



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012115973/03**, **19.04.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.04.2012**

(43) Дата публикации заявки: **27.10.2013** Бюл. № 30

(45) Опубликовано: **20.01.2014** Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2418146 C1**, **10.05.2011**. **SU 359382 A2**, **03.12.1972**. **SU 470608 A1**, **15.05.1975**. **SU 1221339 A1**, **30.03.1986**. **RU 2432442 C2**, **27.10.2011**.

Адрес для переписки:

630008, г.Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, НГАСУ (Сибстрин), отдел ПЛР

(72) Автор(ы):

**Абраменков Дмитрий Эдуардович (RU),
Абраменков Эдуард Александрович (RU),
Грузин Алексей Владимирович (RU),
Мельникова Анна Сергеевна (RU),
Крутиков Евгений Игоревич (RU),
Куликов Андрей Викторович (RU),
Попова Анна Сергеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет
(Сибстрин) (RU)**

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ УДАРНЫЙ МЕХАНИЗМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к машинам ударного действия различного назначения. Ударный механизм включает цилиндрический корпус с втулкой и выпускными каналами, рабочий инструмент с хвостовиком, ступенчатый поршень со штоковой и основной частями с центральным каналом и втулкой, с продольным каналом-пазом и отверстием в штоковой части поршня, разделяющий полость цилиндрического корпуса на кольцевую камеру со стороны штоковой части поршня, камеру холостого хода со стороны хвостовика рабочего инструмента и кольцевую распределительную камеру во втулке цилиндрического корпуса со стороны штоковой части поршня, кольцевой фланец с отверстиями подвода воздуха в кольцевую распределительную камеру и сквозным осевым каналом для пропуска стержня с запорным клапаном, крепежный стакан, закрепленный относительно цилиндрического корпуса, камеру сетевого воздуха, образованную

стаканом с воздухоподводящим каналом и кольцевым фланцем, закрепленный в сквозном осевом канале кольцевого фланца стержень с запорным клапаном, постоянно взаимодействующим с продольным каналом-пазом в отверстии втулки, находящейся в центральном канале поршня, соединяющим периодически, в зависимости от положения ступенчатого поршня, кольцевую распределительную камеру и камеру холостого хода между собой. На участке взаимодействия кольцевой ступени втулки цилиндрического корпуса со штоковой частью поршня выполнен кольцевой зазор с расчетным проходным сечением, а на штоковой части поршня выполнен дроссельный перепускной канал-паз, постоянно сообщающий кольцевую распределительную камеру с кольцевой камерой. Позволяет: исключить перекосы стержня с запорным клапаном и повысить их ресурс; в расчетном режиме работы механизма обеспечить подачу необходимого количества воздуха для создания расчетного силового

импульса давления воздуха со стороны ил.
кольцевой камеры рабочего хода. 6 з.п. ф-лы, 2

R U 2 5 0 4 6 3 5 C 2

R U 2 5 0 4 6 3 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E21B 1/30 (2006.01)*E21B 1/38* (2006.01)*E21C 37/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012115973/03, 19.04.2012**(24) Effective date for property rights:
19.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: **19.04.2012**(43) Application published: **27.10.2013 Bull. 30**(45) Date of publication: **20.01.2014 Bull. 2**

Mail address:

**630008, g.Novosibirsk, ul. Leningradsкая, 113,
NGASU (Sibstrin), otel PLR**

(72) Inventor(s):

**Abramenkov Dmitrij Ehduardovich (RU),
Abramenkov Ehduard Aleksandrovich (RU),
Gruzin Aleksej Vladimirovich (RU),
Mel'nikova Anna Sergeevna (RU),
Krutikov Evgenij Igorevich (RU),
Kulikov Andrej Viktorovich (RU),
Popova Anna Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya Novosibirskij
gosudarstvennyj arkhitekturno-stroitel'nyj
universitet (Sibstrin) (RU)****(54) PNEUMATIC PERCUSSION MECHANISM**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: percussion mechanism includes a cylindrical housing with a sleeve and outlet channels, a working tool with a shank, a stepped piston with stock and main parts with a central channel and a sleeve with a longitudinal channel-slot and a hole in the stock part of the piston, which divides the cylindrical housing cavity into an annular chamber on the side of stock part of the piston, an idle stroke chamber on the side of the working tool shank and an annular distributing chamber in the sleeve of the cylindrical housing on the side of the piston stock part, an annular flange with air supply holes to the annular distributing chamber and a through axial channel for passage of the rod with a shutoff valve, a fastening shell fixed relative to the cylindrical housing, a network air chamber formed with the shell with and air supply channel and an annular flange, which is fixed in the through axial channel of the annular flange, the rod

