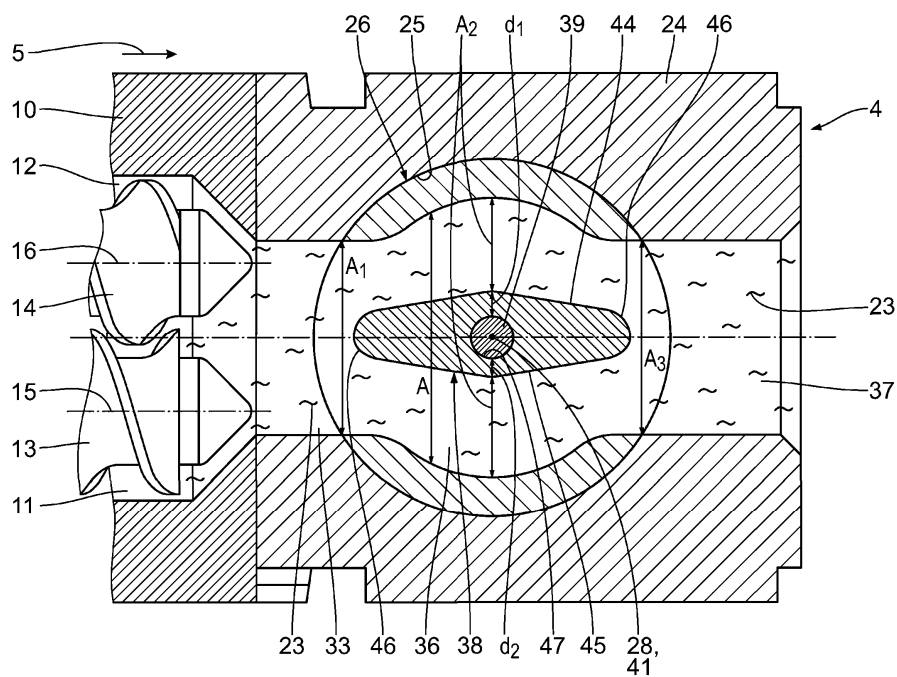
Фиг. 1



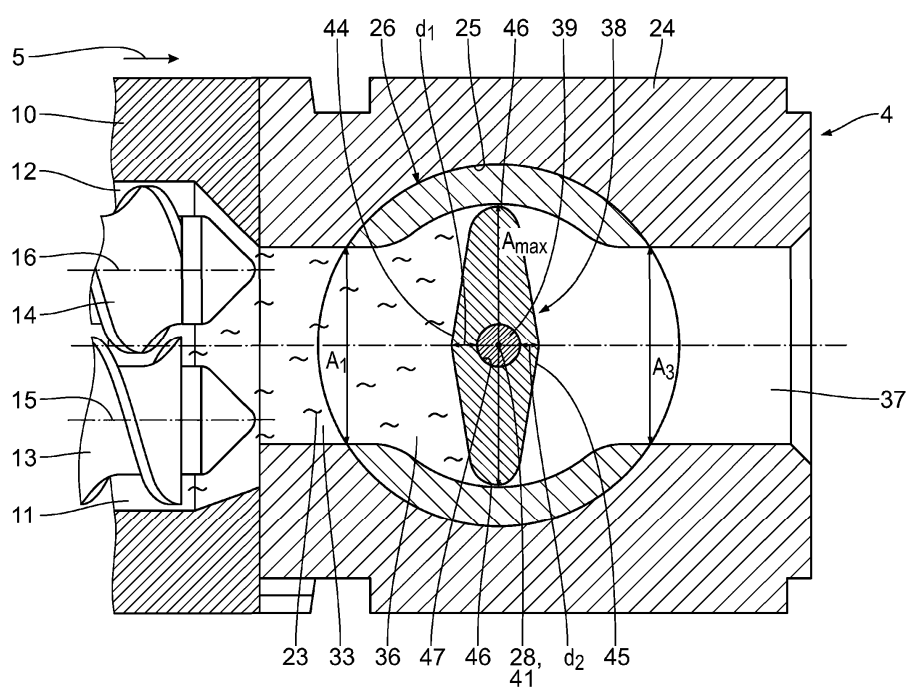
Фиг. 2



