



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011140789/11, 26.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.03.2009 FR 0951958

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2013 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 10.09.2014 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2155705 C2, 10.09.2000. RU
2179941, 27.02.2002. US 5404923 A1, 11.04.1995.
US 3249013 A1, 03.05.1966(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 31.10.2011(86) Заявка РСТ:
FR 2010/050557 (26.03.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/112736 (07.10.2010)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ"

(72) Автор(ы):

БУТЕ Эрик (FR),
ПАТТИН Жан-Люк (FR),
МЕЙЕР Франсис (FR)

(73) Патентообладатель(и):

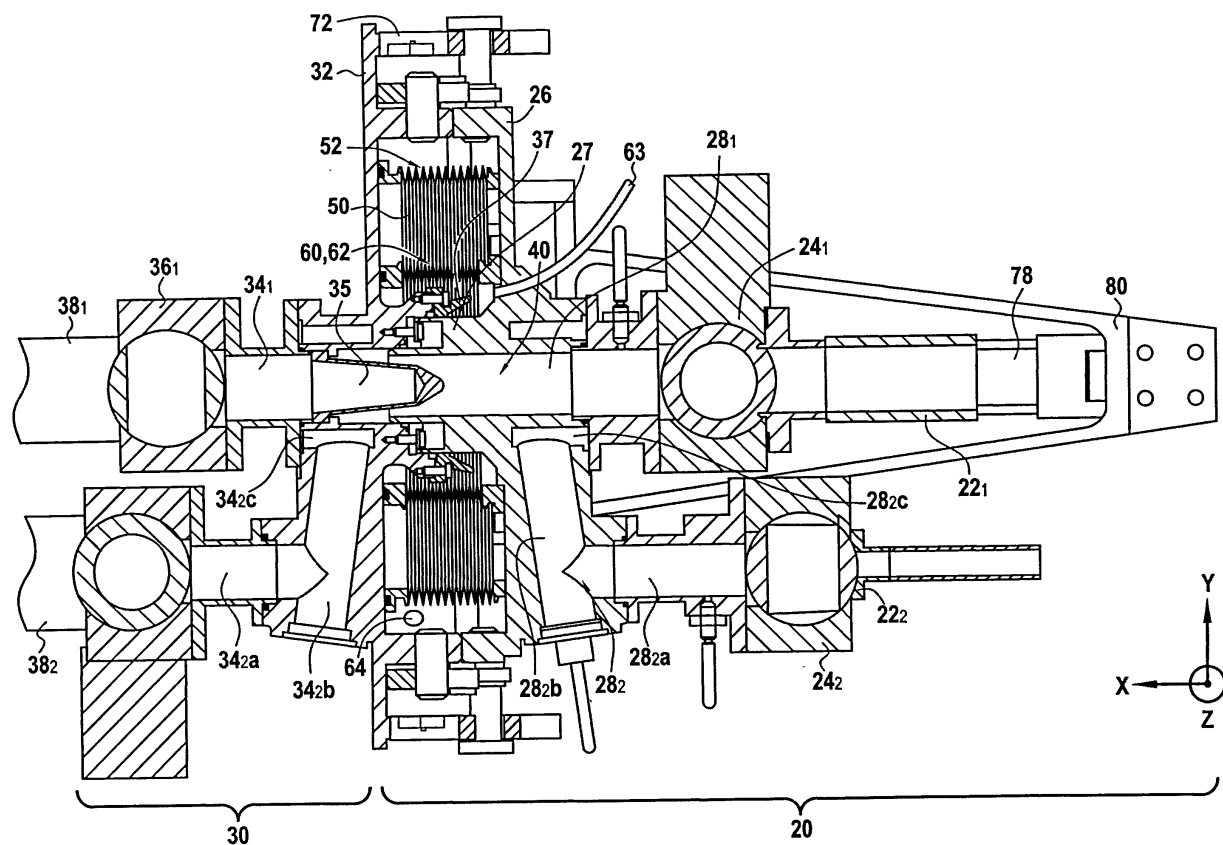
СНЕКМА (FR)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ ДВИГАТЕЛЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к космической технике и может быть использовано для заправки топливом двигателя ракеты-носителя. Устройство для заправки топливом двигателей ракеты-носителя содержит наземный модуль с наземным каналом, наземным клапаном, наземной плитой, двумя коаксиальными наземными проходами, бортовой модуль с бортовым каналом, бортовым клапаном, бортовой плитой с бортовым проходом, двумя бортовыми коаксиальными

проходами, систему гидравлического соединения между бортовым модулем и наземным модулем, две камеры, две кольцевые камеры, механическую запорную систему с вилкой отсоединения и запорный палец между наземной и бортовой плитами. Изобретение позволяет исключить замену или ремонт системы соединения бортового и наземного модулей в случае отмены пуска. 11 з.п. ф-лы, 13 ил.



ФИГ. 6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011140789/11, 26.03.2010**(24) Effective date for property rights:
26.03.2010

Priority:

(30) Convention priority:
30.03.2009 FR 0951958(43) Application published: **10.05.2013** Bull. № 13(45) Date of publication: **10.09.2014** Bull. № 25(85) Commencement of national phase: **31.10.2011**(86) PCT application:
FR 2010/050557 (26.03.2010)(87) PCT publication:
WO 2010/112736 (07.10.2010)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT"

(72) Inventor(s):

**BUTE Ehrik (FR),
PATTIN Zhan-Ljuk (FR),
MEJER Fransis (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)(54) **CARRIER ROCKET ENGINE FUELLING DEVICE**

(57) Abstract:

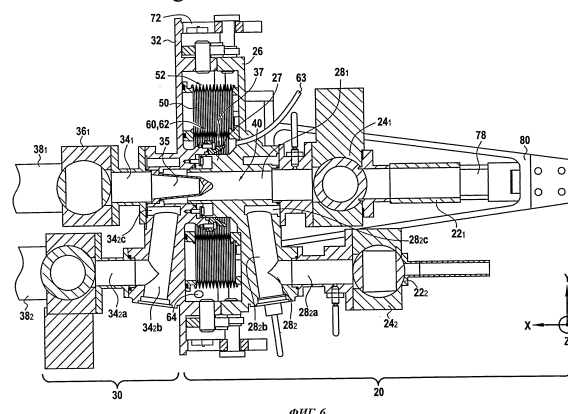
FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to space technologies and can be used for carrier rocket fuelling. Proposed device comprises ground module with ground channel, ground valve and two coaxial ground passages. Besides, it includes onboard module with onboard channel, onboard valve, onboard board with onboard passage and to coaxial onboard passages. It includes the system of hydraulic connection between said ground module and said onboard module. Besides, there are two chambers, two circular chambers, mechanical shutoff system with disconnection plug and lock pin between ground and onboard plates.

