



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16K 5/0621 (2020.02); F16K 11/22 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019108690, 26.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2019

Дата регистрации:
23.04.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.03.2019

(45) Опубликовано: 23.04.2020 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

640000, г. Курган, ул. К. Маркса, 74, кв. 47,
Семенов В.Ф.

(72) Автор(ы):

Семенов Владимир Федорович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Семенов Владимир Федорович (RU)

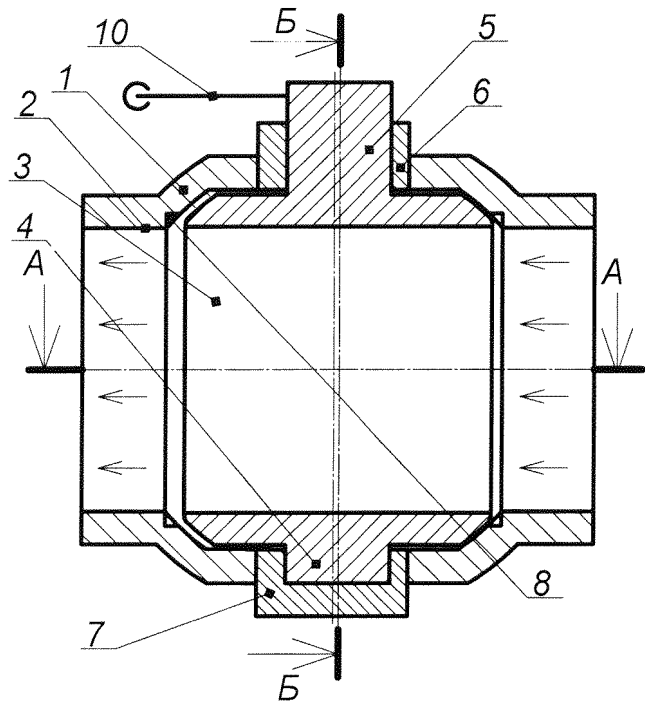
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2158866 C2, 10.11.2000. US
5263685 A, 23.11.1993. SU 486175 A1, 30.09.1975.
RU 126795 U1, 10.04.2013. NO 332438 B1,
17.09.2012.

(54) ШАРОВОЙ КРАН-КЛАПАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к трубопроводной запорно-регулирующей арматуре преимущественно для средних и больших давлений и температур и с контактом металл-металл. Шаровой кран-клапан содержит корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены запорный орган с проходным каналом в виде шара или шарового сегмента с нижней опорой вращения и с верхней опорой вращения, установленной в эксцентриковой втулке, упругие или жесткие подпружиненные седла с уплотнением, ограничители угла поворота запорного органа и втулки, причем нижняя опора

вращения также установлена в эксцентриковой втулке, а втулки жестко соединены между собой в одно целое элементом связи снаружи или внутри корпуса. Предлагаемый шаровой запорно-регулирующий кран-клапан является трубопроводной арматурой полуоборотного действия с отдельной фазой изменения проходного сечения бесконтактным поворотом запорного органа и фазой уплотнения зазора параллельным микросдвигом запорного органа ортогонально к плоскости седла. 2 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16K 5/06 (2006.01)
F16K 11/22 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F16K 5/0621 (2020.02); *F16K 11/22* (2020.02)

(21)(22) Application: **2019108690, 26.03.2019**

(24) Effective date for property rights:
26.03.2019

Registration date:
23.04.2020

Priority:

(22) Date of filing: **26.03.2019**

(45) Date of publication: **23.04.2020** Bull. № 12

Mail address:

**640000, g. Kurgan, ul. K. Marksa, 74, kv. 47,
Semenov V.F.**

(72) Inventor(s):

Semenov Vladimir Fedorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Semenov Vladimir Fedorovich (RU)

(54) **BALL VALVE**

(57) Abstract:

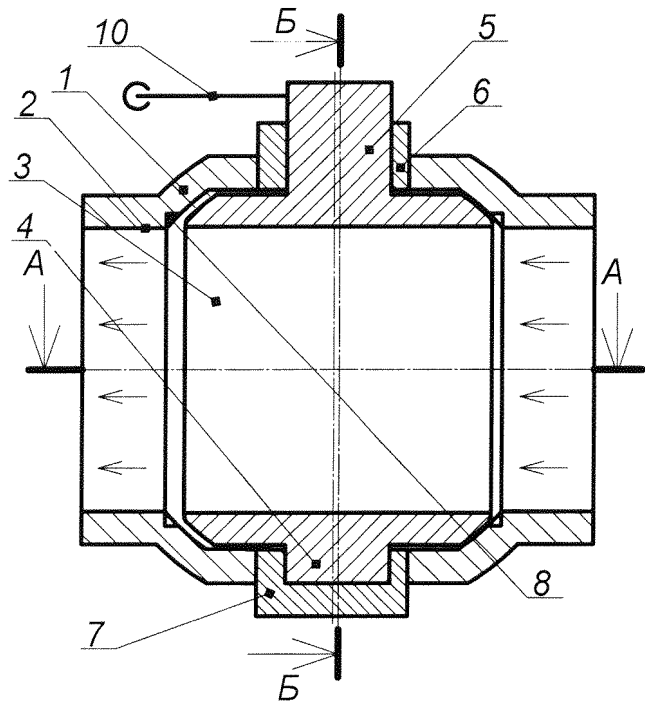
FIELD: pipelines.

SUBSTANCE: invention relates to pipeline shutoff and control valves mainly for medium and high pressures and temperatures and with metal-to-metal contact. Ball valve comprises a body with inlet and outlet branch pipes, in which there is a shut-off element with a passage channel in the form of a ball or a ball segment with a lower rotation support and with an upper rotation support installed in the eccentric bushing, resilient or rigid spring-loaded seats with a seal, limiters of rotation angle of the shut-off element and the bushing, besides, the lower support of rotation is also

installed in the eccentric bushing, and the bushings are rigidly connected to each other as an integral part of the communication element outside or inside the housing.

EFFECT: proposed ball shutoff-control tap valve is pipeline valves of half-turn action with separate phase of change of flow section by contact-free turning of shutoff element and phase of gap sealing by parallel micrometre shift of shutoff element orthogonally to plane of seat.

3 cl, 12 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к трубопроводной запорно-регулирующей арматуре преимущественно для средних и больших давлений и температур и с контактом металл-металл.

5 Широко известны пробковые шаровые краны с плавающим шаром или шаром на цапфах, с мягкими или металлическими, подпружиненными седлами, а также сегментный шаровой кран, где запорный орган имеет форму части шара в виде шарового сегмента. При этом часть запорного шарового органа обычно усечена, то есть понятие «шаровой» больше применимо к шаровой камере, в которой вращается запорный орган.

10 Открытие/закрытие прохода осуществляется за четверть оборота запорного органа, постоянно прижатого к седлам большой силой упругости, к которой в закрытом состоянии добавляется сила давления среды.

В этом едином движении поворота фактически происходит выполнении двух физически различных процессов: изменение сечения прохода и контактное запираение седла запорным органом при постоянно действующей силе трения скольжения запорного 15 органа по седлу. То же в полной мере относится к задвижкам. Для мягкого седла это приводит к потере упругости, старению сжатого материала, сцеплению и разрушению. Для металлического контакта, особенно для средних и больших давлений и температур, эта внушительная сила трения приводит к непредсказуемому появлению царапин, задиrow, трещин и адгезии, а значит к значительному уменьшению порога рабочих 20 давлений и температур, ресурса, надежности и безопасности, увеличенному моменту управления и мощности привода.

В отличие от шаровых кранов и задвижек, в вентиле единое движение запорного органа к седлу и силовой контакт происходят без трения скольжения и ортогонально к плоскости седла. Поэтому национальные и международные стандарты устанавливают 25 уровень предельных контактных напряжений для шаровых кранов и задвижек до 11 раз меньше, чем для вентиля.

Известны попытки создания арматуры с двумя отдельными движениями для фазы изменения сечения и фазы запираения в виде свободного поворота шарового запорного органа и его малого перемещения контакта с седлом. Так в клапане типа Orbit фирмы 30 Cameron (патент US 5263685) винтовой шпindel с помощью винтового паза опускает в запорный шар эксцентриковый шток, который после поворота шара поджимает его наклонно к седлу. Основные недостатки: очень сложный, дорогой, ненадежный пространственный механизм с множеством преобразований вращательных, линейных и винтовых движений. Наклонное действие не соответствует вентильному процессу 35 герметизации с параллельным контактным сдвигом запорного органа ортогонально к плоскости седла. Те же недостатки относятся к другим подобным конструктивным решениям.

