



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012143371/28, 18.03.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.03.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.03.2010 DE 102010003016.3

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2014 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 20.08.2015 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 2937978 A1, 16.04.1981. DE 4016140
A1, 31.01.1991. FR 2905773 A1, 03.14.2008. GB
2129170 A, 10.05.1984. RU 2006112249 A,
27.10.2007

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.10.2012

(86) Заявка РСТ:
EP 2011/054099 (18.03.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/113922 (22.09.2011)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, ООО "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмаре

(72) Автор(ы):

ЦИГЕР Андреас (АТ),
ХЁЛЛЕР Томас (АТ)

(73) Патентообладатель(и):

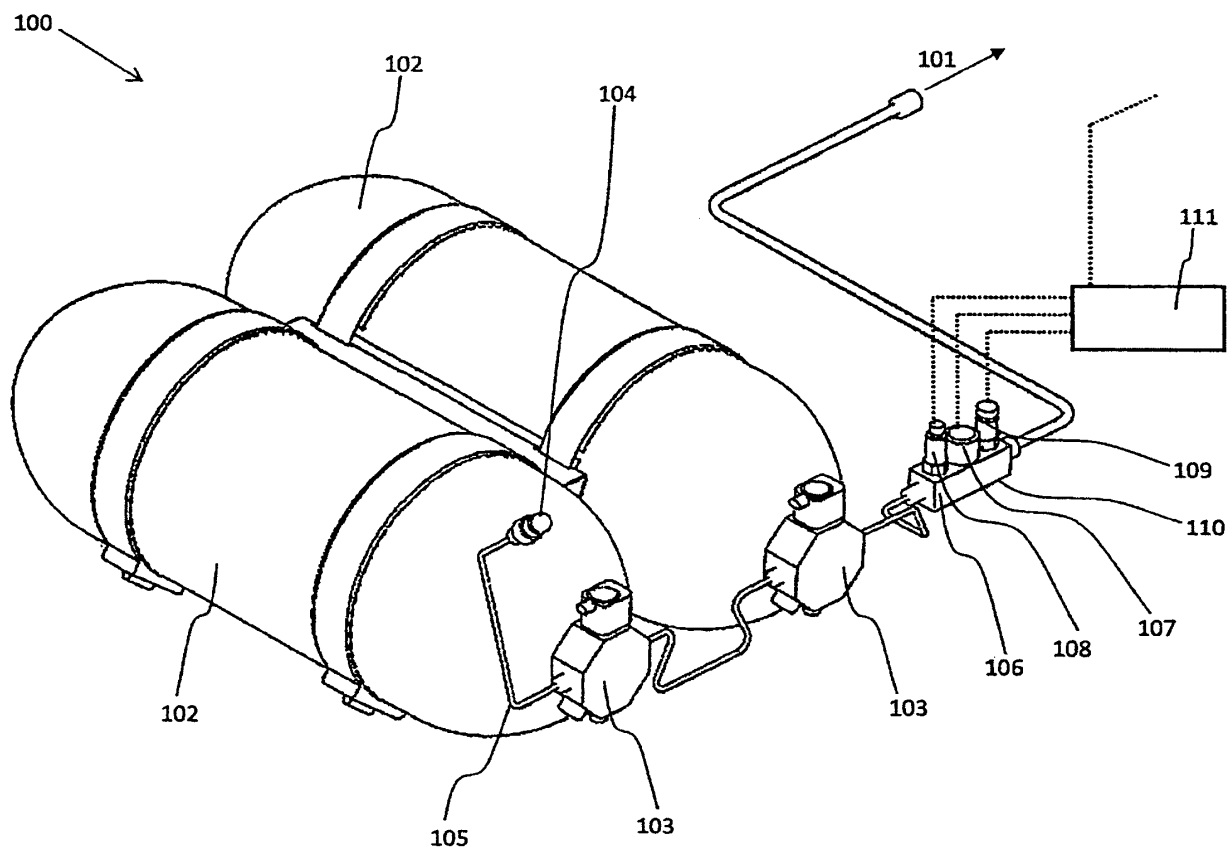
ГИПТЕК ГМБХ (АТ)

(54) РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА И СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА,
СОДЕРЖАЩАЯ РЕГУЛИРУЮЩИЙ БЛОК, СОСТОЯЩИЙ ИЗ ТАКИХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к устройству подачи топлива и регулятору давления устройства подачи топлива для подачи топлива от резервуара к потребителю, а также к способу регулировки давления. Устройство подачи топлива для автомобиля включает резервуар, извлечение топлива из которого осуществляется через регулятор давления регулирующего блока, причем между входной полостью высокого давления и выходной полостью низкого давления регулятора давления расположены несколько

путей потока, которые выполнены с возможностью открытия и закрытия и при протекании по которым топлива происходит снижение баллонного давления до рабочего давления потребителя. Техническим результатом изобретения является компактная и простая конструкция, малое потребление мощности в процессе работы, высокая точность регулирования давления. 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 18 ил.



ФИГ. 1

RU 2559865 C2

RU 2559865 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012143371/28, 18.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
18.03.2011

Priority:

(30) Convention priority:
18.03.2010 DE 102010003016.3

(43) Application published: **27.04.2014** Bull. № 12

(45) Date of publication: **20.08.2015** Bull. № 23

(85) Commencement of national phase: **18.10.2012**

(86) PCT application:
EP 2011/054099 (18.03.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/113922 (22.09.2011)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, OOO "ARS-PATENT", M.V. Khmare

(72) Inventor(s):

**TsIGER Andreas (AT),
KhELLER Tomas (AT)**

(73) Proprietor(s):

GIPTEK GMBKh (AT)

(54) **PRESSURE CONTROL FOR FUEL FEEDING, AND FUEL FEEDING SYSTEM CONTAINING CONTROL UNIT CONSISTING OF SUCH PRESSURE CONTROLS**

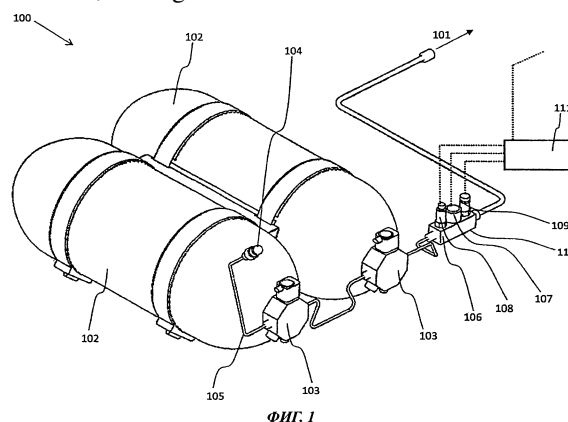
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: this invention relates to a fuel feeding device and a pressure control of the fuel feeding device for fuel feeding from a tank to a consumer, as well as to a pressure control method. The fuel feeding device for an automobile includes a tank, the extraction of fuel from which is performed through the pressure control of the control unit; with that, between a high-pressure inlet cavity and a low-pressure outlet cavity of the pressure control there located are several flow paths that can be opened and closed and at the passage of fuel via which bottle pressure is reduced to operating pressure of the consumer.

EFFECT: compact and simple design, low power consumption during operation, and high accuracy of

pressure control.
20 cl, 18 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству подачи топлива и регулятору давления устройства подачи топлива для подачи топлива от резервуара к потребителю, а также к способу регулировки давления.

5 Уровень техники

Альтернативные газообразные энергоносители, такие как природный газ, метан, биогаз и водород, вследствие их потенциала снижения выбросов CO₂ и по соображениям надежности снабжения приобретают все большее значение на транспорте. Эти энергоносители для достижения требуемого запаса хода обычно закачиваются в сжатом виде в баллоны с номинальным давлением до 700 бар и подаются потребителю под рабочим давлением около 10 бар.

Задача регулятора давления состоит в том, чтобы снизить давление закачанного газа от баллонного давления до заранее заданного рабочего давления, по большей части, зависящего от условий эксплуатации автомобиля; таким образом, регулятор является существенным элементом системы подачи топлива.

15 Специалистам известны различные варианты осуществления регуляторов давления.

Так, из документа US 7159611 известен соответствующий уровню техники механический одноступенчатый регулятор давления. С помощью механического редуционного узла баллонное давление снижается до рабочего давления, причем это рабочее давление из-за одноступенчатой механической конструкции колеблется в широких пределах и не регулируется в процессе эксплуатации.

Из документа DE 60021694 известен соответствующий уровню техники механический двухступенчатый регулятор давления. С помощью двух механических расположенных друг за другом редуционных узлов баллонное давление снижается до рабочего давления, причем это рабочее давление из-за двухступенчатой механической конструкции не регулируется в процессе эксплуатации, при этом регулятор давления выступает.

Из документа DE 10204746 известен соответствующий уровню техники электромеханический одноступенчатый регулятор давления. С помощью одноступенчатого механического редуционного узла, поддержанного катушкой электромагнита, баллонное давление снижается до рабочего давления, причем это рабочее давление из-за одноступенчатой комбинированной конструкции в процессе эксплуатации может регулироваться лишь в узком диапазоне, определяемом силой магнита.

Из документа DE 102008034581 известен соответствующий уровню техники электромеханический двухступенчатый регулятор давления. С помощью механического редуционного узла и следующего за ним электронного пропорционального вентиля баллонное давление снижается до рабочего давления, причем из-за двухступенчатой комбинированной конструкции образуется сложный и выступающий узел.

В различных регуляторах давления, соответствующих уровню техники, создается путь потока между входной полостью высокого давления и выходной полостью низкого давления, причем в случае одноступенчатых регуляторов давления в путь потока между входной полостью высокого давления и выходной полостью низкого давления встраивается один запорный узел, а в двух- и многоступенчатых регуляторах давления встраиваются два или несколько следующих друг за другом запорных узлов, соответствующим образом открывающих и закрывающих путь потока.

Раскрытие изобретения

Настоящее изобретение позволяет избежать недостатков, свойственных уровню техники, предлагая регулятор давления компактной и простой конструкции на любое

входное давление, который, при малом потреблении мощности в процессе работы, с высокой точностью регулирования обеспечивает выходное давление, изменяемое в широких пределах в соответствии с управляющим сигналом, и обладает следующими преимуществами:

- 5 - компактная конструкция благодаря выбранному принципу функционирования,
- широкие адаптационные возможности благодаря электронному управлению,
- высокая внутренняя герметичность благодаря большой площади давления и возвратной пружине,
- отсутствие запорного вентиля системы благодаря высокой внутренней

10 герметичности,

- закрытие в обесточенном состоянии под действием давления резервуара,
- высокая надежность благодаря прочной конструкции и малому числу деталей,
- низкая стоимость изготовления благодаря малому числу деталей,
- высокая гибкость благодаря простой настройке на различные газы.

15 Согласно настоящему изобретению это достигается включением между входной полостью высокого давления и выходной полостью низкого давления по меньшей мере двух путей потока с определенным поперечным сечением, открываемых или закрываемых расположенным со стороны высокого или низкого давления запорным узлом, при этом различаются два режима работы:

20 Диапазон высоких давлений. При высоких давлениях во входной полости высокого давления или при малых объемных расходах запорный узел открывает путь потока с меньшим поперечным сечением, что, вследствие соотношения площадей, требует малых энергозатрат.

25 Диапазон низких давлений. При низких давлениях во входной полости высокого давления запорный узел открывает путь потока с большим поперечным сечением, что, вследствие соотношения давлений, требует лишь малых энергозатрат.

Переход между двумя этими режимами работы определяется поперечным сечением пути потока и силой срабатывания запорного узла. Пути потока могут быть расположены один рядом с другим.

30 Краткое описание чертежей

Различные варианты осуществления настоящего изобретения объясняются ниже со ссылкой на чертежи.

На ФИГ.1 схематически показано устройство подачи топлива автомобиля на газовом топливе.

35 На ФИГ.2 показан регулятор давления согласно первому примеру осуществления настоящего изобретения в невозбужденном закрытом состоянии.

На ФИГ.2.1 показан регулятор давления согласно первому примеру осуществления настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при высоких давлениях во входной полости высокого давления (диапазон высоких давлений).

40 На ФИГ.2.2 показан регулятор давления согласно первому примеру осуществления настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при низких давлениях во входной полости высокого давления (диапазон низких давлений).

На ФИГ.3 показан регулятор давления согласно второму примеру осуществления настоящего изобретения в невозбужденном закрытом состоянии.

45 На ФИГ.3.1 показан регулятор давления согласно второму примеру осуществления настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при высоких давлениях во входной полости высокого давления (диапазон высоких давлений).

На ФИГ.3.2 показан регулятор давления согласно второму примеру осуществления

настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при низких давлениях во входной полости высокого давления (диапазон низких давлений).

На ФИГ.4 показан регулятор давления согласно третьему примеру осуществления настоящего изобретения в невозбужденном закрытом состоянии.

5 На ФИГ.4.1 показан регулятор давления согласно третьему примеру осуществления настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при высоких давлениях во входной полости высокого давления (диапазон высоких давлений).

На ФИГ.4.2 показан регулятор давления согласно третьему примеру осуществления настоящего изобретения в возбужденном открытом состоянии при низких давлениях
10 во входной полости высокого давления (диапазон низких давлений).

На ФИГ.5 показан регулятор давления согласно первому примеру осуществления настоящего изобретения в невозбужденном закрытом состоянии с измененным уплотнением пробки.

На ФИГ.6 показан регулятор давления согласно первому примеру осуществления
15 настоящего изобретения в невозбужденном закрытом состоянии с измененным плунжером вентиля.