EFFECT: ruled out replacement or repair at launch

abort.

12 cl, 13 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к устройству для заправки топливом двигателей ракет-носителей, в частности криогенных двигателей ракет-носителей, позволяющему производить отделение заправочной системы трубопроводов во время взлета ракеты-носителя.

Уровень техники

Такое заправочное устройство позволяет заправлять ракетным топливом криогенные двигатели до самого момента взлета. Это ограничение вызывает ряд технических трудностей, так как разъединение трубчатой системы, соединяющей землю с ракетой, должно осуществляться в момент взлета без изменения траектории ракеты и без вмешательства в работу остающегося на земле оборудования или бортового оборудования криогенной ступени или других ступеней ракеты.

Обычно используют криогенные консоли, снабженные клапанными панелями или плитами. Эти клапанные плиты соединения бортовых систем с наземными позволяют производить различные операции заправки и подачи давления, необходимые для контроля и подготовки к запуску. Общая система содержит ботовую плиту и наземную плиту, которые снабжены клапанами или вентилями, позволяющими перекрывать бортовые и наземные гидравлические и пневматические линии (при заправке и продувке/дегазации).

Эти независимые плиты механически соединяют на стадии производства и монтируют совместно на ракете-носителе на стадии сборки. Они механически необратимо разъединяются на стадии финального отсчета времени перед запуском незадолго до контроля функционирования, который потенциально может приводить к отмене запуска.

Отпирание между наземной и бортовой плитами производят с помощью цилиндров разъединения, которые содержат две части, подвижные относительно друг друга при подаче давления в цилиндр. Эти части прикреплены соответственно к наземной и бортовой плитам, которые удаляются друг от друга при подаче давления в цилиндры разъединения. Далее под действием веса плит и закрепленных на них гибких шлангов, а также под действием тяги, передаваемой специализированным тросом разъединения во время подъема ракеты-носителя, наземная и бортовая плиты поворачиваются вокруг оси соединяющего их шарнира до его отсоединения, что приводит к разделению наземной и бортовой плит.

Таким образом, в случае отмены запуска из-за отказа двигателей, в результате чего ракета-носитель не поднимается, происходит необратимое разъединение связей наземной и бортовой систем и последующее отсоединение наземной системы трубопроводов.

Вследствие этого, поскольку повторное присоединение невозможно, оборудование не позволяет произвести нормальное опорожнение ракеты-носителя, и после отмены запуска необходимо заменить соединение бортовой и наземной систем.

Такая замена соединения включает замену клапанных плит и сопровождается полной реконструкцией линий подачи и слива ракетного топлива, что занимает огромное количество времени (примерно неделю).

Кроме того, операция разъединения криогенных консолей во время запуска очень деликатна. Если отвод консоли немного запаздывает, даже без нарушения равновесия ракеты-носителя, существует риск повреждения устройства заправки топливом как на уровне наземной установки, так и на уровне бортовой установки ракеты.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является создание устройства для заправки топливом двигателей ракеты-носителя, которое позволяет устранить недостатки известных решений уровня

техники и, в частности, создает возможность повторного соединения в случае отмены запуска.

Для этого в соответствии с изобретением устройство для заправки топливом отличается тем, что содержит наземный модуль, содержащий, по меньшей мере, один наземный канал, предназначенный для сообщения в верхней по потоку части с источником текучей среды, наземный клапан, связанный с наземным каналом в его нижней по потоку части, и наземную плиту, снабженную наземным проходом, связанным с наземным клапаном; бортовой модуль, содержащий, по меньшей мере, один бортовой канал, предназначенный для сообщения в нижней по потоку части с баками двигателей, бортовой клапан, связанный с бортовым каналом в его верхней по потоку части, и бортовую плиту, снабженную бортовым проходом, связанным с бортовым клапаном; систему гидравлического соединения между бортовым модулем и наземным модулем, обеспечивающую сообщение между наземным проходом и бортовым проходом; и первую кольцевую камеру, расположенную между бортовой плитой и наземной плитой вокруг системы гидравлического соединения, причем создание разрежения в первой кольцевой камере позволяет удерживать бортовую плиту и наземную плиту в соединенном положении.

При этом понятно, что благодаря наличию первой кольцевой камеры можно сохранять гидравлическое сообщение между бортовым модулем и наземным модулем путем поддержания разрежения.

Таким образом, за счет поддержания разрежения в первой кольцевой камере до момента подъема ракеты-носителя соединение между бортовым модулем и наземным модулем сохраняется даже в случае отмены запуска.

Данное решение создает дополнительное преимущество в том, что соединение между бортовым модулем и наземным модулем обеспечивается чрезвычайно простыми и надежными средствами.

В общем и целом благодаря решению по изобретению обеспечивается возможность в случае отмены запуска избежать необходимости замены и/или ремонта всей системы соединения бортового модуля и наземного модуля или ее части, что дает значительную экономию времени, материала и трудозатрат.

Краткий перечень чертежей

Другие преимущества и особенности изобретения будут ясны из последующего описания не имеющих ограничительного характера примеров выполнения со ссылками на прилагаемые чертежи.