with the shutoff valve that constantly interacts with a longitudinal channel-slot in the hole of the sleeve located in the central channel of the piston, which connects periodically, depending on position of the stepped piston, the annular distributing chamber and the idle stroke chamber to each other. In the section of interaction of the annular stage of the cylindrical housing sleeve with the stock part of the piston there is an annular gap with a design flow cross-section, and on stock part of the piston there is a throttling bypass channel-slot that constantly connects the annular distributing chamber to the annular chamber.

EFFECT: excluding distortions of the rod with the shutoff valve and increasing their life time; providing required amount of air in design mode of operation of a supply mechanism for creation of a design power pressure pulse of air on the side of the annular working stroke chamber.

7 cl, 2 dwg

Пневматический ударный механизм относится к механизмам, применяемым в машинах ударного действия различного назначения.

Известен пневматический ударный механизм (а.с. СССР №275931, МКЛ Е21С 3/24, 1970 г), содержащий ступенчатый цилиндр, управляющий стержень, закрепленный относительно цилиндра, ударник с центральным каналом, периодически взаимодействующим со стержнем и разделяющим ступенчатый цилиндр на камеры: сетевого воздуха со стороны стержня, промежуточную кольцевую рабочего хода и холостого хода со стороны хвостовика рабочего хода, выпускные каналы в стенке цилиндра для периодического выпуска отработавшего воздуха из кольцевой камеры рабочего хода и камеры холостого хода.

Недостатком камеры холостого хода пневматического ударного механизма является установка стержня, жестко закрепленного относительно цилиндра и периодически взаимодействующего с устьем центрального канала ударника, в результате чего при колебаниях стержня и его несоосности относительно канала, разбивается штоковая часть ударника, а стержень приобретает остаточные изгибные деформации вызывающие его излом и остановку ударного механизма.

Также известен пневматический ударный механизм, (а.с. СССР №359382, МКЛ Е21С 3/24 1972 г. - прототип), Пневматический ударный механизм, включающий цилиндрический корпус с втулкой и выпускными каналами, рабочий инструмент с хвостовиком, ступенчатый поршень со штоковой и основной частями с центральным каналом и втулкой с продольным каналом-пазом и отверстием в штоковой части поршня, разделяющий полость цилиндрического корпуса на кольцевую распределительную камеру во втулке цилиндрического корпуса со стороны штоковой части поршня и камеру холостого хода со стороны хвостовика рабочего инструмента, кольцевой фланец с отверстиями подвода воздуха в кольцевую распределительную камеру и сквозным осевым каналом для пропуска стержня с запорным клапаном, крепежный стакан, закрепленный относительно цилиндрического корпуса, камеру сетевого воздуха, образованную крепежным стаканом с воздухоподводящим каналом и кольцевым фланцем, закрепленный в сквозном осевом канале кольцевого фланца стержень с запорным клапаном, постоянно взаимодействующим с продольным каналом-пазом в отверстии втулки находящейся в центральном канале ступенчатого поршня, соединяющий периодически, в зависимости от положения ступенчатого поршня, кольцевую распределительную камеру и камеру холостого хода между собой. Пневматический ударный механизм, как содержащий наибольшее количество существенных признаков, включенных в предполагаемое техническое решение, принят в качестве прототипа.

В качестве недостатков прототипа следует отметить: кольцевая камера атмосферного давления, образованная цилиндрическим корпусом и штоковой частью поршня не участвует в образовании силового импульса давления воздуха с ее стороны, что препятствует повышению энергии удара; выполнение штоковой части поршня должно обеспечивать посадку с установленной в цилиндре втулкой, обеспечивая ее соосность со стержнем с запорным клапаном, что практически невозможно и, как правило, приводит к перекосам стержня с запорным клапаном во втулке, торможению поршня и снижению ресурса стержня.

Задача заявляемого изобретения: уменьшить сопротивление воздуха в дроссельном перепускном канале-пазе, таким образом повысить энергию единичного удара.