На ФИГ.7 показаны различные варианты осуществления функции привода плунжера вентиля регулятора давления согласно первому примеру осуществления настоящего изобретения.

20 На ФИГ.8 показан регулятор давления согласно настоящему изобретению с теплообменником в первом варианте осуществления.

На ФИГ.8.1 показан регулятор давления согласно настоящему изобретению с теплообменником во втором варианте осуществления.

На ФИГ.8.2 показан регулятор давления согласно настоящему изобретению с
25 теплообменником в третьем варианте осуществления.

На ФИГ.9 показан первый пример осуществления регулирующего блока с регулятором давления согласно настоящему изобретению.

На ФИГ.9.1 показан второй пример осуществления регулирующего блока с регулятором давления согласно настоящему изобретению.

30 Осуществление изобретения

Как показано на ФИГ.1, устройство 100 подачи топлива, в частности автомобиля на газовом топливе, для снабжения потребителя 101 газообразным топливом, таким как природный газ, метан, биогаз, водород и т.п., состоит из одного или нескольких снабженных клапанами 103 выравнивания давлений резервуаров 102, в которые при
35 заправке топливом через расположенную со стороны заправки заправочную муфту 104 со встроенным отсекателем обратного потока и подсоединяемый к ней подающий газопровод 105 подается горючий газ. Далее, для отбора газа предусмотрен регулирующий блок 106, включающий, по крайней мере, регулятор давления 107, датчик высокого давления 108, датчик низкого давления 109 и устройства защиты 110 (защита
40 по высокому давлению, защита по низкому давлению, термозащита), управляемый контроллером 111, вырабатывающим сигнал управления по значениям, заданным потребителем 101, с учетом баллонного давления и рабочего давления.

В одной из дальнейших разработок изобретения заправка может производиться через расположенную со стороны заправки заправочную муфту со встроенным
45 отсекателем обратного потока и регулирующим блоком, причем с входной стороны может, опционно, располагаться обратный клапан и может, опционно, располагаться фильтр, а также соответствующие трубопроводные подсоединения для заправочной муфты и баллонов высокого давления.

В одной из дальнейших разработок изобретения в регулирующий блок может быть встроена заправочная муфта со встроенным отсекателем обратного потока.

В одной из дальнейших разработок изобретения в регулирующий блок может быть встроены запорный клапан системы.

5 В одной из дальнейших разработок изобретения регулятор давления может быть встроены в баллонный клапан.

В одной из дальнейших разработок изобретения регулирующий блок может быть встроены в баллонный клапан.

Пример 1

10 Как показано на ФИГ.2, регулятор давления 200 включает корпус 201, в котором, по крайней мере, предусмотрены вход 202 с последующей полостью высокого давления 203, выход 204 с предшествующей полостью низкого давления 205, пути потока 206a и 206b между полостью высокого давления 203 и полостью низкого давления 205, уплотнительные поверхности 207a и 207b в путях потока 206a и 206b между полостью
15 высокого давления 203 и полостью низкого давления 205, запорные узлы 209a и 209b с внутренней резьбой 210a и 210b для ввинчивания запорных узлов 209a и 209b в корпус 201 и уплотнительные поверхности 211a и 211b для уплотнения запорных узлов 209a и 209b в корпусе 201. Запорный узел, 209a и 209b, включает корпус, 212a и 212b, клапаны с ввинчивающейся частью, 213a и 213d, и противоположающей ей направляющей, 214a и
20 214b. Ввинчивающаяся часть, 213a и 213b, снабжена наружной резьбой, 215a и 215b, для ввинчивания во внутреннюю резьбу, 210a и 210b, корпуса 201, наружной канавкой, 216a и 216b, под уплотнительное кольцо, 217a и 217b, для уплотнения корпуса, 212a и 212b, клапана относительно корпуса 201 и посадочным местом, 218a и 218b, для инструмента, с помощью которого осуществляется ввинчивание запорных узлов 209a
25 и 209b в корпус 201. Направляющая, 214a и 214b, снабжена наружной кольцевой канавкой, 219a и 219b, под стопорное кольцо, 220a и 220b, для фиксации надеваемой на направляющую, 214a и 214b, магнитной катушки, 221a и 221b. Внутри корпуса, 212a и 212b, клапана расположен плунжер, 222a и 222b, клапана, включающий сердечник, 223a и 223b, захват, 224a и 224b, пружину, 225a и 225b, и пробку, 226a и 226b, способную
30 перемещаться между положением закрытия и положением открытия. На первом конце магнитного сердечника, 223a и 223b, надета пробка, 226a и 226b, причем предусмотрена внутренняя канавка, 227a и 227b, приема захвата, 224a и 224b, для пробки, 226a и 226b. На противоположащем втором конце сердечник, 223a и 223b, с небольшим радиальным зазором вводится в направляющую, 214a и 214b, причем на втором конце предусмотрен
35 канал, 228a и 228b, для приема пружины, 225a и 225b. В пробке, 226a и 226b, из уплотняющего материала имеются уплотнительные поверхности, 229a и 229b, и наружная канавка, 230a и 230b, для опоры захвата, 224a и 224b.

В одной из дальнейших разработок изобретения пробка, 226a и 226b, может крепиться непосредственно в магнитном сердечнике, 223a и 223b, без захвата, 224a и 224b, причем,
40 опционно, может быть предусмотрена откачка задней поверхности захвата, 224a и 224b.

В одной из дальнейших разработок изобретения пробка, 226a и 226b, может быть выполнена с канавкой для приема соответствующего уплотнения, причем, опционно, может быть предусмотрена откачка задней поверхности канавки.

45 В одной из дальнейших разработок изобретения корпус 201 может быть выполнен с канавкой для приема соответствующего уплотнения, причем, опционно, может быть предусмотрена откачка задней поверхности канавки.

В одной из дальнейших разработок изобретения уплотнительные поверхности могут

быть выполнены не непосредственно в корпусе, а в соответствующей ввинчивающейся или запрессовываемой части.

В одной из дальнейших разработок изобретения вместо пробки из соответствующего уплотняющего материала может использоваться металлическая пробка.

5 В одной из дальнейших разработок изобретения запорные узлы 209a и 209b могут располагаться со стороны низкого давления.

В одной из дальнейших разработок изобретения запорные узлы 209a и 209b могут располагаться в любом месте корпуса.

10 Ниже будет описана работа регулятора давления согласно настоящему изобретению в первом варианте осуществления.

Как показано на ФИГ.2, в обесточенном и невозбужденном состоянии магнитной катушки 221a пружина, 225a и 225b, отжимает сердечник, 223a и 223b, плунжера, 222a и 222b, вентили вниз, причем уплотнительные поверхности, 229a и 229b, пробки, 226a и 226b, опираются на уплотнительные поверхности 207a и 207b в корпусе 201 и тем
15 самым закрывают пути потока 206a и 206b между полостью высокого давления 203 и полостью низкого давления 205.

Как показано на ФИГ.2.1, под воздействием управляющего сигнала и возбуждения магнитной катушки 221b сердечник 223b плунжера 222b вентили поднимается, преодолевая сопротивление пружины 225b, и через захват 224b отрывает
20 уплотнительную поверхность 229b пробки 226b от уплотнительной поверхности 207b в корпусе 201, при этом открывается путь потока 206b от полости высокого давления 203 к полости низкого давления 205. Переключение в рабочее состояние, ФИГ.2.1, происходит при высоких входных давлениях, причем, вследствие малой величины площади невыравненного давления, для подъема плунжера вентили требуется малая
25 электрическая мощность, а вследствие малого диаметра открытого потока достигается большое снижение давления.

Как показано на ФИГ.2.2, под воздействием управляющего сигнала и возбуждения магнитной катушки 221a сердечник 223a плунжера 222a вентили поднимается, преодолевая сопротивление пружины 225a, и через захват 224a отрывает
30 уплотнительную поверхность 229a пробки 226a от уплотнительной поверхности 207a в корпусе 201, при этом открывается второй путь потока 206a от полости высокого давления 203 к полости низкого давления 205. Переключение в рабочее состояние, ФИГ.2.2, происходит при средних и низких входных давлениях, причем вследствие большого сечения потока достигается большой массовый расход при малом снижении
35 давления.

Пример 2

Как показано на ФИГ.3, регулятор давления 300 включает корпус 301, в котором, по крайней мере, предусмотрены вход 302 с последующей полостью высокого давления 303, выход 304 с предшествующей полостью низкого давления 305, путь потока 306
40 между входом 302 и выходом 304, уплотнительная поверхность 307 в пути потока 306 между полостью высокого давления 303 и полостью низкого давления 305, приемный канал 308 для приема запорного узла 309 с внутренней резьбой 310 для ввинчивания запорного узла 309 в корпус 301 и уплотнительная поверхность 311 для уплотнения запорного узла 309 в корпусе 301. Запорный узел 309 включает корпус 312 вентили с
45 ввинчивающейся частью 313 и противолежащей ей направляющей 314. Ввинчивающаяся часть 313 снабжена наружной резьбой 315 для ввинчивания во внутреннюю резьбу 310 корпуса 301, наружной канавкой 316 под уплотнительное кольцо 317 для уплотнения запорного узла 309 относительно корпуса 301 и посадочным местом 318 для

инструмента, с помощью которого осуществляется ввинчивание запорного узла 309 в корпус 301. Направляющая 314 снабжена наружной кольцевой канавкой 319 под стопорное кольцо 320 для фиксации надеваемой на направляющую 314 магнитной катушки 321. Внутри запорного узла 309 расположен плунжер 322 вентиля, включающий 5 сердечник 323, захват 324, пружину 325 и пробку 326, способную перемещаться между положением закрытия первого положения открытия и вторым положением открытия. На первом конце магнитного сердечника 323 надета пробка 326, причем предусмотрены внутренняя уплотнительная поверхность 327 для опирания на верхнюю уплотнительную поверхность 328 пробки 326, внутренняя канавка 329 для приема захвата 324 и по 10 меньшей мере один поперечный канал 330. На противоположном втором конце сердечник 323 с небольшим радиальным зазором вводится в направляющую 314, причем на свободном конце 331 предусмотрен прием пружины 325. В пробке 326 из уплотняющего материала имеются верхняя уплотнительная поверхность 328, противоположная ей нижняя уплотнительная поверхность 332 другого размера, осевой дроссельный канал 15 333 между этими двумя уплотнительными поверхностями и наружная канавка 334 для опоры захвата 324 запорного узла 309.

Ниже будет описана работа электромеханического регулятора давления согласно настоящему изобретению.

Как показано на ФИГ.3, в обесточенном и невозбужденном состоянии магнитной катушки 321 пружина 325 отжимает сердечник 323 запорного узла 309 вниз, причем 20 нижняя уплотнительная поверхность 332 пробки 326 опирается на уплотнительную поверхность 307 в корпусе 301, а верхняя уплотнительная поверхность 328 пробки 326 опирается на уплотнительную поверхность 327 сердечника 323, и тем самым закрывается путь потока 306 между полостью высокого давления 303 и полостью низкого давления 305. В этом рабочем состоянии между захватом 324 и пробкой 326 в направлении 25 движения плунжера 322 вентиля имеется зазор 335.

Как показано на ФИГ.3.1, под воздействием управляющего сигнала и возбуждения магнитной катушки 321 сердечник 323 плунжера 322 вентиля поднимается, преодолевая сопротивление пружины 325, при этом нижняя уплотнительная поверхность 332 пробки 30 326 опирается на уплотнительную поверхность 307 в корпусе 301, а уплотнительная поверхность 327 сердечника 323 отрывается от верхней уплотнительной поверхности 328 пробки 326, благодаря чему открывается путь потока 306а от полости высокого давления 303 через поперечный канал 330 сердечника 323 и дроссельный канал 333 пробки 326 к полости низкого давления 305. В этом рабочем состоянии между захватом 35 324 и пробкой 326 в направлении движения плунжера 322 вентиля имеется зазор 335. Переключение в рабочее состояние ФИГ.3.1 происходит при высоких входных давлениях, причем, вследствие малой величины площади невыравненного давления, для подъема плунжера вентиля требуется малая электрическая мощность, а вследствие малого диаметра открытого потока достигается большое снижение давления.

Как показано на ФИГ.3.2, под воздействием увеличения возбуждения магнитной катушки 321 сердечник 323 плунжера 322 вентиля, преодолевая сопротивление пружины 325, поднимается дальше, зазор 335 между захватом 324 и пробкой 326 в направлении 40 движения плунжера 322 вентиля выбирается, и пробка 326 поднимается от захвата 324, при этом нижняя уплотнительная поверхность 332 пробки 326 отрывается от уплотнительной поверхности 307 в корпусе 301, и при открытом пути потока 306а открывается путь потока 306 от полости высокого давления 303 вдоль уплотнительной поверхности 307 в корпусе 301 к полости низкого давления 305. Переключение в рабочее 45 состояние ФИГ.3.2 происходит при средних и низких входных давлениях, причем

вследствие большого сечения потока достигается большой массовый расход при малом снижении давления.