Фиг.1-3 схематично изображают на виде в продольном разрезе заправочное устройство по изобретению в ходе трех последовательных фаз,

фиг.1А-3А изображают заправочное устройство в альтернативном примере выполнения на тех же видах, что и на фиг.1-3,

фиг.1В изображает заправочное устройство в следующем примере выполнения на виде, аналогичном виду по фиг.1,

фиг.4 изображает общий вид заправочного устройства по изобретению в перспективе сбоку,

фиг.5 изображает на виде в перспективе сверху заправочное устройство по фиг.6 с некоторыми частями в разобранном виде,

фиг.6 изображает заправочное устройство на виде в разрезе в горизонтальной плоскости в направлении VI на фиг.4,

фиг.7 изображает заправочное устройство на виде в разрезе в поперечной вертикальной плоскости в направлении VII на фиг.4 на уровне наземной плиты,

фиг.8 изображает заправочное устройство на виде в разрезе в поперечной вертикальной плоскости в направлении VIII на фиг.4 на уровне бортовой плиты, и фиг.9 изображает заправочное устройство на виде в разрезе в осевой вертикальной плоскости в направлении IX на фиг.4 перед запорным пальцем.

5 Осуществление изобретения

На фиг.1-3, которые схематично демонстрируют принцип изобретения, показано заправочное устройство 10, содержащее наземный модуль 20 справа на чертежах и бортовой модуль 30 слева на чертежах.

10 На фиг.1 наземный модуль 20 и бортовой модуль 30 соединены друг с другом и питающая система открыта для заправки текучей среды в баки.

Наземный модуль 20 содержит сверху вниз по направлению течения текучей среды, показанному стрелками, наземный клапан 22, установленный в наземном канале 22, расположенном ниже по потоку за источником заправочной текучей среды (не показан), наземный управляющий блок 24 и наземную плиту 26, в которой имеется наземный
15 проход 28 к бортовому модулю 30.

Наземный управляющий блок 24 представлен в виде цилиндра с поршнем 24а, который скользит в цилиндре 24b и ограничивает две полости: переднюю полость 24с, сообщающуюся с наземным каналом 22, и заднюю полость 24d, в которой помещена поршневая головка 24е. Отверстие 24f в задней полости 24d допускает проход в полость
20 газа под давлением, что позволяет поршневой головке 24е перемещаться в переднее положение и подавать поршневой шток 24g влево на фиг.1 до бортового модуля 30. При этом поршневой шток 24g открывает бортовой клапан 36, тело 36а клапана которого находится в предварительно запертом положении. Задняя полость 24d содержит также возвратные средства (здесь - винтовую пружину 24h), позволяющие
25 возвращать поршень 24а в заднее положение, что соответствует закрытому положению бортового клапана 36 (фиг.2 и 3), когда давление газа в задней полости 24d снижается.

Наземная плита 26 окружает переднюю часть цилиндра 24b поршня 24а, которая ограничивает наземный проход 28 в продолжение передней полости 24с.

Бортовой модуль 30 содержит сверху вниз по направлению стрелок, представляющих
30 течение текучей среды топлива (справа налево на чертежах), бортовую плиту 32, ограничивающую проход 34, который на фиг.1 и 2 является продолжением наземного прохода 28, бортовой клапан 36 и бортовой канал 38, сообщающийся с криогенными баками.

Бортовой клапан 36 представлен в виде тела 36а клапана или вентиля, способного
35 запирать бортовой проход 34, часть которого образует седло 36b бортового клапана 36, причем уплотнительное кольцо 36с круглого сечения обеспечивает полную герметизацию между телом 36а клапана и седлом 36b при запертом положении бортового клапана 36 (фиг.3).

Как видно на фиг.1, когда поршень 24а находится в переднем положении, конец
40 поршневого штока 24g проходит в бортовой проход 34 и отжимает бортовой клапан 36, который открывается, так что текучая среда, поступающая в переднюю полость 24с по наземному каналу 22, проходит в бортовой проход 34, отжимает бортовой клапан 36 и течет в бортовой канал 38.

На фиг.2 под действием снижения давления в задней полости 24d (отвода газа через
45 отверстие 24f) и возвратной винтовой пружины 24h поршневая головка 24е и поршневой шток 24g возвращаются в заднее положение, что вызывает запираение бортового клапана 36, который показан в запертом положении на фиг.3.

Возвратные средства (здесь винтовая пружина 36d) позволяют бортовому клапану

36 вернуться в запертое положение, при котором бортовой проход 34 уже не находится в сообщении с наземным проходом 28 (фиг.3).

В данном случае управление открытием/закрытием наземного клапана 21 не зависит от управления открытием/закрытием бортового клапана 36.

5 На фиг.1А-3А показан вариант выполнения устройства. Он отличается от примера выполнения по фиг.1-3 тем, что наземный клапан 21 помещен в передней полости 24с и также управляется наземным управляющим блоком 24. Наземный клапан 21 содержит кольцевое тело 21а клапана, жестко укрепленное на поршневом штоке 24g, и кольцевое седло 21b, укрепленное на внутренней поверхности стенки цилиндра 24b за телом 21а
10 клапана. Уплотнительное кольцо 21с круглого сечения обеспечивает полную герметизацию между телом 21а клапана и седлом 21b при запертом положении наземного клапана 21 (фиг.2А и 3А).

Перемещение поршневого штока 24g вперед (влево на фиг.1А-3А) позволяет за счет перемещения вперед как тела 36а бортового клапана 36? так и тела 21а наземного
15 клапана 21 одновременно открывать бортовой клапан 36 и наземный клапан 21.

И наоборот, перемещение назад поршневого штока 24g позволяет управляющему блоку 24 одновременно закрывать бортовой клапан 36 и наземный клапан 21 (фиг.2А и 3А).

Таким образом, в данном случае понятно, что управление открытием наземного
20 клапана 21 вызывает управление открытием бортового клапана 36, а управление закрытием наземного клапана 21 вызывает управление закрытием бортового клапана 36.

При изменении на обратное положение поршневой головки 24е и тела 36а клапана можно предусмотреть, что управление открытием бортового клапана 36 вызывает
25 управление открытием наземного клапана 21, а управление закрытием бортового клапана 36 вызывает управление закрытием наземного клапана 21.