Наиболее близким к предлагаемой конструкции является шаровой кран по патенту RU 2158866 в виде пространственного механизма, функционально аналогичного 40 двухфазному поворот-наклонному действию крана Orbit. В этой конструкции опоры шара выполнены сферическими, причем верхняя опора установлена в эксцентриковой втулке. В процессе открытия или закрытия шпindel управления крана попеременно связывается механизмом связи с верхней опорой запорного органа либо непосредственно, либо через эксцентриковую втулку. Для закрытия крана поворот 45 шпинделя с передачей усилия непосредственно на опору приводит к бесконтактному повороту запорного органа на 90° и подключению механизмом связи эксцентриковой втулки, а при втором повороте на 90° с передачей усилия на опору через эксцентриковую втулку происходит наклон верхней опоры с шаром к седлу. Открытие в обратном

порядке.

Положительным является отсутствие многочисленных преобразований поворота шпинделя в винтовые и линейные перемещения, разгрузка давления среды на опоры запорного органа в фазе поворота и автоматическое усиление эксцентриком момента управления на фазе наклона. Но сложность пространственного механизма и применение наклона вместо параллельного сдвига ортогонально к плоскости седла остаются главными принципиальными недостатками.

Задачей изобретения является упрощение конструкции и обеспечение вентильных условий контактного уплотнения, а значит тем самым увеличение пороговых значений рабочих давлений и температур, повышение срока службы, надежности и безопасности.

Техническим результатом предлагаемого решения является плоский механизм двухфазного движения запорного органа и контакт запорного органа его параллельным сдвигом ортогонально к плоскости седла.

Технический результат достигается тем, что шаровой кран-клапан, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены запорный орган с проходным каналом в виде шара или шарового сегмента с нижней опорой вращения и с верхней опорой вращения, установленной в эксцентриковой втулке, упругие или жесткие подпружиненные седла с уплотнением, ограничители угла поворота запорного органа и втулки, причем нижняя опора вращения также установлена в эксцентриковой втулке, а втулки жестко соединены между собой в одно целое элементом связи снаружи или внутри корпуса.

На фиг. 1, 2, 3 изображены общий вид, вид сбоку и вид сверху варианта клапана в открытом состоянии с элементом связи снаружи корпуса. На фиг. 4, 5, 6 показаны последовательные положения деталей на виде фиг. 3 этого варианта клапана при осуществлении операции закрытия.

На фиг. 7, 8, 9 изображены общий вид, вид сбоку и вид снизу варианта клапана в открытом состоянии с элементом связи внутри корпуса. На фиг. 10, 11, 12 показаны последовательные положения деталей на виде фиг. 9 этого варианта клапана при осуществлении операции закрытия.

Шаровой клапан содержит корпус 1 с входным и выходным патрубками 2 с каналами прохода среды, запорный орган 3 с возможностью поворота, выполненный с каналом для прохода среды. Запорный орган 3 размещен в нижней 4 и верхней 5 подшипниковых опорах, которые в свою очередь установлены в верхней 6 и нижней 7 эксцентриковых втулках с возможностью поворота на подшипниках в корпусе 1. В корпусе установлены упругие или металлические подпружиненные седла 8 с уплотнениями. Углы поворота запорного органа и поворота втулок ограничены упорами (не показаны).

В варианте по п. 1 втулки 6 и 7 соединены в одно целое элементом связи 9, проходящим снаружи корпуса 1, и служащим для передачи момента вращения на нижнюю втулку 7. На верхней опоре 5 установлена рукоятка управления 10. Верхняя опора 5 и верхняя втулка 6 уплотнены, (не показано).

Клапан в этом варианте работает следующим образом.

В положении «открыто» фиг. 1, 2, 3, 4 запорный орган 3 отжат от седла 8 эксцентриковыми втулками 6 и 7 в крайнее правое положение. Везде далее для понимания на схемах пунктиром показаны невидимые окружности опор и втулок. Возможность поворота запорного органа 3 из положения «открыто» на фиг. 3, 4 против часовой стрелки ограничена корпусным упором (не показан).