Пример 3

Как показано на ФИГ.4, регулятор давления 400 включает корпус 401, в котором, по крайней мере, предусмотрены вход 402 с последующей полостью высокого давления 403, выход 404 с предшествующей полостью низкого давления 405, путь потока 406 между входом 402 и выходом 404, уплотнительная поверхность 407 в пути потока 406 между полостью высокого давления 403 и полостью низкого давления 405, приемный канал 408 для приема пробки 409 в корпусе 401, а также канавка 410 под стопорное кольцо 411 для опирания контрпоры 412 для первой пружины 413, приемный канал 414 для приема запорного узла 415 с внутренней резьбой 416 для ввинчивания запорного узла 415 в корпус 401 и уплотнительная поверхность 417 для уплотнения запорного узла 415 в корпусе 401. Запорный узел 415 включает корпус 418 вентиля с ввинчивающейся частью 419 и противолежащей ей направляющей 420. Ввинчивающаяся часть 419 снабжена наружной резьбой 421 для ввинчивания во внутреннюю резьбу 416 корпуса 401, наружной канавкой 422 под уплотнительное кольцо 423 для уплотнения запорного узла 415 относительно корпуса 401 и посадочным местом 424 для инструмента, с помощью которого осуществляется ввинчивание запорного узла 415 в корпус 401. Направляющая 420 снабжена наружной кольцевой канавкой 425 под стопорное кольцо 426 для фиксации надеваемой на направляющую 420 возвратной магнитной катушки 427. Внутри запорного узла 415 расположены магнитный сердечник 428 и вторая пружина 429 (которая слабее первой пружины 413), способные перемещаться между положением закрытия первого положения открытия и вторым положением открытия. На первом конце магнитного сердечника 428 имеется наружная уплотнительная поверхность 430 для уплотнения в контакте с первой уплотнительной поверхностью 431 пробки 409. На противолежащем втором конце сердечник 428 с небольшим радиальным зазором вводится в направляющую 420, причем на свободном конце 432 предусмотрен прием пружины 429. В пробке 409 из уплотняющего материала имеются первая уплотнительная поверхность 431, вторая уплотнительная поверхность 433 другого размера, осевой дроссельный канал 434 между этими двумя уплотнительными поверхностями, канал 435 для приема пружины 413 и, опционально, внешний или внутренний канал потока 436.

В одной из дальнейших разработок изобретения пробка 409 может быть выполнена с канавками для приема соответствующих уплотнений, причем, опционально, может быть предусмотрена откачка задних поверхностей канавок.

В одной из дальнейших разработок изобретения корпус 401 может быть выполнен с канавкой для приема соответствующего уплотнения, причем, опционально, может быть предусмотрена откачка задней поверхности канавки.

В одной из дальнейших разработок изобретения уплотнительные поверхности могут быть выполнены не непосредственно в корпусе, а в соответствующей ввинчивающейся или запрессовываемой части.

В одной из дальнейших разработок изобретения вместо пробки из соответствующего уплотняющего материала может использоваться металлическая пробка.

Ниже будет описана работа электромеханического регулятора давления согласно настоящему изобретению.

Как показано на ФИГ.4, в обесточенном и невозбужденном состоянии возвратной магнитной катушки 427 пружина 429 прижимает сердечник 428 запорного узла 415 к пробке 409, причем первая уплотнительная поверхность 431 пробки 409 опирается на

уплотнительную поверхность 430 сердечника 428, а вторая уплотнительная поверхность 433 пробки 409 под действием пружины 413 упирается в уплотнительную поверхность 407 в корпусе 401 и тем самым закрывает путь потока 406 между полостью высокого давления 403 и полостью низкого давления 405.

5 Как показано на ФИГ.4.1, под воздействием управляющего сигнала и возбуждения возвратной магнитной катушки 427 сердечник 428 смещается, преодолевая сопротивление пружины 413, при этом вторая уплотнительная поверхность 433 пробки 409 под действием пружины 413 упирается в уплотнительную поверхность 407 в корпусе 401, а уплотнительная поверхность 430 сердечника 428 отрывается от первой
10 уплотнительной поверхности 431 пробки 409, благодаря чему открывается путь потока 406а от полости высокого давления 403 сквозь дроссельный канал 434 в пробке 409 к полости низкого давления 405. Переключение в рабочее состояние ФИГ.4.1 происходит при высоких входных давлениях, причем, вследствие малой величины площади невыравненного давления, для подъема сердечника требуется малая электрическая
15 мощность, а вследствие малого диаметра открытого потока достигается большое снижение давления.

Как показано на ФИГ.4.2, под воздействием управляющего сигнала и возбуждения возвратной магнитной катушки 427 сердечник 428 смещается, преодолевая сопротивление пружины 413, при этом уплотнительная поверхность 430 сердечника
20 428 опирается на первую уплотнительную поверхность 431 пробки 409, а вторая уплотнительная поверхность 433 пробки 409 отрывается от уплотнительной поверхности 407 в корпусе 401, благодаря чему открывается путь потока 406 от полости высокого давления 403 вдоль уплотнительной поверхности 407 в корпусе к полости низкого давления 405. Переключение в рабочее состояние, ФИГ.4.2, происходит при средних и
25 низких входных давлениях, причем вследствие большого сечения потока достигается большой массовый расход при малом снижении давления.

На ФИГ.5 показан регулятор давления 500 согласно настоящему изобретению с измененной системой уплотнения между полостью высокого давления 501 и полостью низкого давления 502, причем пробка 503 включает, по крайней мере, соответствующий
30 приемник 504 для соответствующего уплотнения 505, которое опирается на уплотнительную поверхность 506 в корпусе 507, а сердечник 508 включает соответствующий приемник 509 для соответствующего уплотнения 510, которое опирается на пробку 503, при этом, опционно, может быть предусмотрена откачка задних поверхностей канавок.

35 В одной из дальнейших разработок изобретения пробка включает два приемника для обоих уплотнений.

В одной из дальнейших разработок изобретения корпус и сердечник включают по приемнику для указанных двух уплотнений.

В одной из дальнейших разработок изобретения корпус включает два приемника
40 для обоих уплотнений.

В одной из дальнейших разработок изобретения для стабилизации пробки в пробку может быть встроена отдельная гильза.

В одной из дальнейших разработок изобретения пробка может быть выполнена из нескольких частей.

45 В одной из дальнейших разработок изобретения уплотнительная поверхность может быть выполнена не непосредственно в корпусе, а в соответствующей ввинчивающейся или запрессовываемой части.

В одной из дальнейших разработок изобретения вместо пробки из соответствующего

уплотняющего материала может использоваться металлическая пробка.

Дальнейшие варианты системы уплотнения между полостью высокого давления и полостью низкого давления представляют собой комбинации уже описанных вариантов осуществления системы уплотнения.

5 На ФИГ.6 показан регулятор давления 600 согласно настоящему изобретению с измененной системой возбуждения. Сердечник 601 включает открытый конец 602 и закрытый конец 603, причем пружина 604 упирается в наружный заплечик 605 открытого конца 602 сердечника, а другим концом - во внутренний заплечик 606 открытого корпуса 607 вентиля, так что конструктивным выполнением рабочего зазора 608 можно
10 целенаправленно влиять на ход магнитной характеристики.

В принципе, можно использовать запорный узел с дискретной функцией переключения (двухпозиционный подъемный электромагнит с одним положением открытия и одним положением закрытия при использовании электромеханического запорного узла) или непрерывно переключающий запорный узел (пропорциональный магнит с
15 произвольными промежуточными положениями между положением открытия и положением закрытия при использовании электромеханического запорного узла) для воздействия на положение пробки.

В одной из дальнейших разработок изобретения корпус вентиля оснащается устройством для механического открытия и, опционально, для механического закрытия
20 пробки.

В одной из дальнейших разработок изобретения корпус вентиля для лучшего направления магнитного потока выполнен из нескольких частей.

В одной из дальнейших разработок изобретения сердечник для лучшего направления магнитного потока или для лучшего направления в корпусе вентиля выполнен из
25 нескольких частей.

В одной из дальнейших разработок изобретения могут быть встроены несколько магнитных катушек одна за другой.

Дальнейшие варианты осуществления изобретения возникают при выполнении путей потоков между входной полостью высокого давления и выходной полостью низкого давления аэродинамически параллельными, открываемыми или закрываемыми
30 вращающимся исполнительным элементом или исполнительными элементами.

На ФИГ.7 показаны различные возможности осуществления функции привода плунжера вентиля для регулятора давления согласно второму примеру осуществления настоящего изобретения.

35 На ФИГ.8 показан регулятор давления 800 согласно настоящему изобретению с системой подогрева, предотвращающей обледенение или слишком сильное охлаждение регулятора давления газами с отрицательным коэффициентом Джоуля-Томсона в рабочем диапазоне регулятора давления, причем теплота подогрева создается применяемым электрическим нагревателем 801.

40 На ФИГ.8.1 показан регулятор давления 810 согласно настоящему изобретению с системой подогрева, предотвращающей обледенение или слишком сильное охлаждение регулятора давления газами с отрицательным коэффициентом Джоуля-Томсона в рабочем диапазоне регулятора давления, при этом теплота подогрева создается подводом охлаждающей воды, причем холодильник 811 соответствующим образом
45 смонтирован на корпусе 812.

На ФИГ.8.2 показан регулятор давления 820 согласно настоящему изобретению с системой подогрева, предотвращающей обледенение или слишком сильное охлаждение регулятора давления газами с отрицательным коэффициентом Джоуля-Томсона в

рабочем диапазоне регулятора давления, при этом теплота подогрева создается подводом охлаждающей воды, которая подается через охлаждающий канал 821 в корпусе 822 регулятора давления.

На ФИГ.9 показан регулирующий блок 900, включающий, по крайней мере, регулятор давления 901 согласно настоящему изобретению, датчик низкого давления 902 и, опционально, датчик высокого давления 903 - в общем корпусе 904, причем в случае необходимости может быть выполнена система подогрева согласно ФИГ.8, ФИГ.8.1 или ФИГ.8.2.

На ФИГ.9.1 показан регулирующий блок 910, включающий, по крайней мере, регулятор давления 911 согласно настоящему изобретению, датчик низкого давления 912, предохранительное устройство низкого давления 913 и, опционально, датчик высокого давления 914 - в общем корпусе 915, причем в случае необходимости может быть выполнена система подогрева согласно ФИГ.8, ФИГ.8.1 или ФИГ.8.2.

В качестве предохранительного устройства низкого давления может быть встроена подпружиненная пробка или предохранительная мембрана.

В одной из дальнейших разработок изобретения заполнение баллона высокого давления производится через регулирующий блок с соответственно выполненными подсоединениями газопроводов.

В одной из дальнейших разработок изобретения для заполнения баллона высокого давления через регулирующий блок с соответственно выполненными подсоединениями газопроводов в регулирующий блок может быть встроены обратный клапан.

В одной из дальнейших разработок изобретения в регулирующий блок может быть встроены фильтровальный элемент.

В одной из дальнейших разработок изобретения для заполнения баллона высокого давления через регулирующий блок с соответственно выполненными подсоединениями газопроводов в регулирующий блок может быть встроена заправочная муфта.

В одной из дальнейших разработок изобретения в регулирующий блок со стороны высокого давления или со стороны низкого давления может быть встроены отсекающие обратного потока.

В одной из дальнейших разработок изобретения в регулирующий блок может быть встроено температурозависимое предохранительное устройство.

В одной из дальнейших разработок изобретения регулирующий блок может быть встроены в баллонный вентиль.

В одной из дальнейших разработок изобретения отдельные элементы регулирующего блока могут быть размещены в отдельных корпусах.

В одной из дальнейших разработок изобретения непосредственно на регулирующем блоке или на регуляторе давления может быть смонтирован электронный управляющий прибор.

В качестве электромеханического запорного узла в настоящем описании рассматривался запорный узел, работающий по принципу электромагнитно-механического преобразования энергии.

В одной из дальнейших разработок изобретения используется запорный узел, работающий по принципу электрогидромеханического преобразования энергии, электропневмомеханического преобразования энергии, электромеханического преобразования энергии (электродвигатель) или по принципу сочетания любых преобразований энергии.

Далее будут описаны процессы работы регуляторов давления (107, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911).

Если регулятор давления (107, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) включает несколько путей потока (206а, 206b, 306, 306а, 406, 406а) с различными поперечными сечениями между входной полостью высокого давления (203, 303, 403, 501) и выходной полостью низкого давления (205, 305, 405, 502), то при высоких давлениях или малых
 5 объемных расходах управляющее устройство открывает или закрывает пути потока (206В, 306а, 406а) с малыми поперечными сечениями, а при низких давлениях, опосредованно, - пути потока (206а, 306, 406) с большими поперечными сечениями.

Если регулятор давления (107, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) включает несколько путей потока с одинаковыми поперечными сечениями между входной
 10 полостью высокого давления (203, 303, 403, 501) и выходной полостью низкого давления (205, 305, 405, 502), то при высоких давлениях или малых объемных расходах управляющее устройство открывает или закрывает меньшее число путей потока, а при низких давлениях, опосредованно, - большее число путей потока.

При недостаточности рабочего давления управляющее устройство опосредованно
 15 открывает пути потока, а при превышении рабочего давления опосредованно закрывает пути потока.

Формула изобретения

1. Регулятор (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) давления, содержащий по
 20 меньшей мере два пути (306, 306а, 406, 406а) потока между полостью (303, 403, 501) высокого давления и полостью (305, 405, 502) низкого давления, и управляемый запорный узел (222, 309, 415), выполненный с возможностью открывания и закрывания по меньшей мере двух путей (306, 306а, 406, 406а) потока.

2. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что отдельные пути (306, 306а, 406, 406а)
 25 потока выполнены с разными поперечными сечениями.

3. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что отдельные пути (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены с одинаковыми поперечными сечениями.

4. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что отдельные пути (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены с возможностью открытия или закрытия независимо друг от друга.

5. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что отдельные пути (306, 306а, 406, 406а)
 30 потока выполнены с возможностью открытия или закрытия не независимо друг от друга.

6. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что пути (306а, 406а) потока с малыми поперечными сечениями выполнены с возможностью открытия или закрытия при
 35 высоких давлениях или малых объемных расходах.

7. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что пути (306, 406) потока с большими поперечными сечениями выполнены с возможностью открытия или закрытия при низких давлениях.

8. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что пути (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены в общем корпусе (201, 301, 401, 507).

9. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что пути (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены не в общем корпусе (201, 301, 401, 507).

10. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что один или более путей (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены в устройстве для открывания или закрывания путей (306, 306а, 406, 406а) потока.

11. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что пути (306, 306а, 406, 406а) потока выполнены с возможностью открытия или закрытия посредством механического, магнитного, электрического, пневматического, гидравлического устройства или любого

сочетания таких устройств.

12. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что сердечник (323, 508, 601) запорного узла для воздействия на положение пробки (326, 503) расположен на стороне высокого давления.

5 13. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что сердечник (428) запорного узла для воздействия на положение пробки (409) расположен на стороне низкого давления.

14. Устройство (100) подачи топлива для автомобиля, включающее резервуар (102), опорожняемый через регулятор (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) давления по одному из пп.1-13 регулирующего блока (106, 900, 910), отличающееся тем, что
10 между входной полостью (203, 303, 403, 501) высокого давления и выходной полостью (205, 305, 405, 502) низкого давления регулятора давления (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) расположено несколько путей (206a, 206b, 306, 306a, 406, 406a) потока, выполненных с возможностью открытия и закрытия, при протекании топлива по которым происходит снижение давления от баллонного давления резервуара (102) до
15 рабочего давления потребителя (101).

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что регулирующий блок (106, 900, 910) содержит регулятор давления (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) и, опционально, датчик (108, 903, 914) высокого давления, опционально, датчик (109, 901, 912) низкого давления, опционально, предохранительное устройство (913) низкого давления, опционально,
20 предохранительное устройство высокого давления, опционально, термозащитное предохранительное устройство, опционально, запорный клапан системы со стороны низкого давления, опционально, запорный клапан системы со стороны высокого давления, опционально, фильтровальный элемент, опционально, подключенный контроллер (111) и, опционально, теплообменник (801, 811, 821) в, опционально, общем корпусе (301, 401, 507,
25 812, 822).

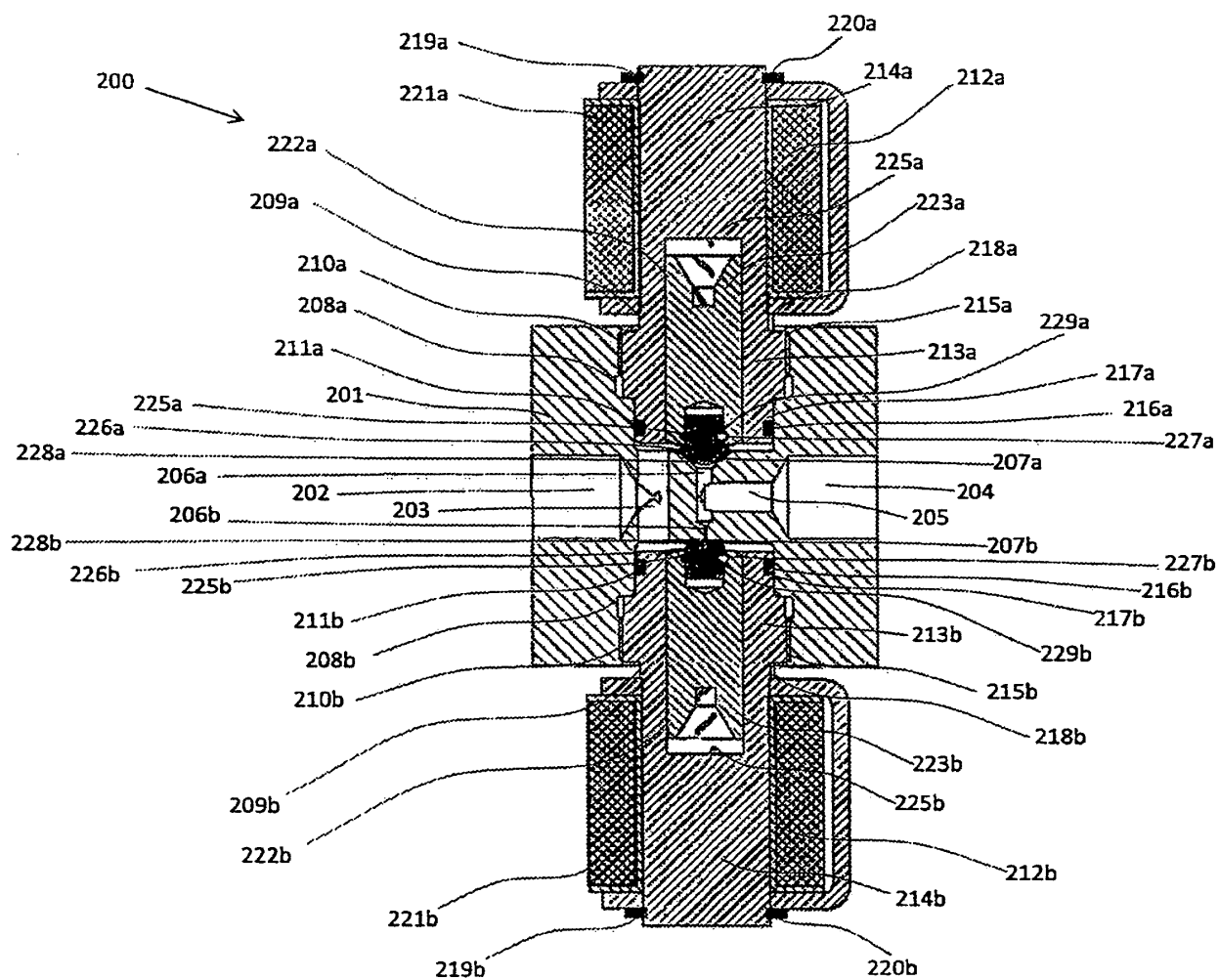
16. Устройство по п.14, отличающееся тем, что регулирующий блок (106, 900, 910) предназначен для отбора и, опционально, закачки топлива, причем для закачки выполнены соответствующие подсоединения трубопроводов для соединения с заправочной муфтой и с резервуарами высокого давления, и, опционально, со стороны входа в, опционально, общем
30 корпусе (301, 401, 507, 812, 822) размещен обратный клапан.

17. Устройство по п.14, отличающееся тем, что заправочная муфта встроена в регулирующий блок (106, 900, 910).

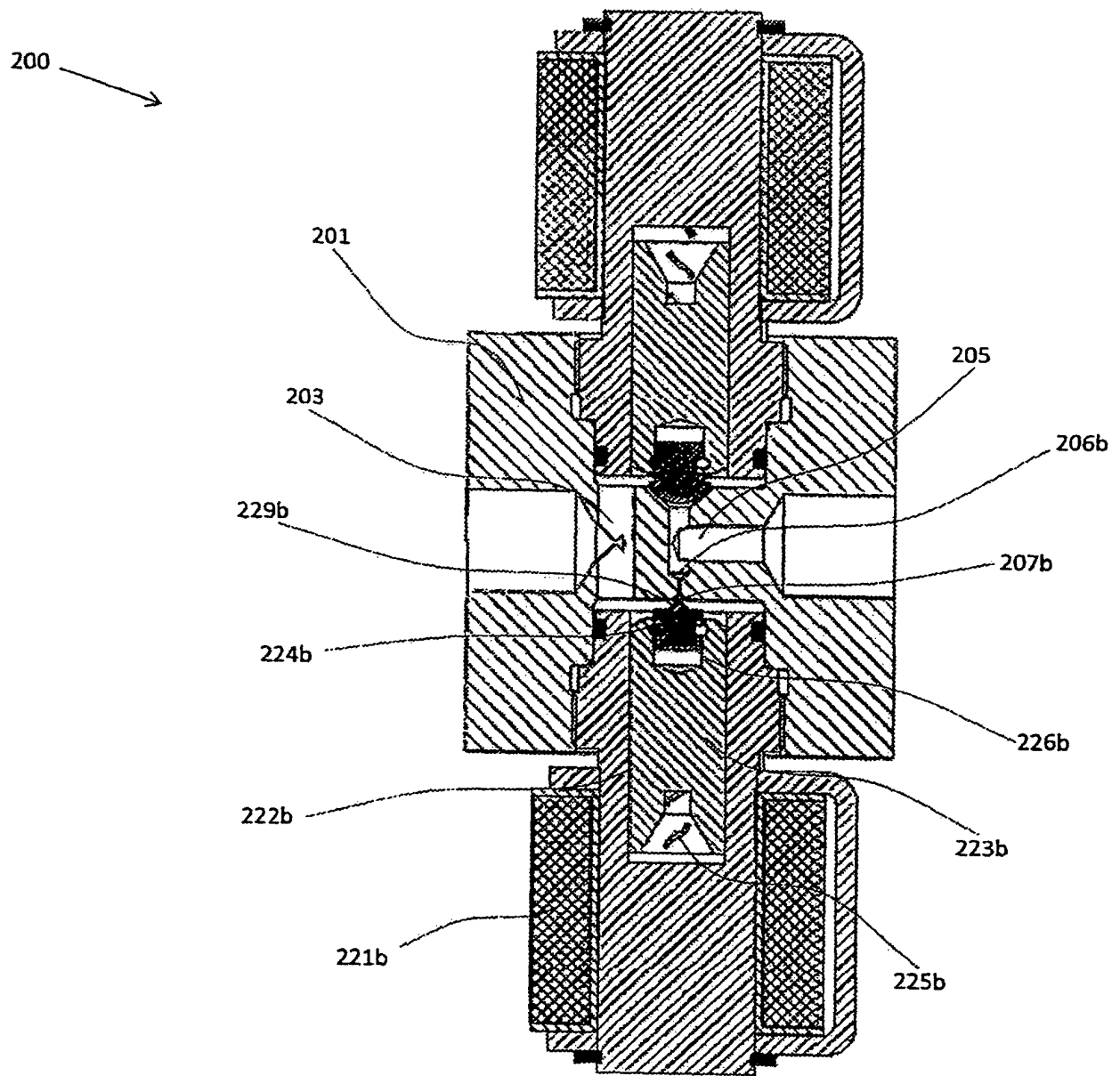
18. Устройство по п.14, отличающееся тем, что регулятор (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) давления или регулирующий блок (106, 900, 910) встроены в клапан
35 резервуара.

19. Устройство по п.14, отличающееся тем, что регулирующий блок (106, 900, 910) управляется электронным устройством управления, причем рабочее давление потребителя регулируется по значениям, заданным потребителем, опционально, с учетом баллонного давления.

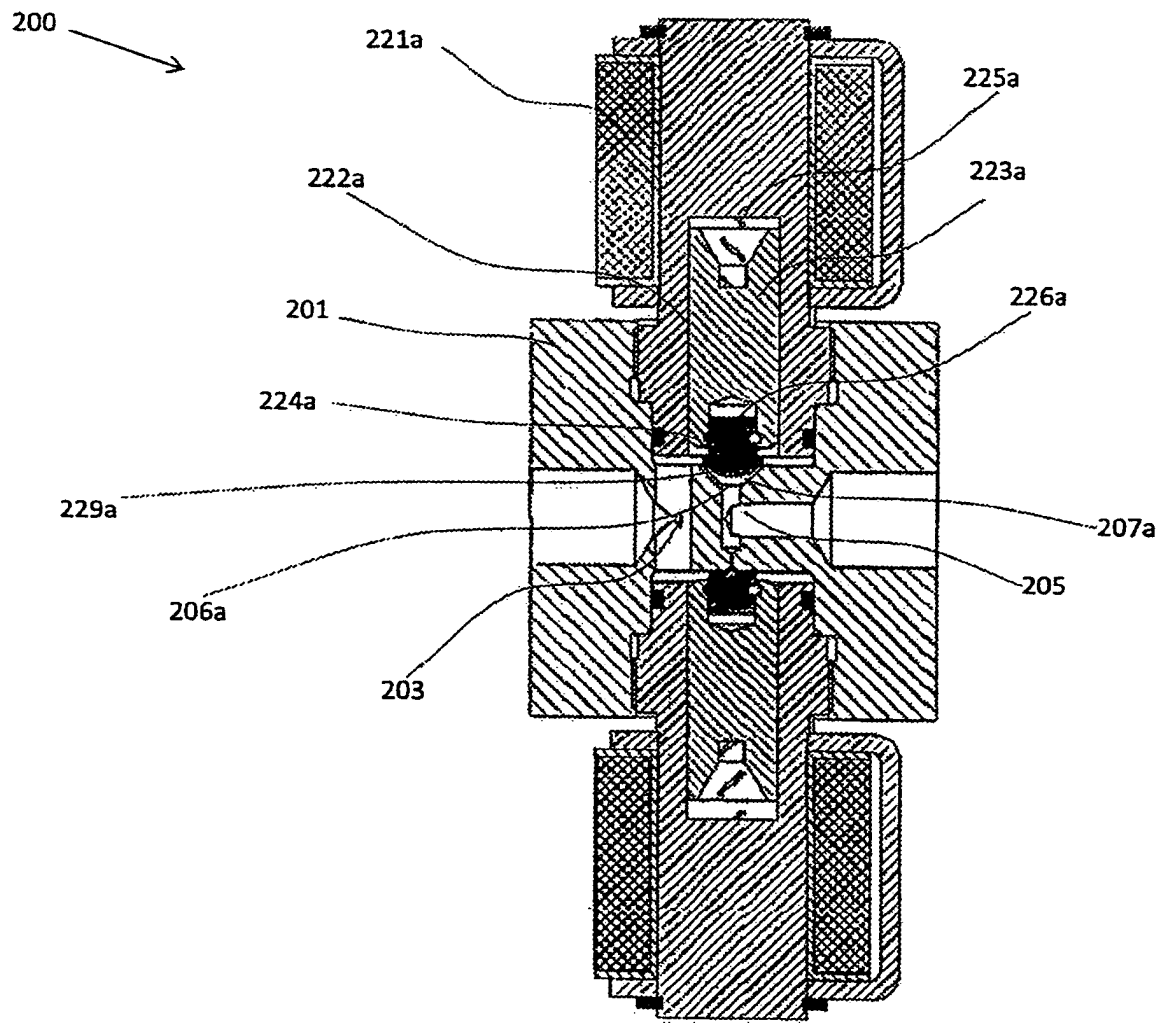
40 20. Способ эксплуатации регулятора давления (107, 300, 400, 500, 600, 800, 810, 820, 901, 911) по одному из пп.1-13 с несколькими путями потока между входной полостью (303, 403, 501) высокого давления и выходной полостью (305, 405, 502) низкого давления, в котором при недостаточности рабочего давления открывают посредством управляющего устройства указанные пути потока, а при превышении рабочего давления
45 закрывают посредством управляющего устройства указанные пути потока.