Техническое решение пневматического ударного механизма заключается в следующем: пневматический ударный механизм, включающий цилиндрический корпус

с втулкой и выпускными каналами, рабочий инструмент с хвостовиком, ступенчатый поршень со штоковой и основной частями с центральным каналом и втулкой с продольным каналом-пазом и отверстием в штоковой части поршня, разделяющий полость цилиндрического корпуса на кольцевую распределительную камеру во втулке цилиндрического корпуса со стороны штоковой части поршня и камеру холостого хода со стороны хвостовика рабочего инструмента, кольцевой фланец с отверстиями подвода воздуха в кольцевую распределительную камеру и сквозным осевым каналом для пропуска стержня с запорным клапаном, крепежный стакан, закрепленный относительно цилиндрического корпуса, камеру сетевого воздуха, образованную крепежным стаканом с воздухоподводящим каналом и кольцевым фланцем, закрепленный в сквозном осевом канале кольцевого фланца стержень с запорным клапаном, постоянно взаимодействующим с продольным каналом-пазом в отверстии втулки, находящейся в центральном канале ступенчатого поршня, соединяющим периодически, в зависимости от положения ступенчатого поршня, кольцевую распределительную камеру и камеру холостого хода между собой, причем на участке взаимодействия кольцевой ступени втулки цилиндрического корпуса со штоковой частью поршня выполнен кольцевой зазор с расчетным проходным сечением, а на штоковой части поршня выполнен по его образующей дроссельный перепускной канал-паз постоянно сообщающий кольцевую распределительную камеру с кольцевой камерой. Дроссельный перепускной канал-паз на штоковой части поршня может быть выполнен в поперечном сечении прямоугольной, квадратной, трапецеидальной, овальной, треугольной формы, в виде лыски.

Исполнение пневматического ударного механизма поясняется чертежом продольного разреза.

Пневматический ударный механизм содержит цилиндрический корпус 1, ступенчатый поршень 2 со штоковой частью 3 и основной частью 4, втулку 5, являющуюся ограничением хода ступенчатого поршня 2. Ступенчатый поршень 2 снабжен центральным каналом 6 с радиальными каналами 7 и разделяет полость цилиндрического корпуса 1 на кольцевую распределительную камеру 8, образованную цилиндрическим корпусом 1 и втулкой 5, со стороны штоковой части 3 ступенчатого поршня 2, кольцевую камеру 9 рабочего хода, образованную цилиндрическим корпусом 1, штоковой частью 3 ступенчатого поршня 2 и ступенью основной части 4 ступенчатого поршня 2, сообщенную постоянно с кольцевой распределительной камерой 8 дроссельным перепускным каналом-пазом 10, выполненным на боковой поверхности штоковой части 3 ступенчатого поршня 2. Дроссельный перепускной канал-паз 10 может быть выполнен в поперечном сечении прямоугольной (Фиг.1), или квадратной (не показан), или трапецеидальной (не показан), или овальной (не показан), или треугольной (не показан) формы, или в виде лыски (Фиг.2). Камера 11 холостого хода, образованна цилиндрическим корпусом 1, ступенчатым поршнем 2 и хвостовиком 12 рабочего инструмента 13, который удерживается относительно цилиндрического корпуса 1, например, концевой пружиной 14 от произвольного выпадания. Центральный канал 6 ступенчатого поршня 2 посредством радиальных каналов 7 сообщен постоянно с камерой 11 холостого хода. Цилиндрический корпус 1 снабжен с противоположного хвостовику 12 торца крепежным стаканом 15 с воздухоподводящим каналом 16 для подвода сжатого воздуха в камеру 17 сетевого воздуха, образованную крепежным стаканом 15 и кольцевым фланцем 18, в котором выполнены отверстия 19 подвода воздуха, соединяющие постоянно камеру 17 сетевого воздуха и кольцевую распределительную камеру 8 между собой. В кольцевом