Само собой разумеется, что согласно не показанным альтернативным примерам осуществления вместо управления перемещением поршневого штока 24g пневматическим путем возможно использование других путей управления, например,
30 средствами электрического управления. На фиг.1 и 1А представлен пример осуществления, когда отверстие 24f выходит в заднюю часть задней полости 24d, а винтовая пружина 24h упирается в поршневую головку 24е с установкой в передней части задней полости 24d. Однако возможен и обратный вариант выполнения, когда 24f выходит в переднюю часть задней полости 24d, а винтовая пружина 24h установлена
35 в задней части задней полости 24d. Можно также использовать два отверстия, которые выходят соответственно в переднюю и заднюю части задней полости 24d и предназначены для подачи газа под различным давлением, так что можно обеспечивать перемещение поршня 24е и поршневого штока 24g вперед или назад.

Согласно другому примеру выполнения по фиг.1В предусмотрено технически более
40 простое решение. Наземный управляющий блок 24 сокращен до цилиндра 24b, ограничивающего одну полость без поршня, сообщающуюся с наземным каналом 22. В этом случае именно давление поступающей по наземному каналу текучей среды позволяет перемещать тело 36а клапана и открывать бортовой клапан 36. Наземный клапан (не показан) расположен в верхней по потоку части системы 40 гидравлического
45 соединения. В варианте выполнения (на чертеже не показан) может быть также предусмотрено, что бортовой клапан 36 расположен ближе к нижней по потоку части 40 гидравлического соединения; в этом случае наземный клапан 21 и бортовой клапан 36 оснащены каждый собственным управляющим блоком.

Наземный модуль 20 и бортовой модуль 30 соединены друг с другом системой 40 гидравлического соединения, которая содержит уплотнительное кольцо 40а, обеспечивающее герметичное соединение между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30 (между бортовой плитой 32 и наземной плитой 26).

5 Согласно существенной особенности изобретения система 40 гидравлического соединения окружена первой кольцевой камерой 50, в которой может создаваться разрежение.

Как видно на фиг.1, первая кольцевая камера 50 образована между наземной плитой 26 и бортовой плитой 32 (соответственно, справа налево на фиг.1-3).

10 Первая кольцевая камера 50 ограничена снаружи в радиальном направлении первым кольцевым сильфоном 52, который окружает систему 40 гидравлического соединения и концы которого герметичным образом примыкают к бортовой плите 32 и наземной плите 26.

Для создания разрежения в первой камере 50 в наземной плите выполнено отверстие 15 54, которое выходит в первую камеру 50 и может быть связано со средствами создания разрежения (не показаны).

Таким образом, когда первая камера 50 находится под разрежением, то есть давление в ней ниже атмосферного давления (например, от 0,5 до 0,7 бар), наземная плита 26 и бортовая плита 32 удерживаются соединенными друг с другом под действием «эффекта 20 присоски», что позволяет удерживать соединенными друг с другом наземный модуль 20 и бортовой модуль 30 (фиг.1 и 2, 1А и 2А, 1В).

На фиг.3 и 3А давление газа в первой кольцевой камере 50 повышено путем подачи газа через отверстие 54. При этом наземный и бортовой модули 20 и 30 разъединяются и становятся отдельными, например, при подъеме ракеты. Давление в первой кольцевой 25 камере 50 может повышаться до атмосферного или до избыточного давления (выше атмосферного).

Таким образом, понятно, что благодаря изобретению просто путем отрицательного перепада давления между первой кольцевой камерой 50 и внешней средой можно удерживать соединение между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30, причем 30 это соединение открывается путем изменения давления в первой кольцевой камере 50 (подачей в нее атмосферного или избыточного давления).

На фиг.4-9 пример выполнения заправочного устройства 10 показан более подробно. В последующем тексте использованные позиции обозначают уже описанные части заправочного устройства.

35 В этом примере выполнения устройство содержит две параллельные линии подачи или отвода текучей среды, которые позволяют, например, производить одновременно заправку криогенных баков различными видами ракетного топлива (различной химической природы и/или различного физического состояния), а именно жидким и газообразным ракетным топливом, например, с одной стороны жидким кислородом 40 и параллельно газообразным кислородом.

Для этой цели в заправочном устройстве (см. фиг.4-6):

- наземный модуль 20 содержит первый наземный канал 22₁, предназначенный для сообщения в верхней по потоку части (справа на чертежах) с первым источником текучей среды, первый наземный клапан 24₁, связанный с первым наземным каналом 45 22₁ в его нижней по потоку части, второй наземный канал 22₂, предназначенный для сообщения в верхней по потоку части со вторым источником текучей среды, второй наземный клапан 24₂, связанный со вторым наземным каналом 22₂ в его нижней по

потоку части, наземную плиту 26, в которой имеется первый наземный проход 28₁, связанный с первым наземным клапаном 24₁, и второй наземный проход 28₂, связанный со вторым наземным клапаном 24₂;

5 - бортовой модуль 30 содержит первый бортовой канал 38₁, предназначенный для сообщения в нижней по потоку части с первым баком, первый бортовой клапан 36₁, связанный с первым бортовым каналом 38₂, в его верхней по потоку части, второй бортовой канал 38₂, предназначенный для сообщения в нижней по потоку части со вторым баком, второй бортовой клапан 36₂, связанный со вторым бортовым каналом 38₂ в его верхней по потоку части, бортовую плиту 32, в которой имеется первый бортовой проход 34₁, связанный с первым бортовым клапаном 36₁, и второй бортовой проход 34₂, связанный со вторым бортовым клапаном 36₂;

15 - система 40 гидравлического соединения позволяет обеспечивать сообщение, с одной стороны, между первым наземным проходом 28₁ и первым бортовым проходом 34₁, и, с другой стороны, между вторым наземным проходом 28₂ и вторым бортовым проходом 34₂.

20 Точнее говоря, в этом представленном примере осуществления две параллельные линии подачи текучей среды выполнены коаксиальными. Для этого, с одной стороны, первый наземный проход 28₁ и второй наземный проход 28₂ и, с другой стороны, первый бортовой проход 34₁ и второй бортовой проход 34₂ коаксиальны друг другу, по меньшей мере, на участках этих проходов 28₁, 28₂, 34₁, 34₂.