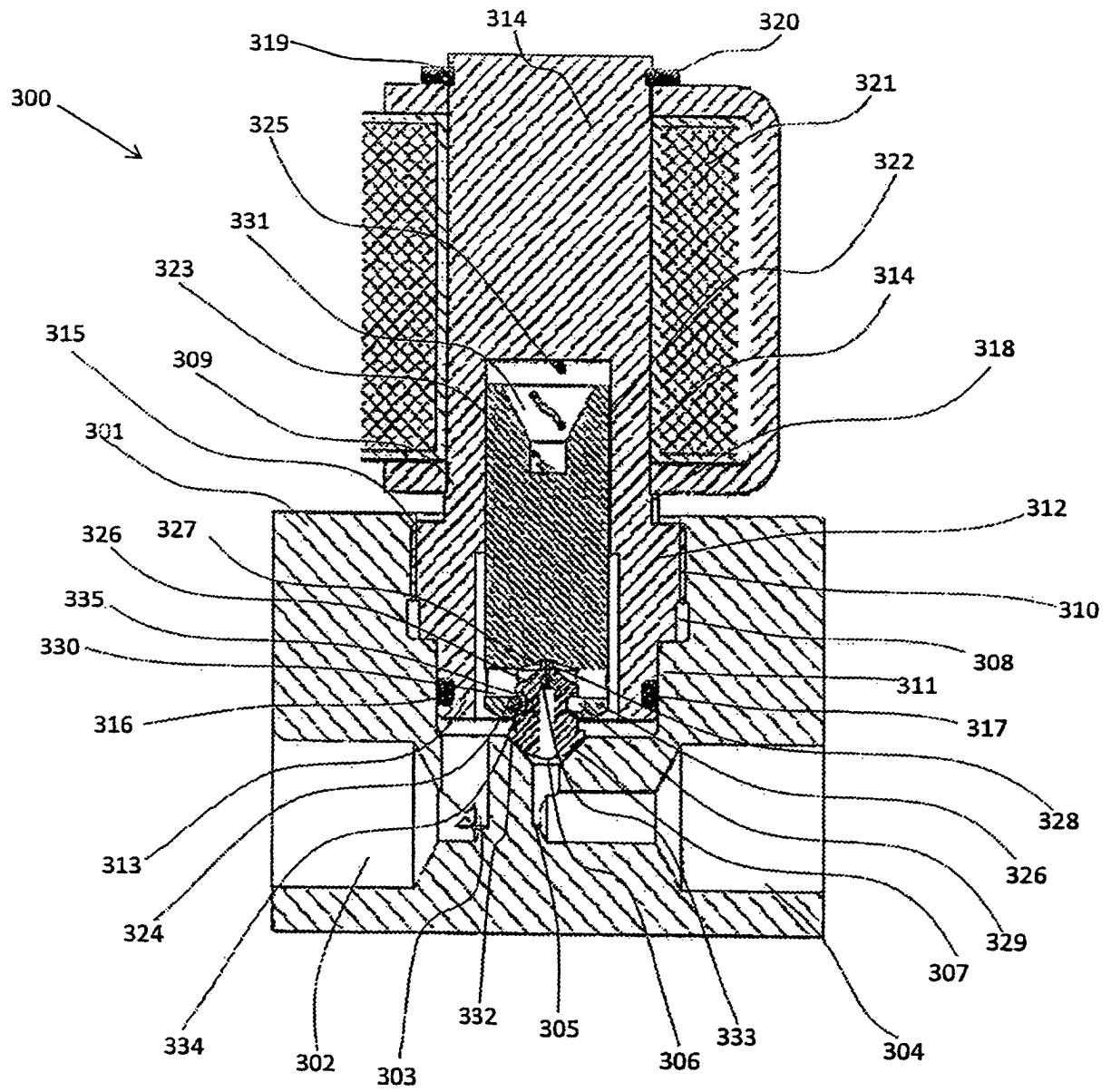
ФИГ. 2



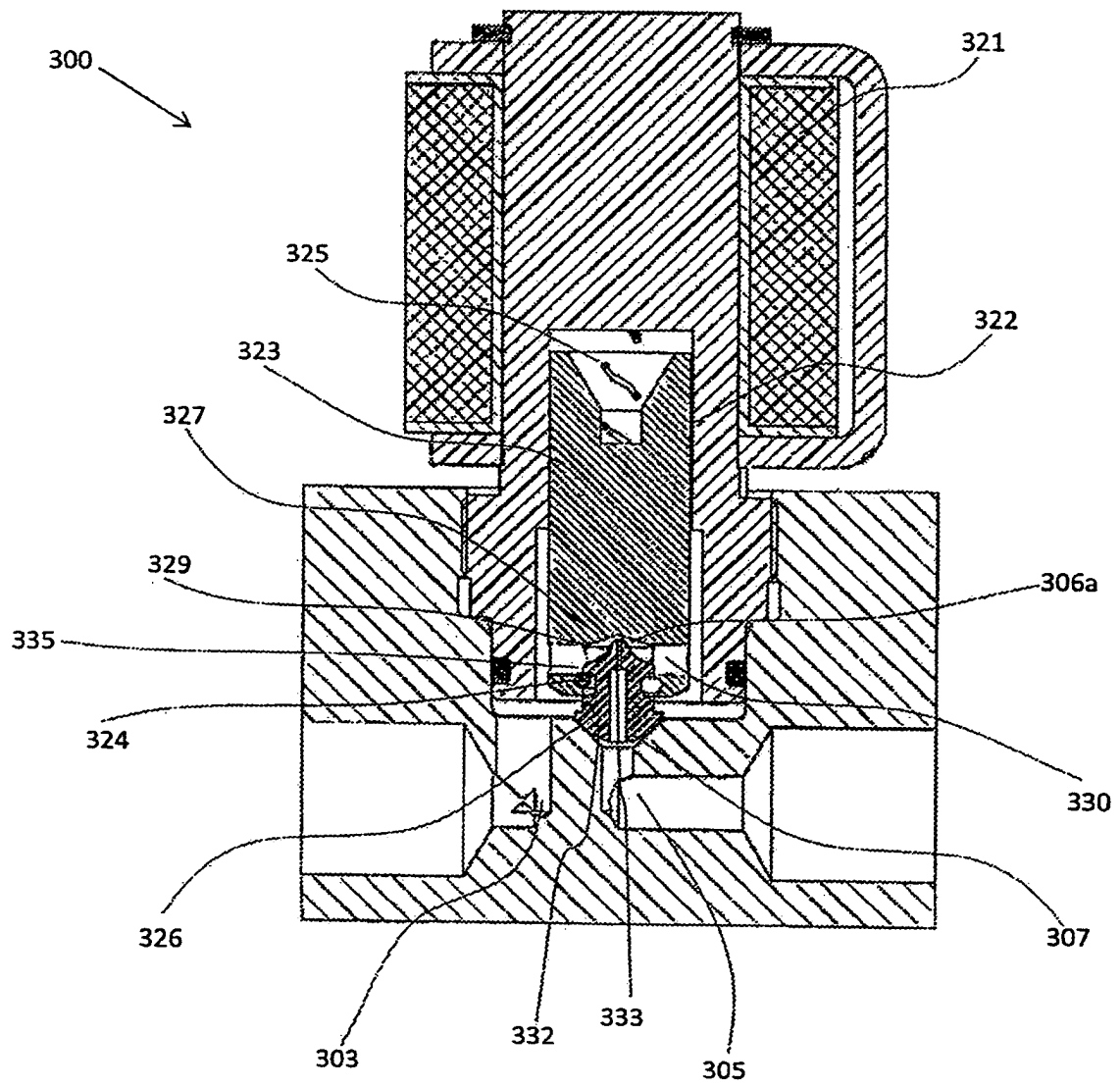
ФИГ. 2.1



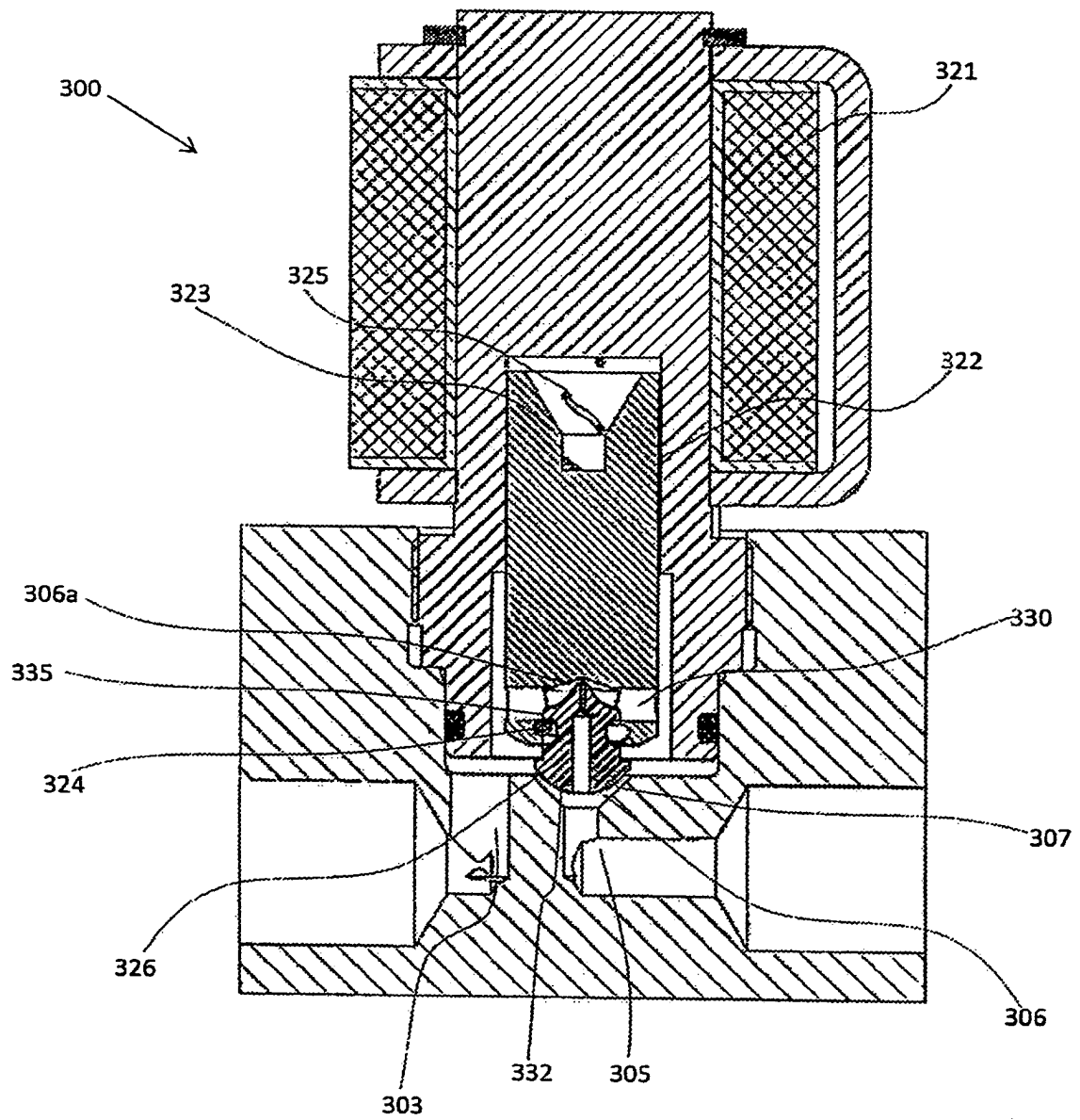
ФИГ. 2.2

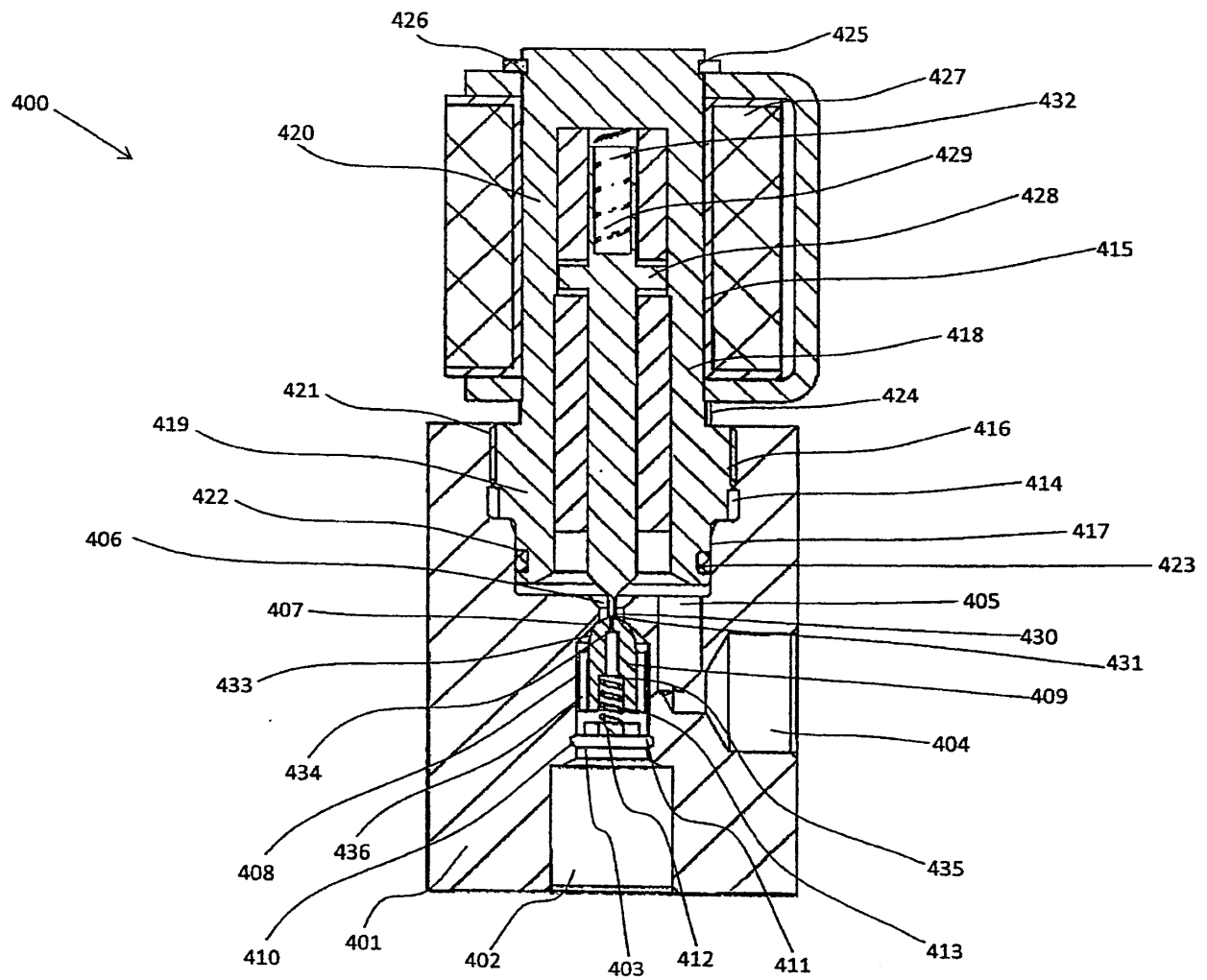