фланце 18, закреплен, например, болтовым соединением 20 стержень 21 с запорным клапаном 22, взаимодействующим постоянно с втулкой 23, установленной в центральном канале 6 штоковой части 3 ступенчатого поршня 2. Втулка 23 снабжена продольным каналом-пазом 24 для периодического сообщения, в зависимости от
 5 положения ступенчатого поршня 2, кольцевой распределительной камеры 8 и камеры 11 холостого хода посредством центрального канала 6 и радиальных каналов 7 ступенчатого поршня 2. Цилиндрический корпус 1 снабжен выпускными каналами 25 и 26 периодически сообщающих, в зависимости от положения
 10 ступенчатого поршня 2, кольцевую камеру 9 рабочего хода и камеру 11 холостого хода с атмосферой с целью выпуска из них отработавшего воздуха. Величина возможных радиальных перемещений, исключая защемление запорного клапана 22 стержня 21 в отверстии 27 втулки 23 и центрального канала 6 ступенчатого поршня 2 должна быть не меньшей возможных радиальных перемещений штоковой
 15 части 3 ступенчатого поршня 2 в отверстии кольцевого зазора 28, образованного между штоковой частью 3 ступенчатого поршня 2 и втулкой 5.

Пневматический ударный механизм работает следующим образом.

После включения пускового устройства (на чертеже не показано и может быть
 20 любым известным) воздух из сети поступает по воздухоподводящему каналу 16 в крепежном стакане 15 в камеру 17 сетевого воздуха. Далее через отверстия 19 подвода воздуха в кольцевом фланце 18 воздух поступает в кольцевую распределительную камеру 8. Из кольцевой распределительной камеры 8 по продольному каналу-пазу 24 и отверстию 27 втулки 23 в штоковой части 3 ступенчатого поршня 2 воздух
 25 поступает по центральному каналу 6 ступенчатого поршня 2 и его радиальным каналам 7 в камеру 11 холостого хода. Одновременно по кольцевому зазору 28 и дроссельному перепускному каналу-пазу 10 (любого указанного поперечного сечения) воздух из кольцевой распределительной камеры 8 поступает в кольцевую
 30 камеру 9 рабочего хода соединенную с атмосферой через выпускной канал 25. В начале движения ступенчатого поршня 2, продолжается наполнение воздухом камеры 11 холостого хода, обеспечивая расчетную величину импульса холостого хода. Под действием импульса давления воздуха со стороны камеры 11 холостого хода ступенчатый поршень 2 продолжает движение в сторону кольцевой
 35 распределительной камеры 8, совершая холостой ход. При последующем движении ступенчатый поршень 2 перекрывает выпускной канал 25 в цилиндрическом корпусе 1, а отверстие 27 и продольный канал-паз 24 втулки 23 штоковой части 3 ступенчатого поршня 2 перекрывается запорным клапаном 22 стержня 21 и
 40 поступление воздуха в камеру 11 холостого хода прекращается. После открытия основной частью 4 ступенчатого поршня 2 выпускного канала 26 давление воздуха в камере 11 холостого хода выравнивается до атмосферного. В кольцевой камере 9 рабочего хода после разобщения ее с атмосферой начнется сжатие воздуха, отсеченного в ней и воздуха, поступающего из кольцевой распределительной камеры 8
 45 через кольцевой зазор 28, и дроссельный перепускной канал-паз 10 до некоторой расчетной величины. Давление воздуха в кольцевой распределительной камере 8, кольцевой камере 9 рабочего хода увеличивается и под действием разности импульсов давлений, действующих на ступенчатый поршень 2 со стороны кольцевой
 50 распределительной камеры 8, кольцевой камеры 9 рабочего хода и камеры 11 холостого хода, ступенчатый поршень 2 затормаживается и остановится в расчетной точке. Сразу же под действием импульса давления воздуха со стороны кольцевой распределительной камеры 8 и кольцевой камеры 9 рабочего хода ступенчатый

поршень 2 начинает движение в сторону хвостовика 12 рабочего инструмента 13, совершая рабочий ход. При этом ступенчатый поршень 2 откроет выпускной канал 25 и кольцевая камера 9 рабочего хода сообщается с атмосферой. Далее ступенчатый поршень 2 перекроет своей боковой поверхностью выпускной канал 26, откроет
 5 отверстие 27 и продольный канал-паз 24 втулки 23 штоковой части 3 ступенчатого поршня 2, вследствие чего в камере 11 холостого хода начнется сжатие отсеченного в ней воздуха и воздуха, поступающего по продольному каналу-пазу 24, отверстию 27, центральному каналу 6 и радиальному каналу 7 из кольцевой распределительной
 10 камеры 8. После открытия выпускного канала 25 давление в кольцевой камере 9 рабочего хода понизится до величины атмосферного.