25 В этом отношении со стороны наземного модуля 20 (см. фиг.4, 6 и 7) первый наземный узел, образованный первым наземным каналом 22₁ и первым наземным клапаном 24₁, расположен параллельно рядом со вторым наземным узлом, образованным вторым наземным каналом 22₂ и вторым наземным клапаном 24₂. Этот первый наземный узел установлен на первой наземной плите 26 в первом месте, образующем отверстие первого наземного прохода 28₁, который выполнен прямолинейным до своего выхода. Второй наземный узел установлен на наземной плите 26 во втором месте, образующем отверстие второго наземного прохода 28₂. Второй наземный проход 28₂ имеет последовательные продолжающие друг друга участки: первый прямолинейный участок 28_{2а}, параллельный 30 оси X и второму наземному каналу 22₂, второй участок 28_{2б}, который отходит почти под прямым углом от первого участка 28_{2а} в направлении к первому наземному проходу 28₁, и третий кольцевой участок 28_{2с}, который проходит до выхода второго наземного прохода 28₂ и окружает нижнюю по потоку часть первого наземного прохода 28₁ (см. 35 фиг.7).

40 Со стороны бортового модуля 30 (см. фиг.4, 6 и 8) первый бортовой узел, образованный первым бортовым каналом 38₁ и первым бортовым клапаном 36₁, расположен параллельно рядом со вторым бортовым узлом, образованным вторым бортовым каналом 38₂ и вторым бортовым клапаном 36₂. Первый бортовой узел 45 установлен на бортовой плите 32 в первом месте, образующем отверстие первого бортового прохода 34₁, который выполнен прямолинейным до своего выхода. Второй бортовой узел установлен на бортовой плите 32 во втором месте, образующем отверстие второго наземного прохода 34₂. Второй бортовой проход 34₂ имеет последовательные

продолжающие друг друга участки: первый прямолинейный участок 34_{2а}, параллельный оси Х и второму бортовому каналу 38₂, второй прямолинейный участок 34_{2б}, по существу параллельный оси Y, который отходит почти под прямым углом от первого участка 34_{2а} в направлении к первому бортовому проходу 34₁, и третий кольцевой участок 34_{2с}, который проходит до выхода второго бортового прохода 34₂ и окружает нижнюю по потоку часть первого бортового прохода 34₁ (см. фиг.7).

При этом, как можно видеть на фиг.6, в положении соединения между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30 на одной линии параллельно оси Х справа налево расположены:

- с одной стороны, первый наземный канал 22₁, первый наземный проход 28₁ (частично окруженный третьим кольцевым участком 28₂ с второго наземного прохода 28₂), первый бортовой проход 34₁ (частично окруженный третьим кольцевым участком 34₂ с второго бортового прохода 34₂) и первый бортовой канал 38₁, которые находятся в гидравлическом сообщении и допускают проход первой текучей среды заправки топливом от находящегося на земле источника к баку на ракете-носителе, и

- с другой стороны, третий кольцевой участок 28₂ с второго наземного прохода 28₂ и третий кольцевой участок 34₂ с второго бортового прохода 34₂, которые находятся в гидравлическом сообщении в продолжение одного другим и допускают проход второй текучей среды заправки топливом коаксиально снаружи относительно течения первой текучей среды заправки.

Как показано на фиг.5 и 6, внутри первого бортового прохода 34₁ расположен фильтр 35, который предназначен для прохода жидкости, и служит для предотвращения загрязнения потока текучей среды на выходе заправочного устройства 10.

Как видно на фиг.6, клапаны (первый наземный клапан 24₁, второй наземный клапан 24₂, первый бортовой клапан 36₁ и второй бортовой клапан 36₂) выполнены в виде шаровых клапанов. Само собой разумеется, что могут использоваться клапаны других типов, такие как тарельчатые клапаны.

Далее со ссылками на фиг.5 и 6 будет описана система 40 гидравлического соединения. Вокруг входа первого бортового прохода 34₁ бортовой плиты 32 установлено резьбовое кольцо 33, в которое завинчена кольцевая центрирующая крышка 37. Дальний от бортовой плиты 32 свободный конец 37а крышки разрезан с образованием зубцов, которые отогнуты наружу. Этот свободный конец 37а позволяет вставлять в него выступающую трубчатую часть 27, которая образована на наземной плите 26 на ее обращенной к бортовому модулю 30 стороне и окружает нижнюю по потоку часть первого наземного прохода 28₁.

Таким образом, система 40 гидравлического соединения содержит, по существу, кольцо 33 бортовой плиты 32, центрирующую кольцевую крышку 37 и выступающую кольцевую часть 27 наземной плиты 26.

Для полной герметизации наружные кольцевые поверхности кольца 33 и кольцевой центрирующей крышки 37 снабжены уплотнительными кольцами.

Первая кольцевая камера 50, которая ограничена радиально снаружи первым кольцевым сильфоном 52 (см. фиг.4-6), окружает систему 40 гидравлического соединения. Отверстие 54 наземной плиты находится на осевом продолжении (вдоль оси Х) первой кольцевой камеры 50 и позволяет за счет своего сообщения со средствами создания разрежения (например, в виде насоса) создавать разрежение в первой кольцевой камере

50. В этой ситуации торцы первого кольцевого сильфона 52, снабженные уплотнительными кольцами, «приклеены» к торцевым сторонами наземной плиты 26 и бортовой плиты 32, что создает соединение типа присоски.

Заправочное устройство 10 по фиг.5-9 дополнительно содержит вторую кольцевую камеру 60, в которой может создаваться избыточное давление и которая расположена между бортовой плитой 32 и наземной плитой 26 вокруг системы 40 гидравлического соединения, причем первая кольцевая камера 50 расположена снаружи вокруг нее.

Эта вторая кольцевая камера 60 ограничена радиально снаружи вторым кольцевым сильфоном 62 (см. фиг.5-6), который окружает систему 40 гидравлического соединения и окружен первым кольцевым сильфоном 52. Во второй кольцевой камере 60 создается избыточное давление путем специализированного ввода (трубопровод 63 на фиг.6), который позволяет вводить под давлением нейтральный газ через отверстие в наземной плите 26. За счет этого предотвращается проникновение в зону разрежения опасных веществ.