ФИГ. 3

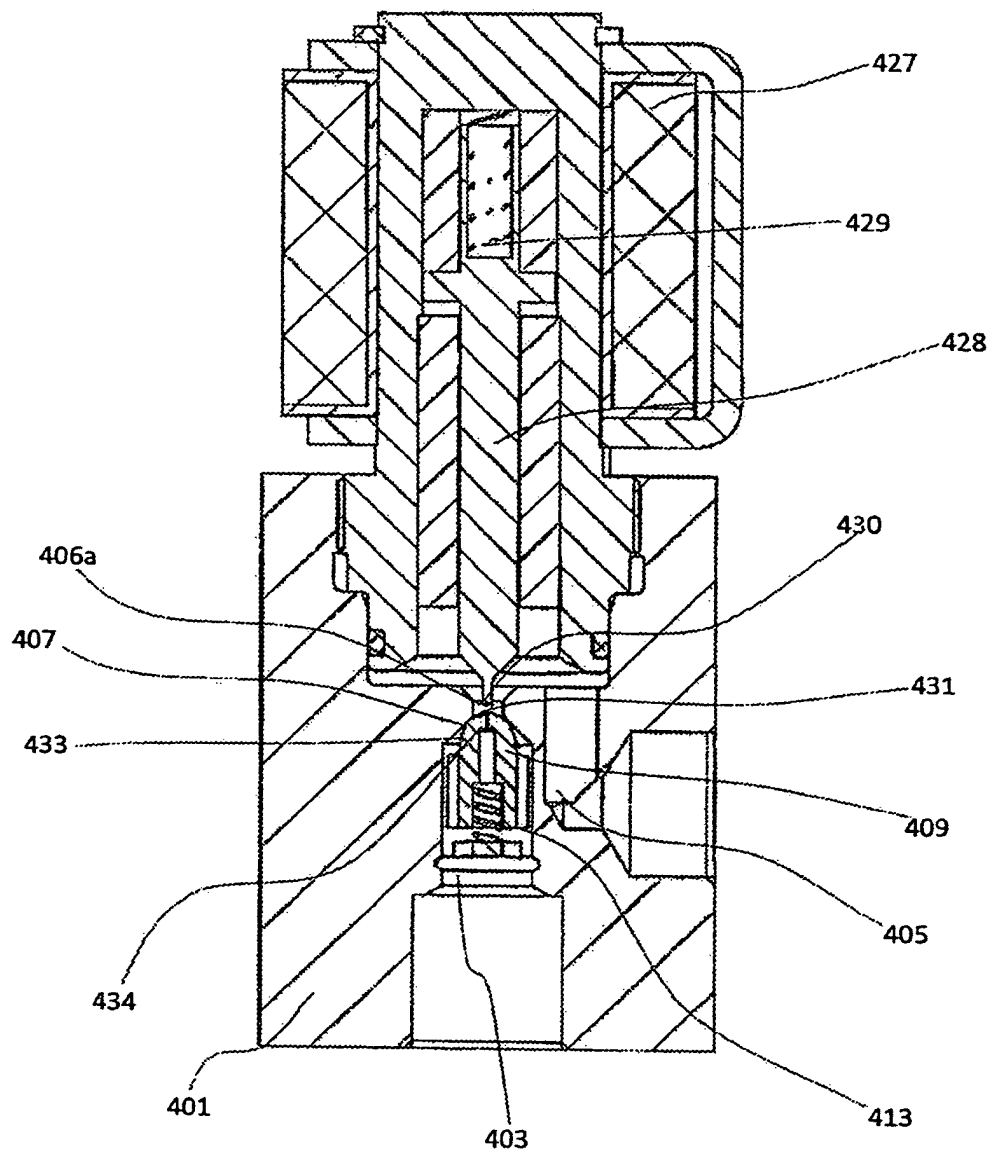


ФИГ. 3.1

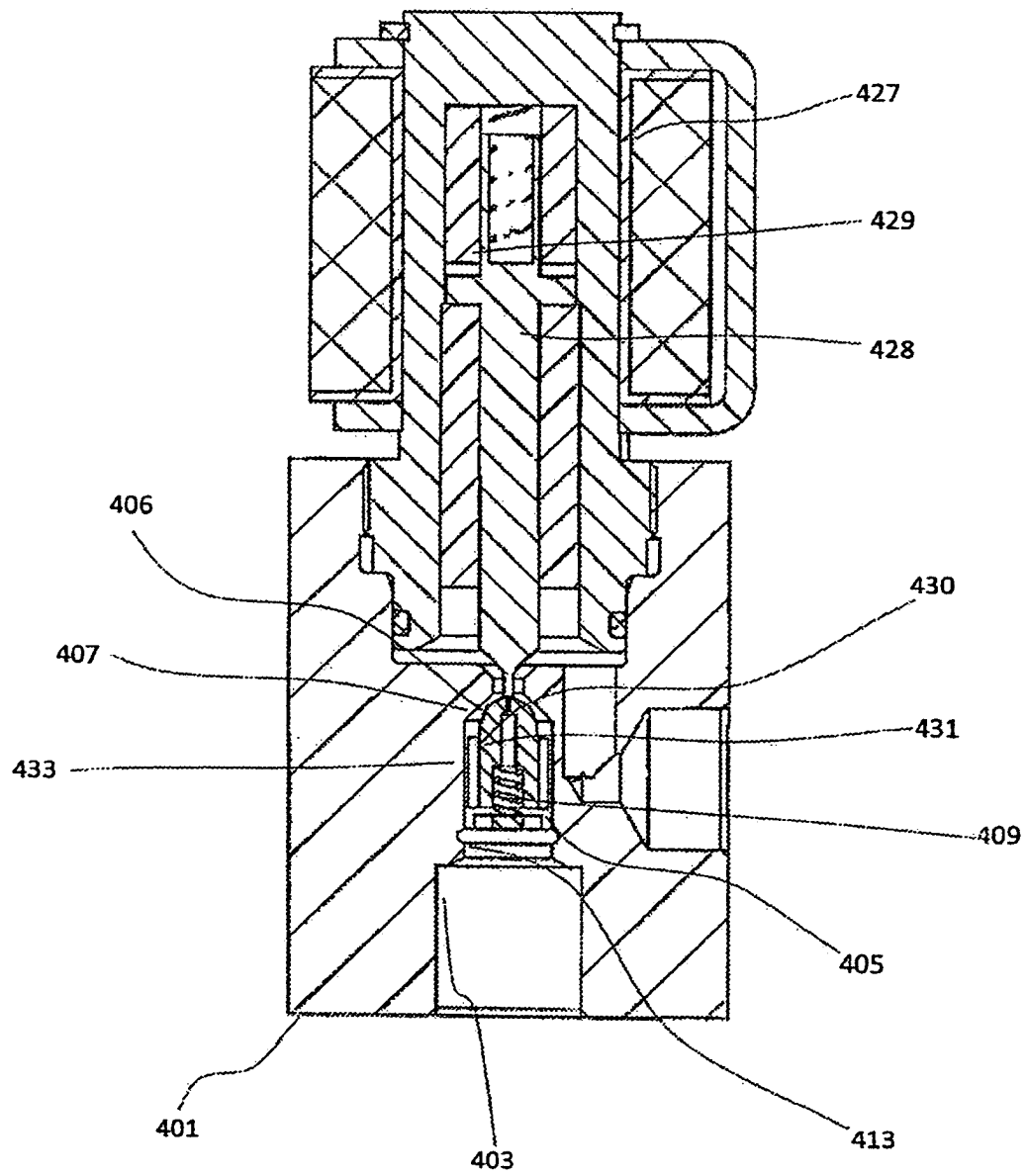




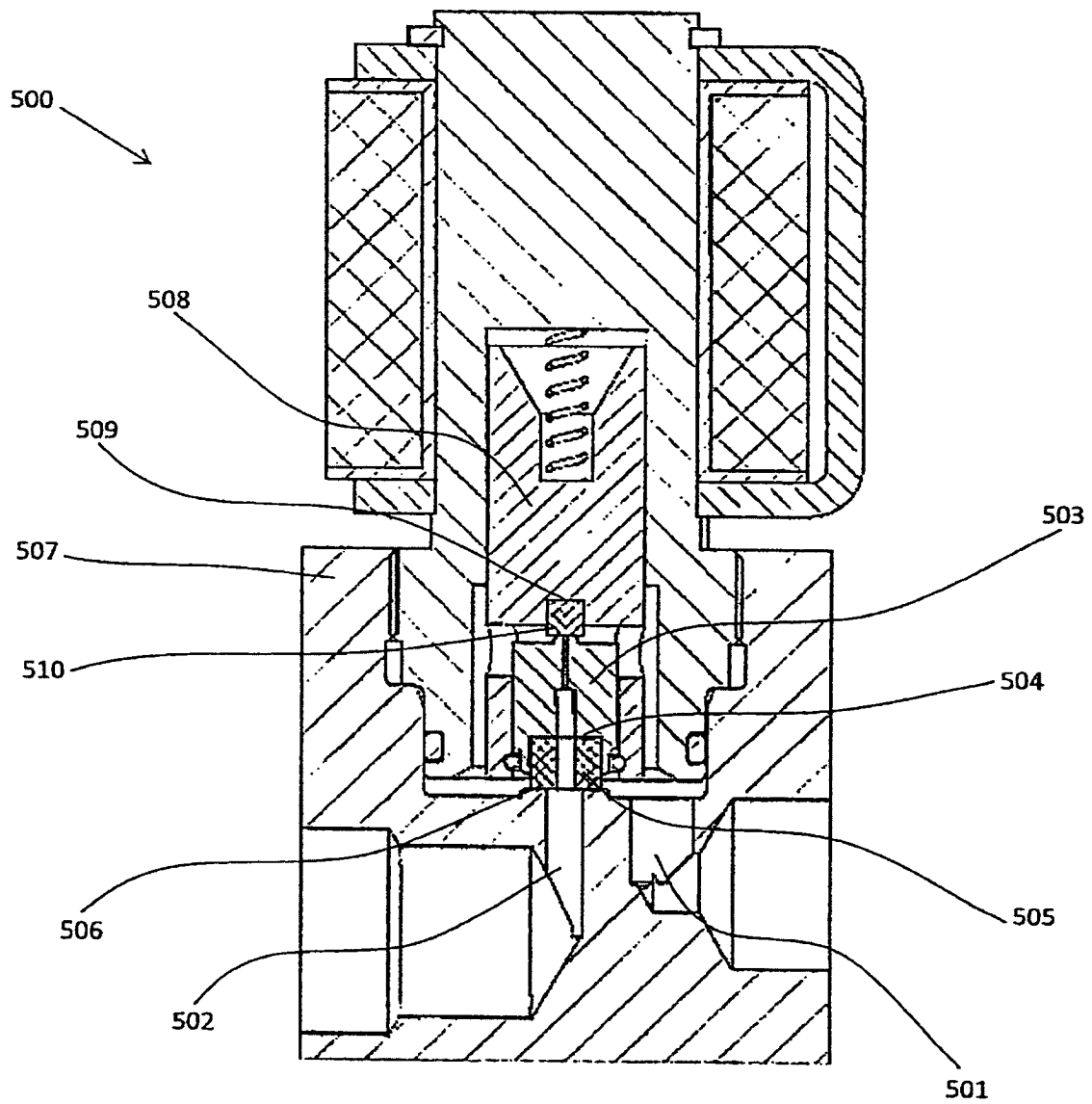
ФИГ. 4