Так как рабочая площадь основной части 4 ступенчатого поршня 2 со стороны камеры 11 холостого хода больше торцевой площади штоковой части 3 ступенчатого поршня 2, то под действием разности импульсов давлений воздуха со стороны этих
 15 камер ступенчатый поршень 2, преодолевая противодействие со стороны камеры 11 холостого хода наносит удар по хвостовику 12 рабочего инструмента 13. Под действием импульсов отскока и давления воздуха со стороны камеры 11 холостого хода ступенчатый поршень 2 начинает холостой ход. Далее рабочий цикл
 20 пневматического ударного механизма повторяется.

Формула изобретения

1. Пневматический ударный механизм, включающий цилиндрический корпус с втулкой и выпускными каналами, рабочий инструмент с хвостовиком, ступенчатый
 25 поршень со штоковой и основной частями с центральным каналом и втулкой с продольным каналом-пазом и отверстием в штоковой части поршня, разделяющий полость цилиндрического корпуса на кольцевую распределительную камеру во втулке цилиндрического корпуса со стороны штоковой части поршня и камеру холостого
 30 хода со стороны хвостовика рабочего инструмента, кольцевой фланец с отверстиями подвода воздуха в кольцевую распределительную камеру и сквозным осевым каналом для пропуска стержня с запорным клапаном, крепежный стакан, закрепленный относительно цилиндрического корпуса, камеру сетевого воздуха, образованную
 35 крепежным стаканом с воздухоподводящим каналом и кольцевым фланцем, закрепленный в сквозном осевом канале кольцевого фланца стержень с запорным клапаном, постоянно взаимодействующим с продольным каналом-пазом в отверстии втулки, находящейся в центральном канале ступенчатого поршня, соединяющим
 40 периодически в зависимости от положения ступенчатого поршня кольцевую распределительную камеру и камеру холостого хода между собой, отличающийся тем, что на участке взаимодействия кольцевой ступени втулки цилиндрического корпуса со штоковой частью поршня выполнен кольцевой зазор с расчетным проходным сечением, а на штоковой части поршня выполнен по образующей дроссельный
 45 перепускной канал-паз, постоянно сообщающий кольцевую распределительную камеру с кольцевой камерой.

2. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен прямоугольным.

3. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен квадратным.
 50

4. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен трапецеидальным.

5. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный

перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен овальным.

6. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен треугольным.

5 7. Пневматический ударный механизм по п.1, отличающийся тем, что дроссельный перепускной канал-паз в поперечном сечении выполнен в виде лыски.