Создание во второй кольцевой камере 60 избыточного давления не мешает удерживанию в соединенном положении наземного модуля 20 и бортового модуля 30, поскольку первая кольцевая камера 50 находится снаружи второй кольцевой камеры 60 и имеет достаточные размеры, чтобы разрежение в первой кольцевой камере удерживало соединение между бортовым модулем 30 и наземным модулем 20.

Избыточное давление во второй кольцевой камере 60 обеспечивает возможность при необходимости кондиционировать систему 40 гидравлического соединения, а именно вводить средства против обледенения путем продувки газом (сухим воздухом или азотом) снаружи от первого сильфона 52 (трубопровод 64 на фиг.6), что позволяет предотвращать образование льда в зоне контакта между первым сильфоном и наземной плитой 32.

Заправочное устройство 10 по фиг.5-9 содержит также между бортовой плитой 32 и наземной плитой 36 механическую запорную систему 70, выполненную с возможностью открытия во время или перед взлетом ракеты-носителя.

Для этого механическая запорная система 70 содержит с двух сторон от первой кольцевой камеры 50 вилку 72 отсоединения, нижний конец 72а которой опирается на бортовую плиту 32 в положении соединения с приемной частью 39 за счет ответной формы, в то время как верхний конец 72b вилки 72 отсоединения установлен с возможностью поворота вилки 72 отсоединения вокруг укрепленной на наземной плите 26 наземной оси 29 таким образом, что поворот вилки 72 отсоединения вокруг наземной оси 29 вызывает либо удаление друг от друга наземной плиты 26 и бортовой плиты 32, либо создает точку разрыва на конструкции, на которой укреплена бортовая плита 32 (до того момента, пока нижний конец 72а не выйдет из приемной части 39), и наоборот.

Таким образом, в обратном порядке, удаление друг от друга наземной плиты 26 и бортовой плиты 32 вызывает поворот вилки 72 отсоединения вокруг наземной оси 29 до того момента, пока нижний конец 72а не выйдет из приемной части 39 и не откроет механическую запорную систему 70. Это происходит при подъеме ракеты-носителя и приводит к разделению между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30. Обычно в этот момент в первой кольцевой камере 50 уже нет разрежения, однако если оно там сохранилось, то учитывая силы, действующие во время подъема ракеты-носителя, оно не помешает разделению между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30.

Для данной цели вилка 72 отсоединения снабжена между своим нижним концом 72а и верхним концом 72b отверстием для присоединения стропа, другой конец которого закреплен на земле. При этом во время подъема ракеты-носителя наземный модуль 20

удерживается и отделяется от бортового модуля, закрепленного на ракете-носителе.

Кроме того, механическая запорная система 70 содержит по обеим сторонам от первой кольцевой камеры 50 запорный палец 74 (см. фиг.9), который может поворачиваться вокруг наземной оси 29 между открытым положением (не показано), в котором наземная плита 26 и бортовая плита 32 не удерживаются соединенными, и запертым положением (фиг.4 и 6), в котором наземная плита 26 и бортовая плита 32 удерживаются вместе за счет того, что в гнездо 74b, образованное верхним концом 74a запорного пальца 74, заходит бортовая ось 31, укрепленная на бортовой плите 32.

Кроме того механическая запорная система 70 содержит соединительный стержень 76, который соединяет нижние концы 74 с запорных пальцев 74 и на котором установлен (с возможностью шарнирного поворота) свободный конец поршневого штока 78a управляющего цилиндра 78, обеспечивающего возможность открытия или запираения запорных пальцев 74.

Цилиндр 78b управляющего цилиндра 78 освобождает бортовую ось 31 из запорных пальцев 74 и за счет этого допускает разделение между наземным модулем 20 и бортовым модулем 30 в ходе подъема ракеты-носителя.

Формула изобретения

1. Устройство (10) для заправки топливом двигателей ракеты-носителя, отличающееся тем, что содержит:

- наземный модуль (20), содержащий, по меньшей мере, наземный канал (22) для сообщения в верхней по потоку части с источником текучей среды, наземный клапан (21), связанный с наземным каналом (22) в его нижней по потоку части, и наземную плиту (26), снабженную наземным проходом (28), связанным с наземным клапаном (21),

- бортовой модуль (30), содержащий, по меньшей мере, бортовой канал (22) для сообщения в нижней по потоку части с баками двигателей, бортовой клапан (36), связанный с бортовым каналом (38) в его верхней по потоку части, и бортовую плиту (32), снабженную бортовым проходом (34), связанным с бортовым клапаном (36), и

- систему (40) гидравлического соединения между бортовым модулем (30) и наземным модулем (20), обеспечивающую сообщение по потоку между наземным проходом (28) и бортовым проходом (34), причем между бортовой плитой (32) и наземной плитой (26) вокруг системы (40) гидравлического соединения расположена первая кольцевая камера (50), создание разрежения в которой позволяет удерживать бортовую плиту (32) и наземную плиту (26) в соединенном положении.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что указанная первая камера (50) ограничена первым кольцевым сильфоном (52), который окружает систему (40) гидравлического соединения и концы которого опираются на бортовую плиту (32) и наземную плиту (26).

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что наземная плита (26) имеет отверстие (54), выходящее в первую камеру (50) и выполненное с возможностью сообщения со средствами создания разрежения.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит вторую кольцевую камеру (60), выполненную с возможностью создания в ней избыточного давления и расположенную между бортовой плитой (32) и наземной плитой (26) вокруг системы (40) гидравлического соединения, причем вокруг указанной второй камеры расположена первая кольцевая камера (50).

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управление открытием наземного

клапана (21) обеспечивает управление открытием бортового клапана (36), а управление закрытием наземного клапана (21) обеспечивает управление закрытием бортового клапана (36).

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управление открытием бортового клапана (36) обеспечивает управление открытием наземного клапана (21), а управление закрытием бортового клапана (36) обеспечивает управление закрытием наземного клапана (21).