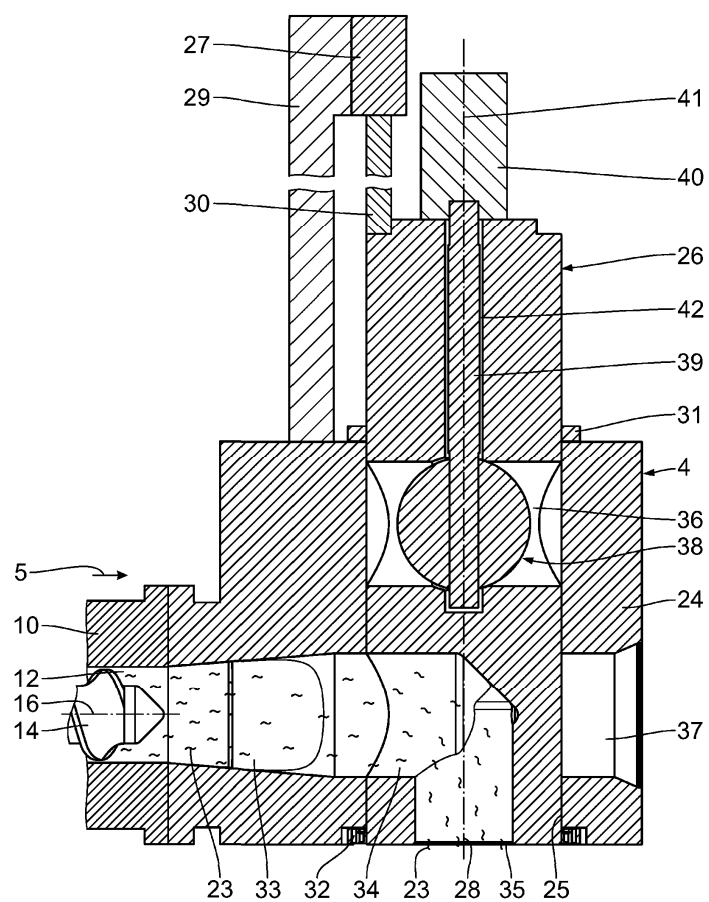
Фиг. 3



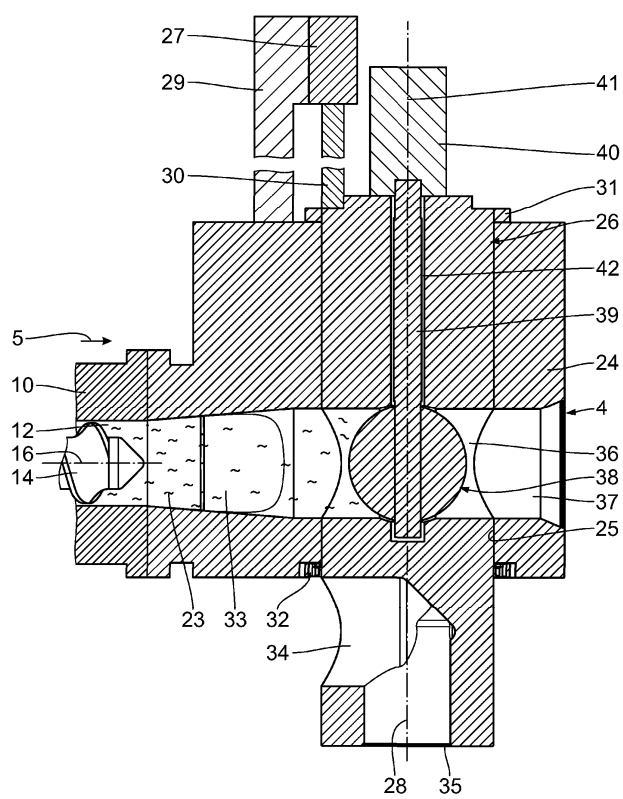
ФИГ. 4



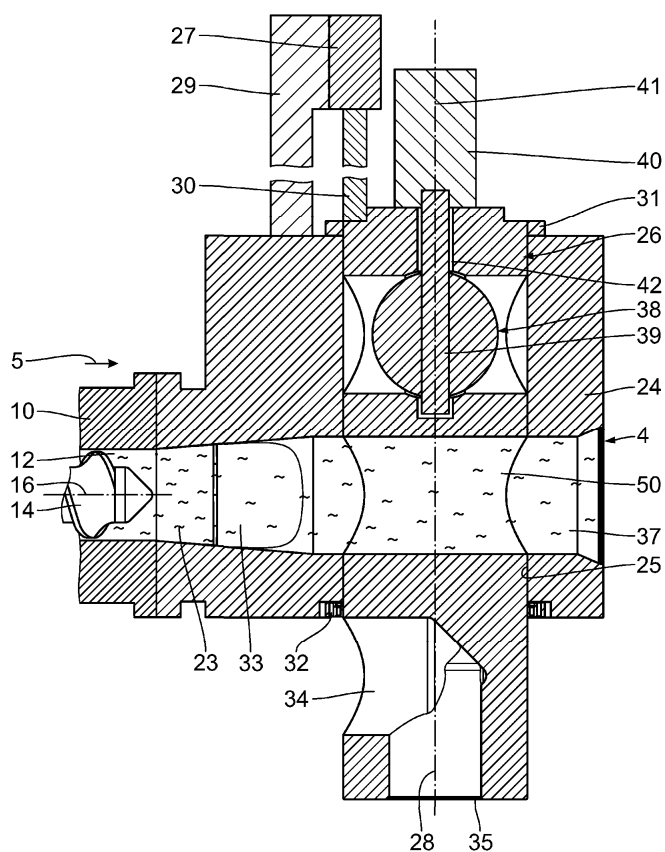