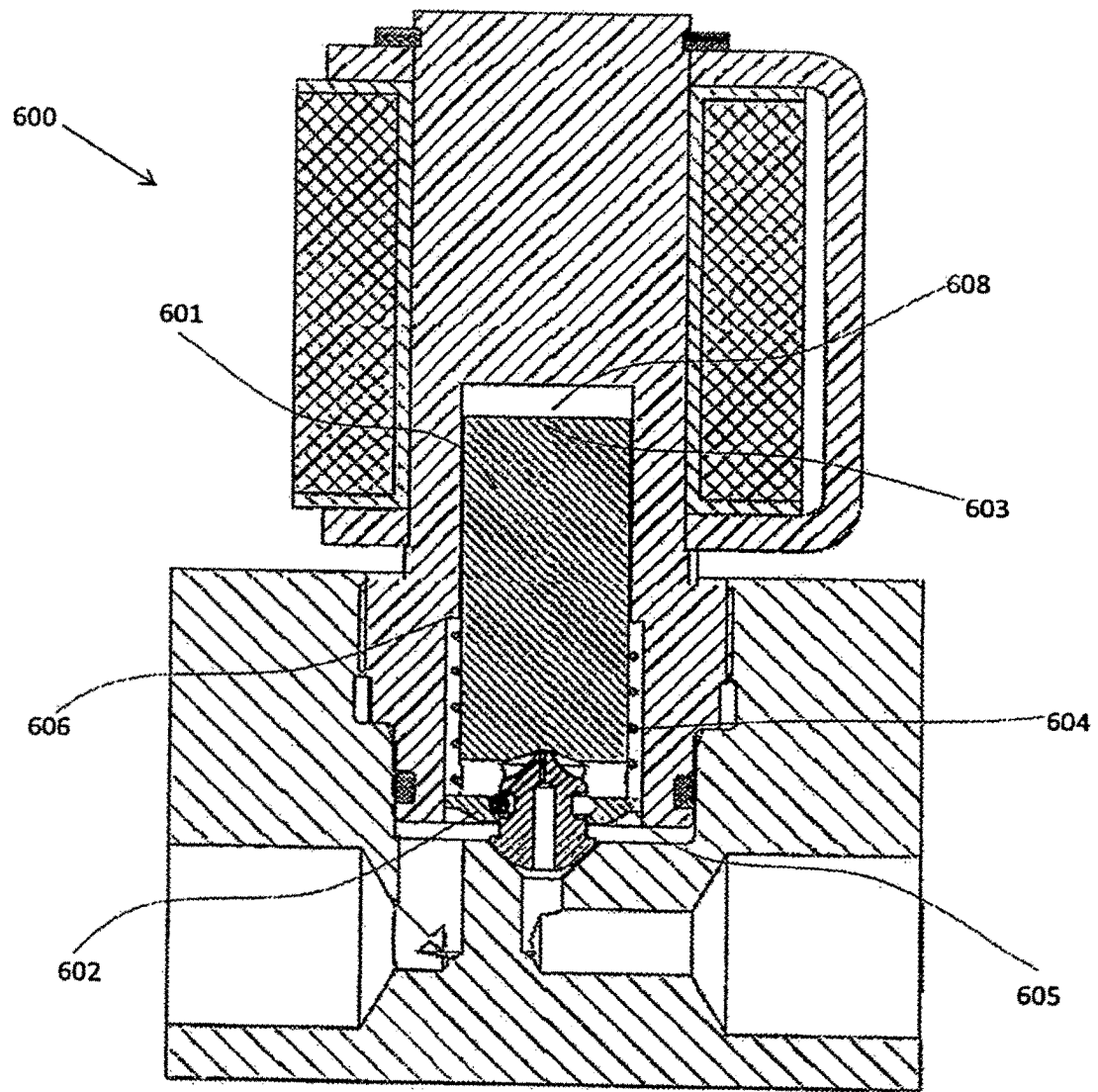
ФИГ. 4.1



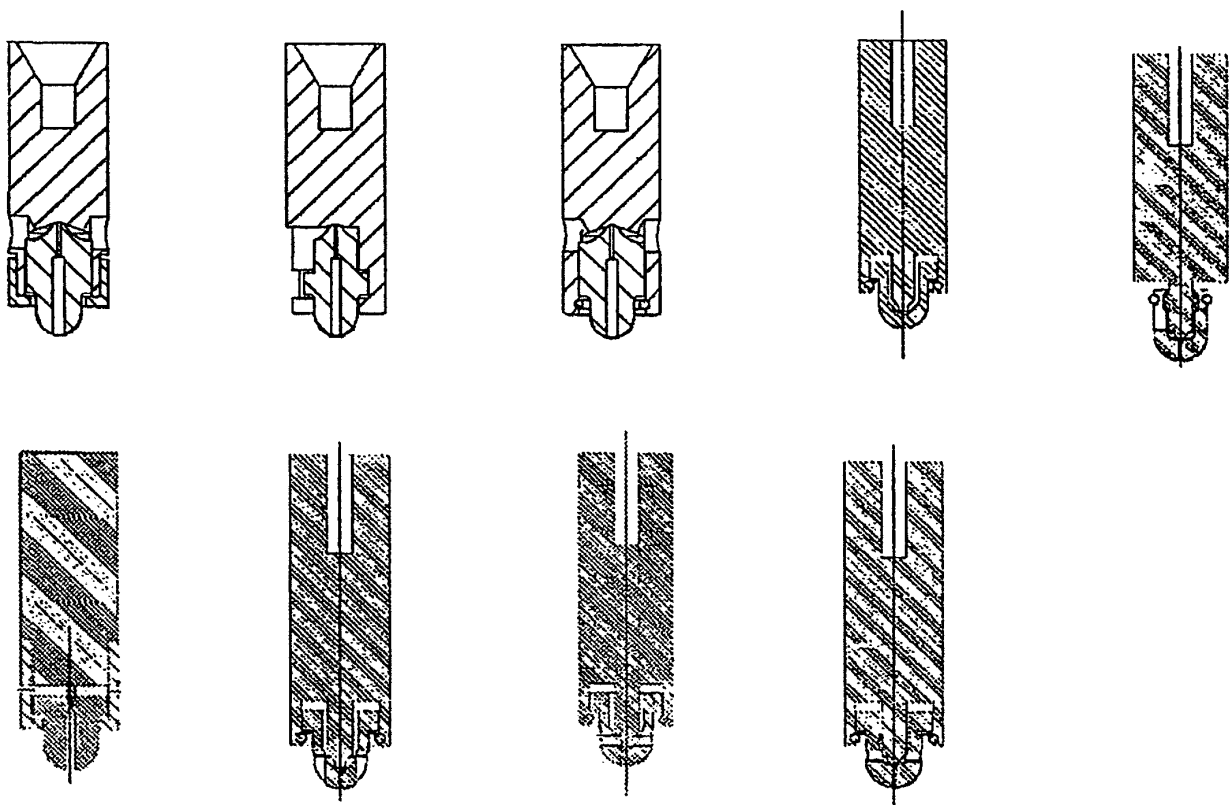
ФИГ. 4.2



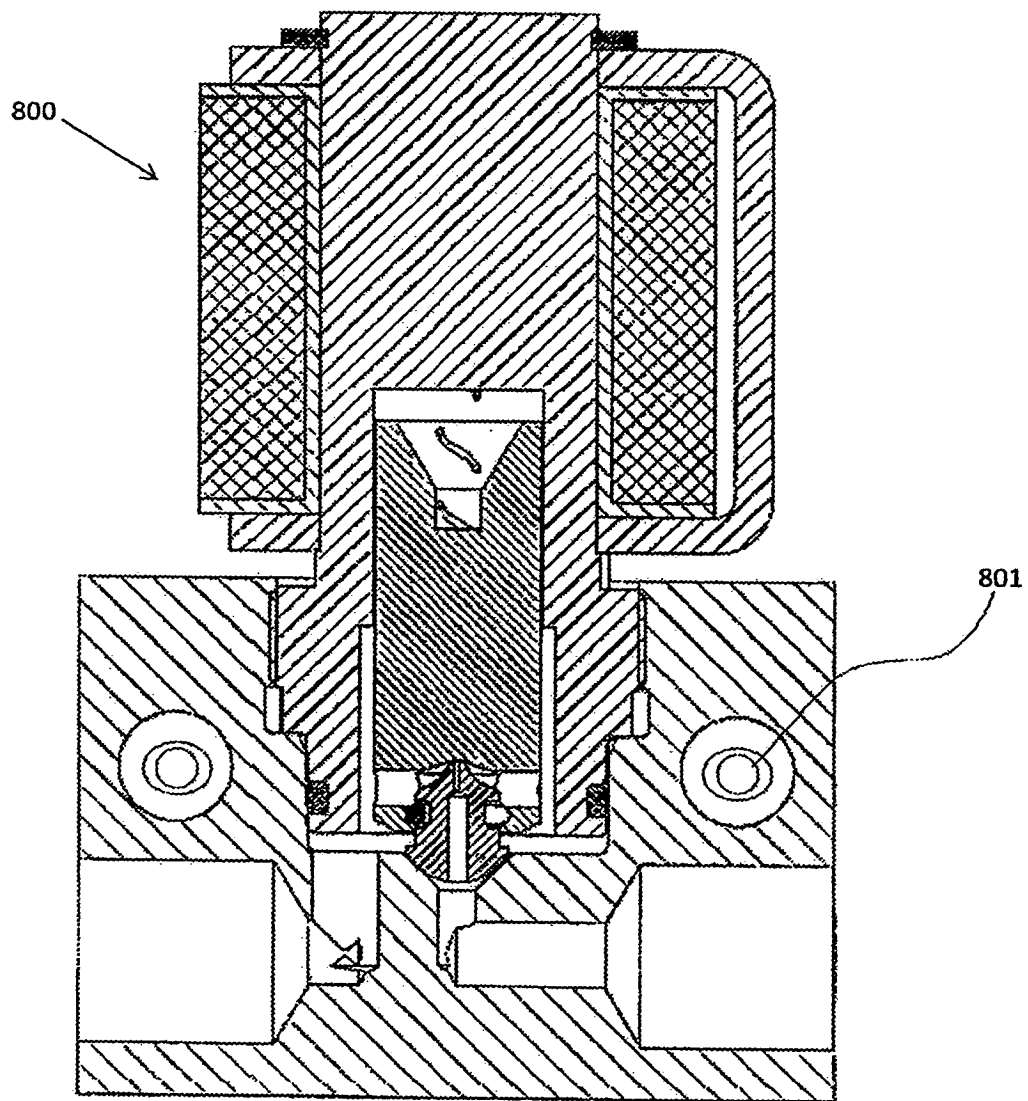
ФИГ. 5



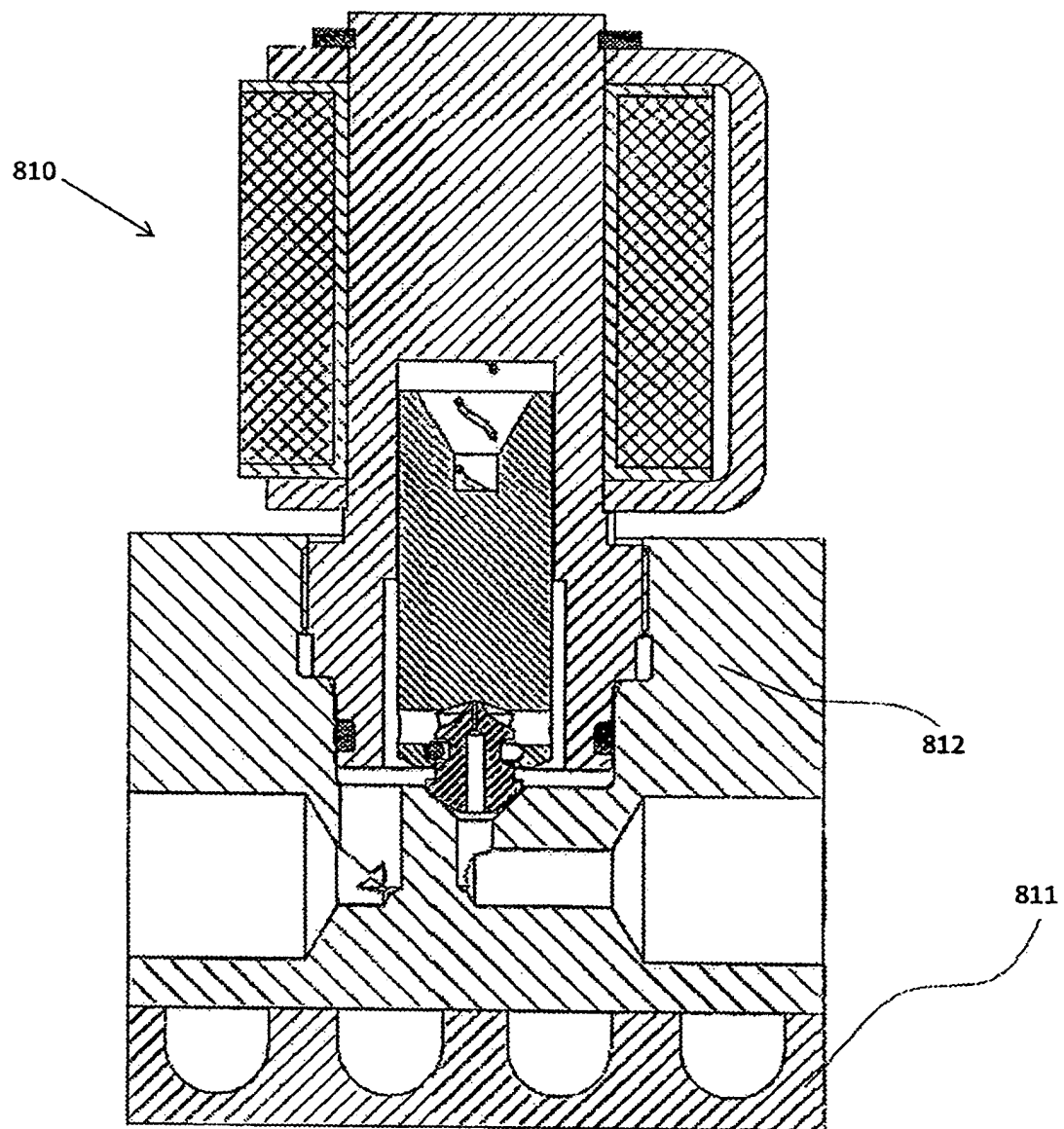
ФИГ. 6