Поворачиваем по часовой стрелке запорный орган 3 рукояткой 10 на 90° в положение неполного закрытия фиг. 5. до второго корпусного упора (не показан), когда в этом

положении контактные поверхности седла 8 и запорного органа 3 эквидистантны. Далее поворачиваем за элемент связи 9 обе втулки 6 и 7 по часовой стрелке на 90° . Втулки перемещают запорный орган 3 параллельно и ортогонально к упругому седлу 8, как это происходит в аналогичном процессе уплотнения в вентиле. Фиг. 6
5 соответствует положению «закрыто». (При этом сдвиге запорный орган 3 скользит по упору как ползун.)

Открытие клапана из положения «закрыто» производится в обратном порядке: вначале отжимается от седла 8 запорный орган 3 поворотом элемента связи 9 против часовой стрелки на 90° , а затем производится поворот рукояткой 10 органа 3 против
10 часовой стрелки на 90° до упора в корпусе.

В результате достигается технический результат: работает плоский механизм двухфазного движения запорного органа с фазой его поворота и фазой его контактного параллельного сдвига ортогонально к плоскости седла.

Отметим, что в варианте по п. 1, когда втулки 6 и 7 соединены в одно целое
15 проходящим внутри корпуса 1 элементом связи 9, этот элемент 9 может быть выполнен в форме стержня или пластины в целях снижения трудоемкости и металлоемкости. Технический результат тот же.

Таким образом, рассматриваемая конструкция функционально представляет собой плоский кривошипно-ползунный механизм переменной структуры, где фазе поворота
20 запорного органа 3 соответствует поворот всего механизма, как единого целого, а фазе сдвига - обычный поворот кривошипа (втулки) и сдвиг шатуна (запорного органа) как ползуна по корпусному упору угла поворота шатуна. Параметры этого механизма (эксцентриситет, фаза и угол поворота кривошипа, смещение относительно центра шаровой камеры) а также возможное смещение седла и угла его наклона выбираются
25 конструктором для обеспечения технического результата.

В варианте по п. 1, но с наружным элементом связи 9, аналогично работает клапан, в котором запорный орган 3 представляет собой часть шара в виде известной формы шарового сегмента, применяемой в шаровых кранах для регулирования среды. Технический результат очевидно тот же.

В варианте по п. 2 втулки 6 и 7 соединены в одно целое элементом связи в форме
30 шарового сегмента 11, проходящим уже внутри корпуса 1. (фиг. 7, 8, 9, 10, 11, 12). В данном варианте запорный орган 3 также имеет форму шарового сегмента. Сегмент 11 может поворачиваться относительно сегмента 3 от оппозитного положения на угол до 90° по часовой стрелке. На верхней втулке 6 установлена рукоятка 12. Клапан в
35 варианте работает аналогично рассмотренному выше варианту шарового клапана с внешним элементом связи 9, но с приложением усилия поворота к рукоятке 12. Технический результат тот же.

Наконец во всех рассмотренных вариантах на запорном органе 3 может быть выполнен поясok 13 сферической, конусной или плоской формы, повышенной чистоты
40 поверхности, с наплавкой или специальным покрытием. Это значительно уменьшает трудоемкость изготовления и улучшает качество уплотнения. Технический результат тот же.

Работа рассмотренных выше вариантов продемонстрирована на примере использования ручного раздельного привода запорного органа и эксцентриковых
45 втулок. Однако имеется возможность управления шаровым клапаном одним поворотом шпинделя на 180° , когда шпиндель связан с опорами запорного органа и втулками механизмом управления по патенту RU 2158866. Механизм управления может быть также реализован непосредственно в механическом приводе.

(57) Формула изобретения

1. Шаровой кран-клапан, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены запорный орган с проходным каналом в виде шара или шарового сегмента с нижней опорой вращения и с верхней опорой вращения, установленной в эксцентриковой втулке, упругие или жесткие подпружиненные седла с уплотнением, ограничители угла поворота запорного органа и втулки, отличающийся тем, что нижняя опора вращения также установлена в эксцентриковой втулке, а втулки жестко соединены между собой в одно целое элементом связи снаружи или внутри корпуса.

2. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что установленный внутри корпуса элемент связи имеет форму шарового сегмента.

3. Клапан по п. 1 или 2, отличающийся тем, что зона уплотнения на запорном органе имеет форму узкого пояска с шаровой, конической или плоской поверхностью, который отличается от основной шаровой поверхности запорного органа по геометрии, материалу и технологии обработки.

20

25

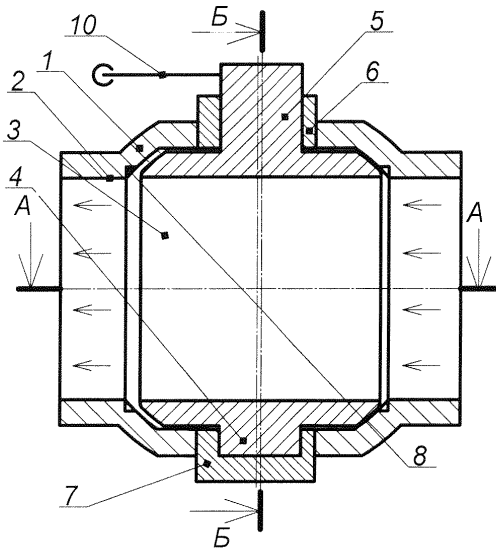
30

35

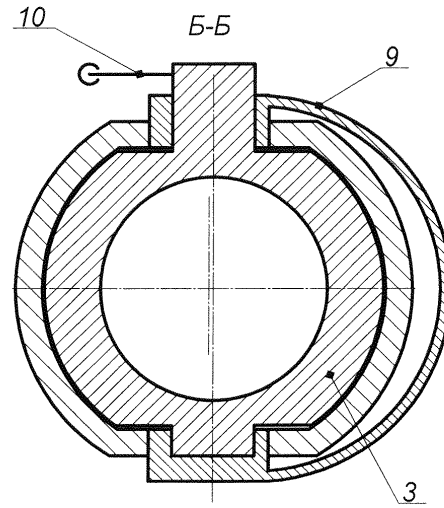
40

45

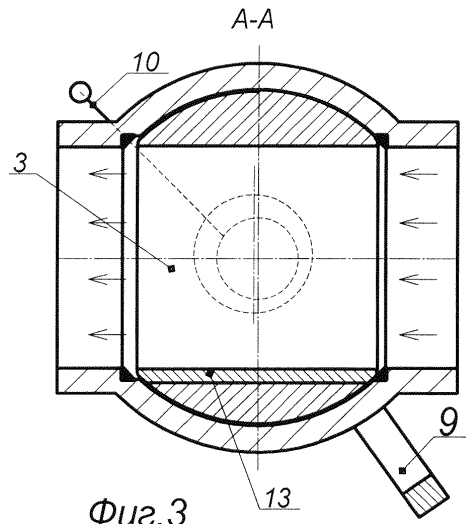
1



Фиг.1

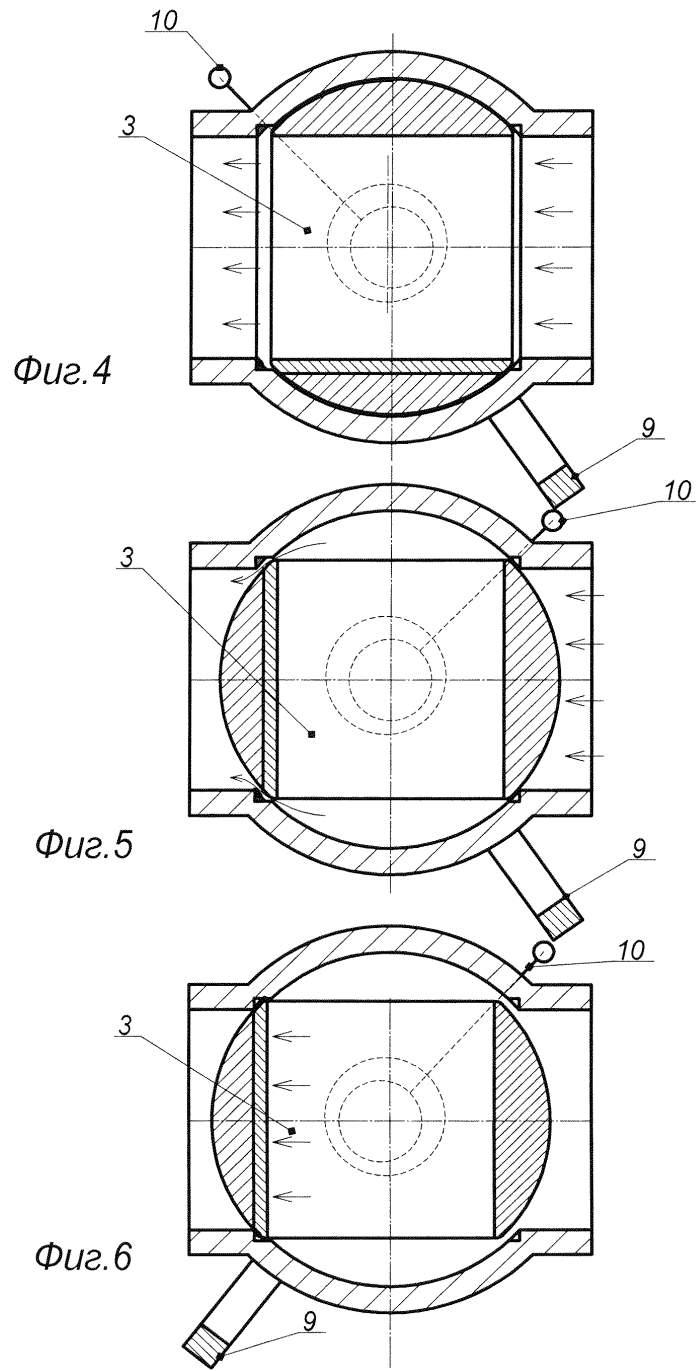


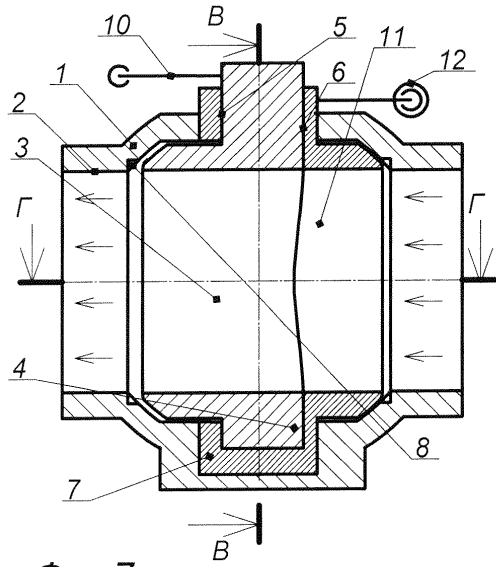
Фиг.2



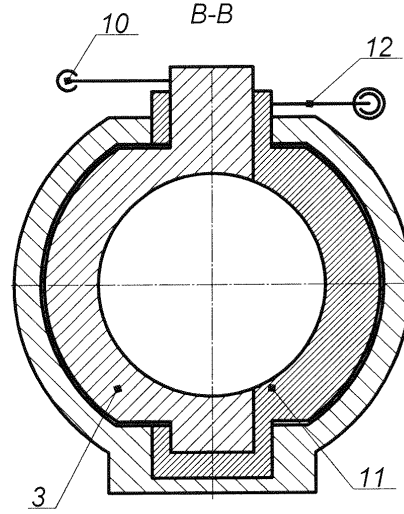
Фиг.3

2

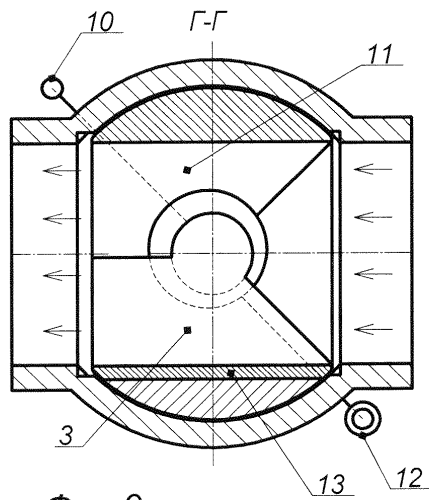




Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9