10

15

20

25

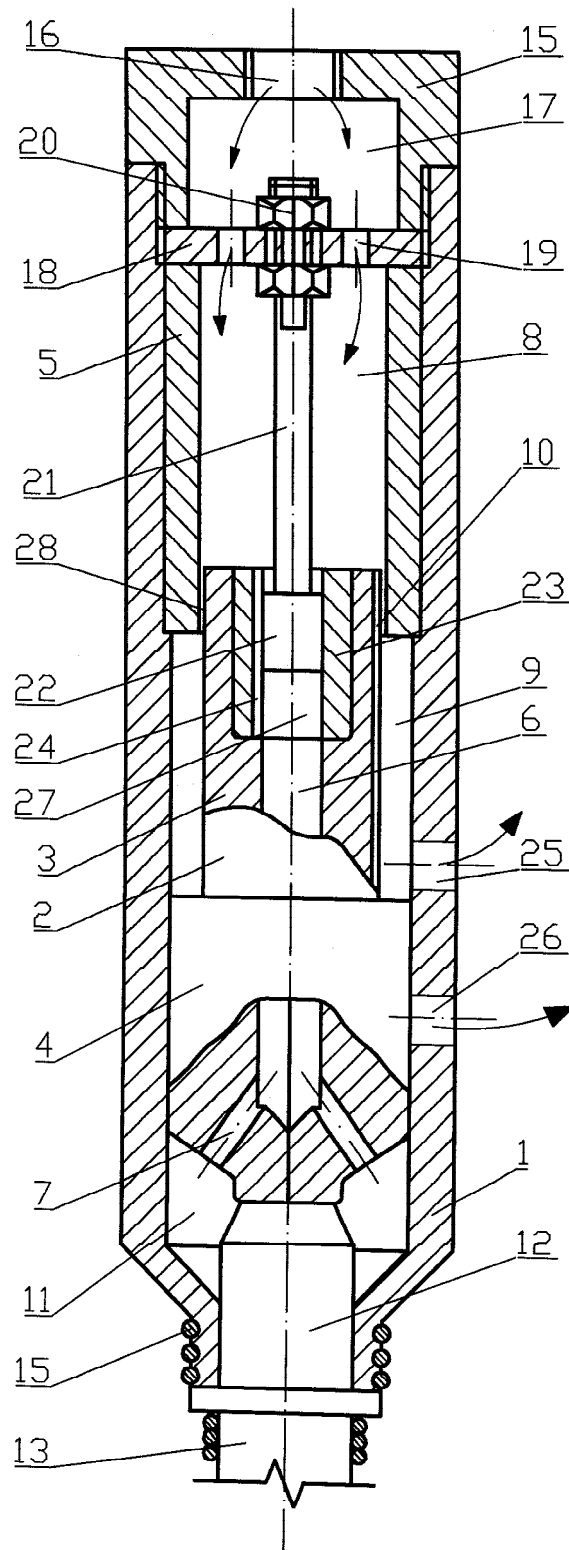
30

35

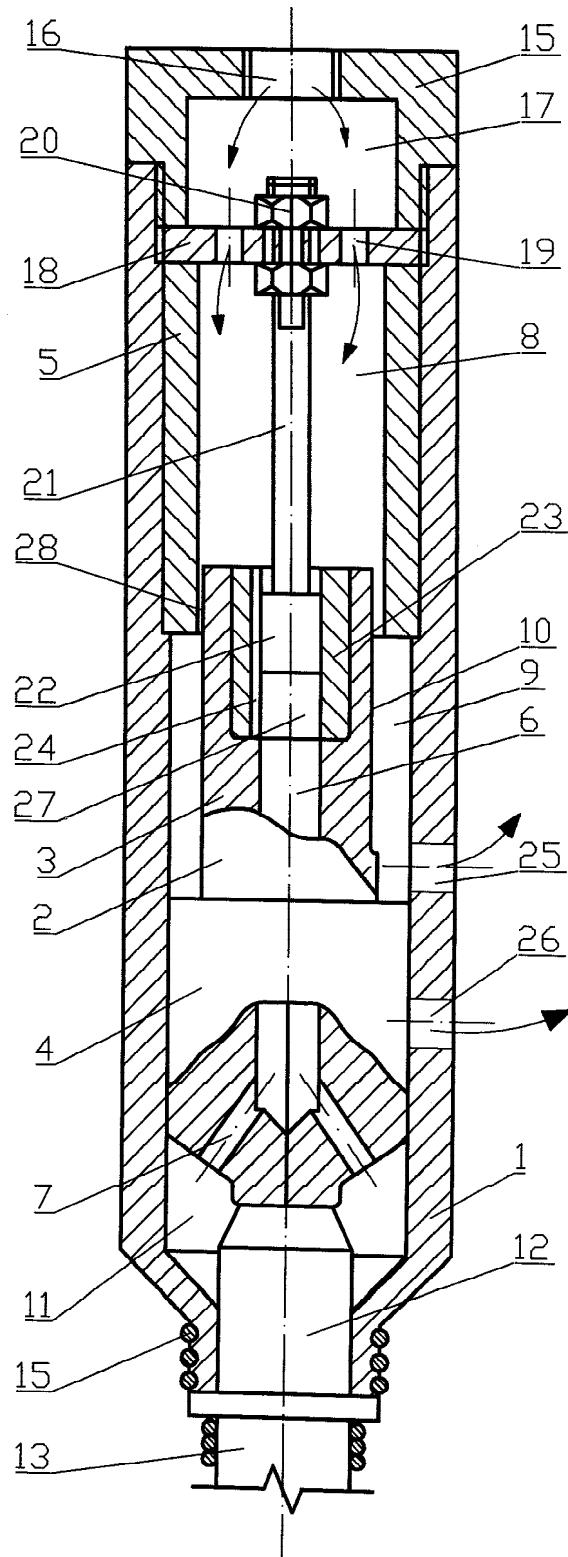
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2