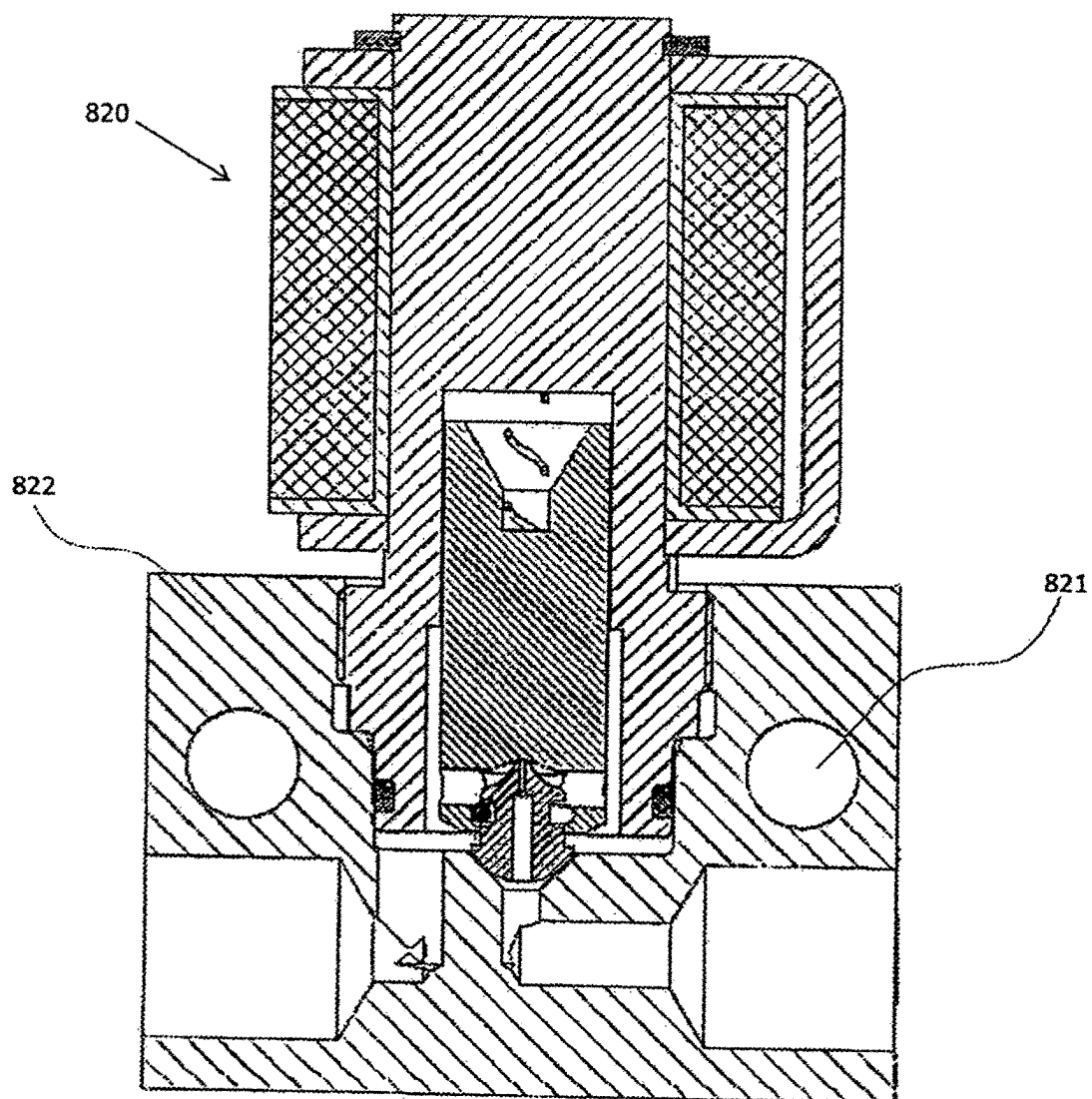
ФИГ. 7



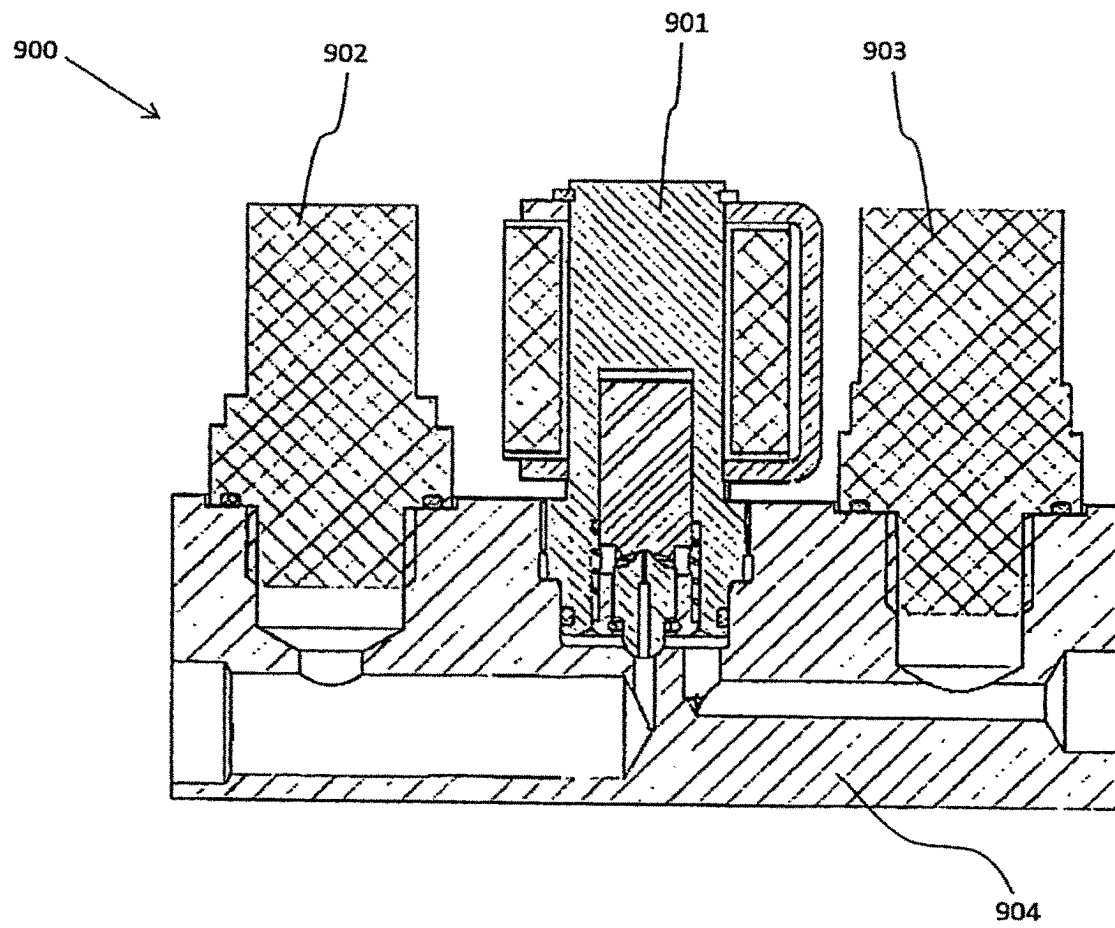
ФИГ. 8



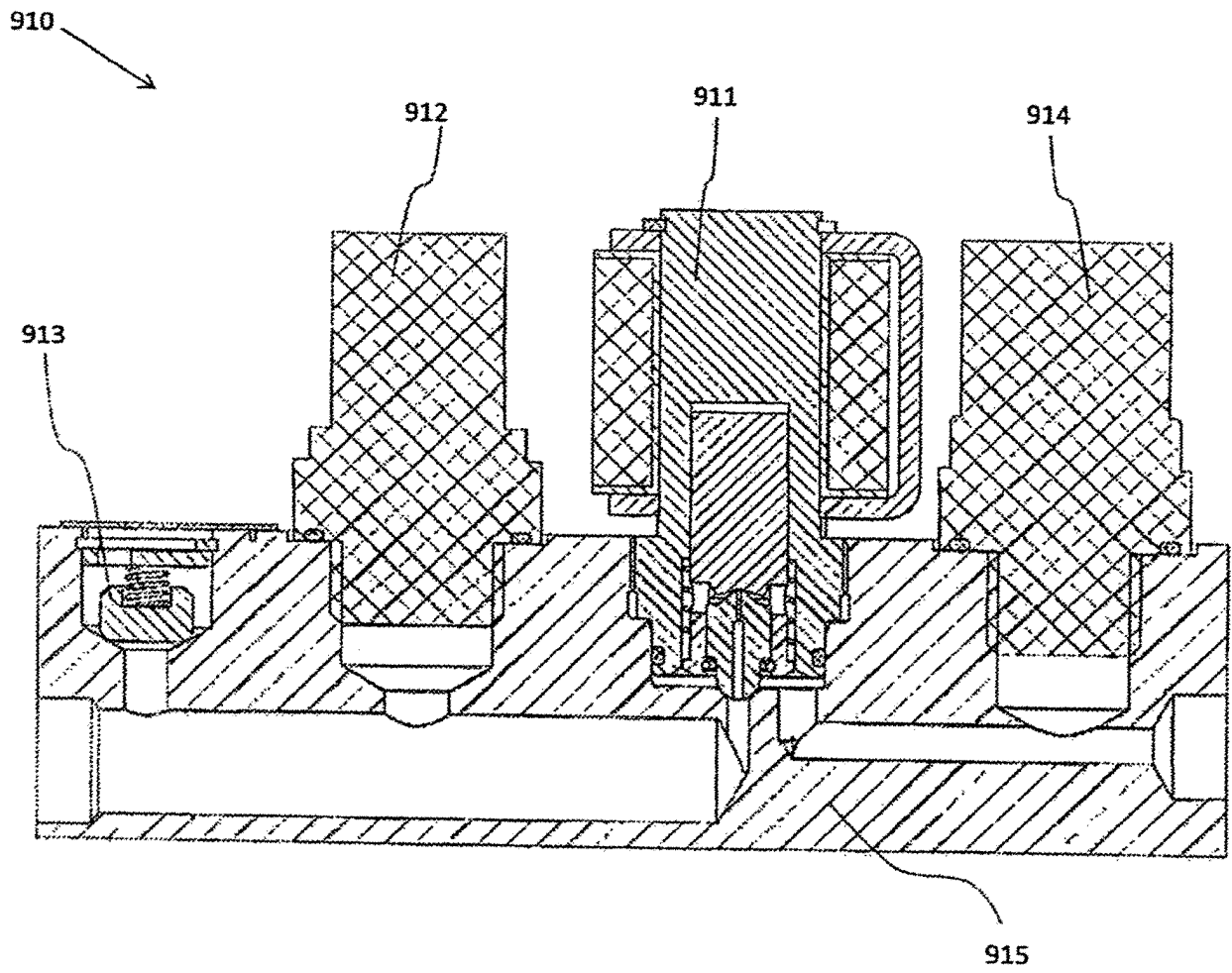
ФИГ. 8.1



ФИГ. 8.2



ФИГ. 9



ФИГ. 9.1