ФИГ. 5



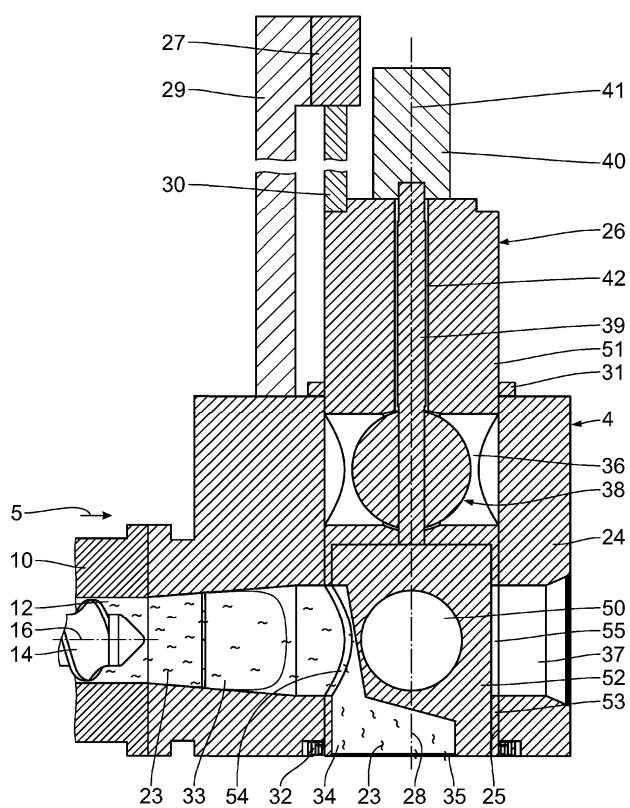
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2