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что между наземной плитой (26) и бортовой плитой (32) предусмотрена механическая запорная система (70), выполненная с возможностью открытия во время или перед подъемом ракеты-носителя.

8. Устройство по предыдущему пункту, отличающееся тем, что механическая запорная система содержит с обеих сторон от первой кольцевой камеры (50) вилку (72) отсоединения, нижний конец (72a) которой опирается на бортовую плиту (32) в положении соединения, причем верхний конец (72b) вилки (72) отсоединения установлен с возможностью поворота вокруг наземной оси (29), укрепленной на наземной плите (26), таким образом, что поворот вилки (72) отсоединения вокруг наземной оси (29) вызывает удаление друг от друга наземной плиты (26) и бортовой плиты (32) и наоборот.

9. Устройство по предыдущему пункту, отличающееся тем, что механическая запорная система содержит с обеих сторон от первой кольцевой камеры (50) запорный палец (74), выполненный с возможностью поворота вокруг наземной оси (29) между открытым положением, в котором наземная плита (26) и бортовая плита (32) не удерживаются вместе, и запертым положением, в котором наземная плита (26) и бортовая плита (32) удерживаются вместе за счет того, что в гнездо (74b), образованное верхним концом (74a) запорного пальца (74), заходит бортовая ось (31), укрепленная на бортовой плите (32).

10. Устройство по предыдущему пункту, отличающееся тем, что механическая запорная система (70) содержит соединительный стержень (76), который соединяет нижние концы (74 с) запорных пальцев (74) и на котором установлен свободный конец поршневого штока (78a) управляющего цилиндра (78).

11. Устройство по п.1, отличающееся тем, что:

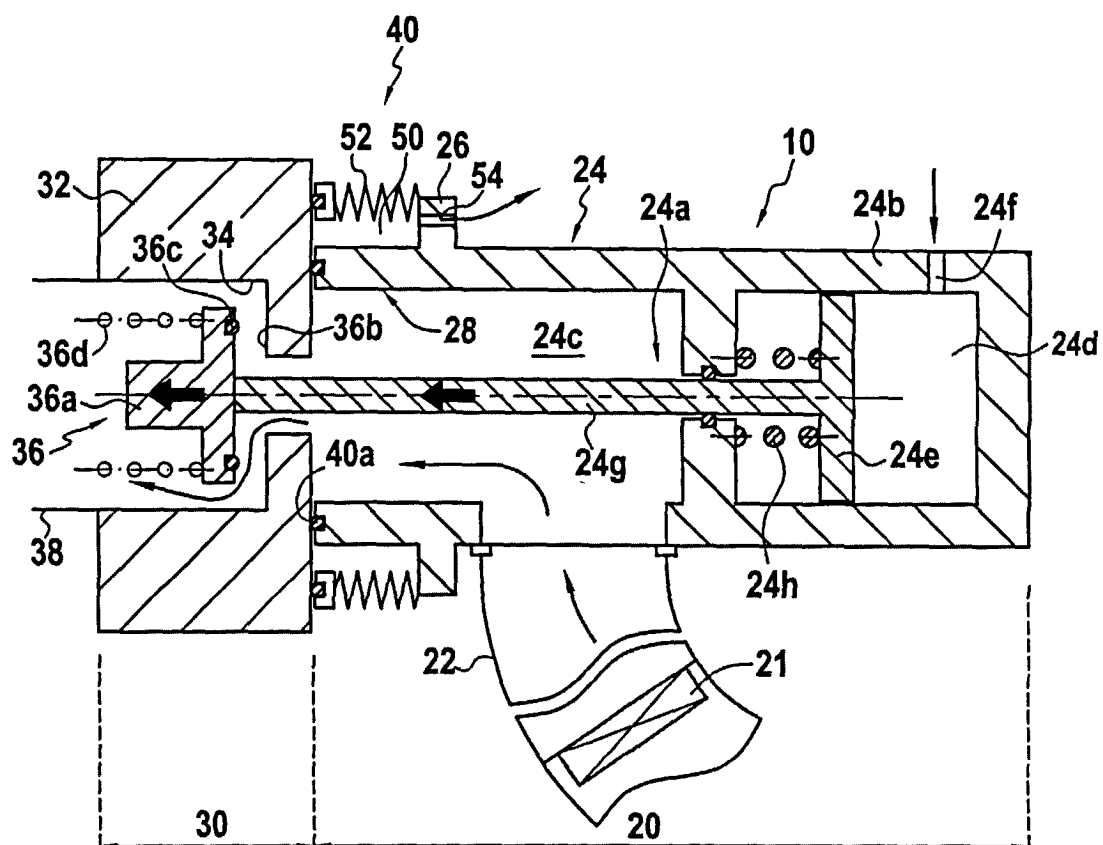
- наземный модуль (20) содержит первый наземный канал (22₁) для сообщения в верхней по потоку части с первым источником текучей среды, первый наземный клапан (24₁), связанный с первым наземным каналом (22₁) в его нижней по потоку части, второй наземный канал (22₂) для сообщения в верхней по потоку части со вторым источником текучей среды, и второй наземный клапан (24₂), связанный со вторым наземным каналом (22₂) в его нижней по потоку части, при этом в наземной плите (26) предусмотрен первый наземный проход (28₁), связанный с первым наземным клапаном (24₁), и второй наземный проход (28₂), связанный со вторым наземным клапаном (24₂),

- бортовой модуль (30) содержит первый бортовой канал (38₁) для сообщения в нижней по потоку части с первым баком, первый бортовой клапан (36₁), связанный с первым бортовым каналом (38₁) в его верхней по потоку части, второй бортовой канал (38₂) для сообщения в нижней по потоку части со вторым баком, второй бортовой клапан (36₂), связанный со вторым бортовым каналом (38₂) в его верхней по потоку части, причем в бортовой плите (32) предусмотрен первый бортовой проход (34₁), связанный с первым бортовым клапаном (36₁), и второй бортовой проход (34₂),

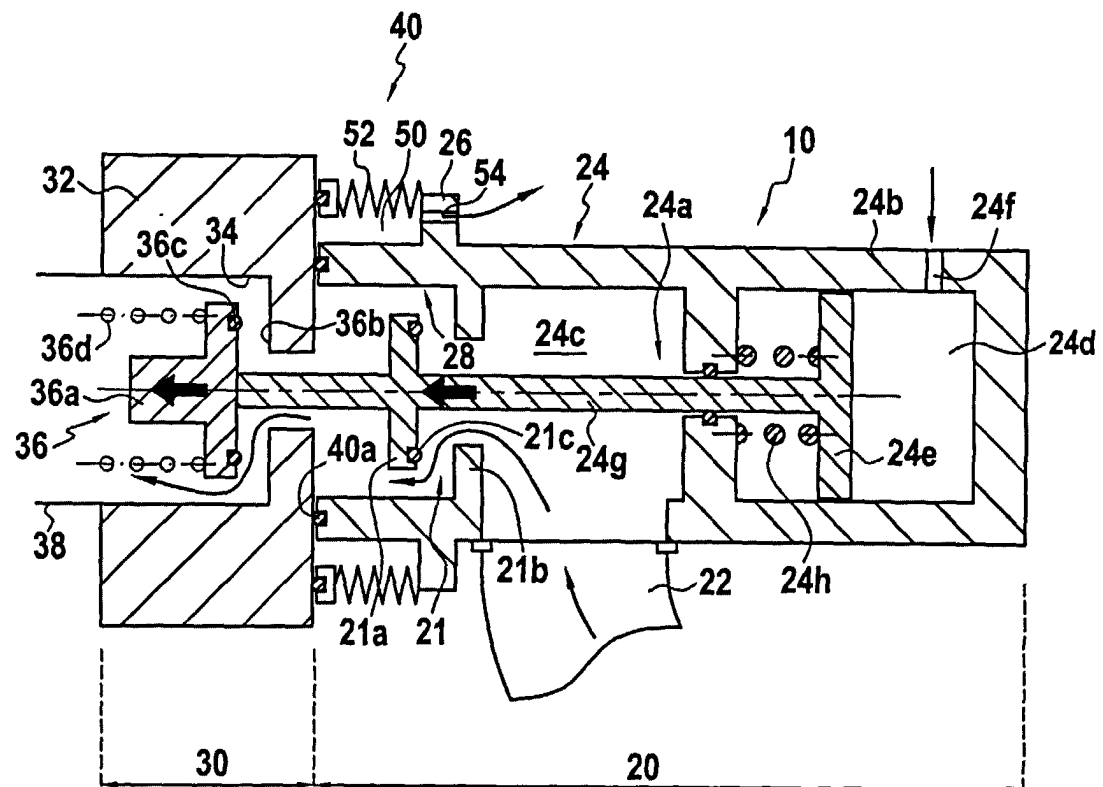
связанный со вторым бортовым клапаном (36₂),

- система (40) гидравлического соединения обеспечивает сообщение по потоку, с одной стороны, между первым наземным проходом (28₁) и первым бортовым проходом (34₁) и, с другой стороны, между вторым наземным проходом (28₂) и вторым бортовым проходом (34₂).

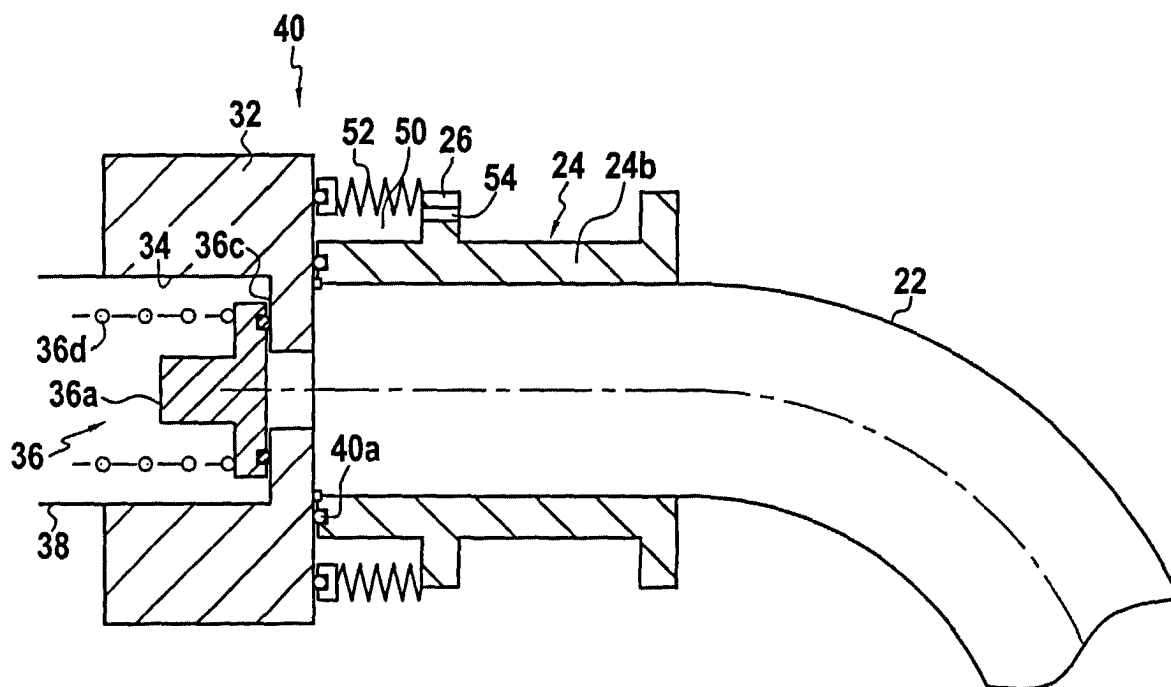
12. Устройство по предыдущему пункту, отличающееся тем, что, с одной стороны, первый наземный проход (28₁) и второй наземный проход (28₂) и, с другой стороны, первый бортовой проход (34₁) и второй бортовой проход (34₂) коаксиальны друг другу, по меньшей мере, на участках этих проходов (28₁, 28₂, 34₁, 34₂).



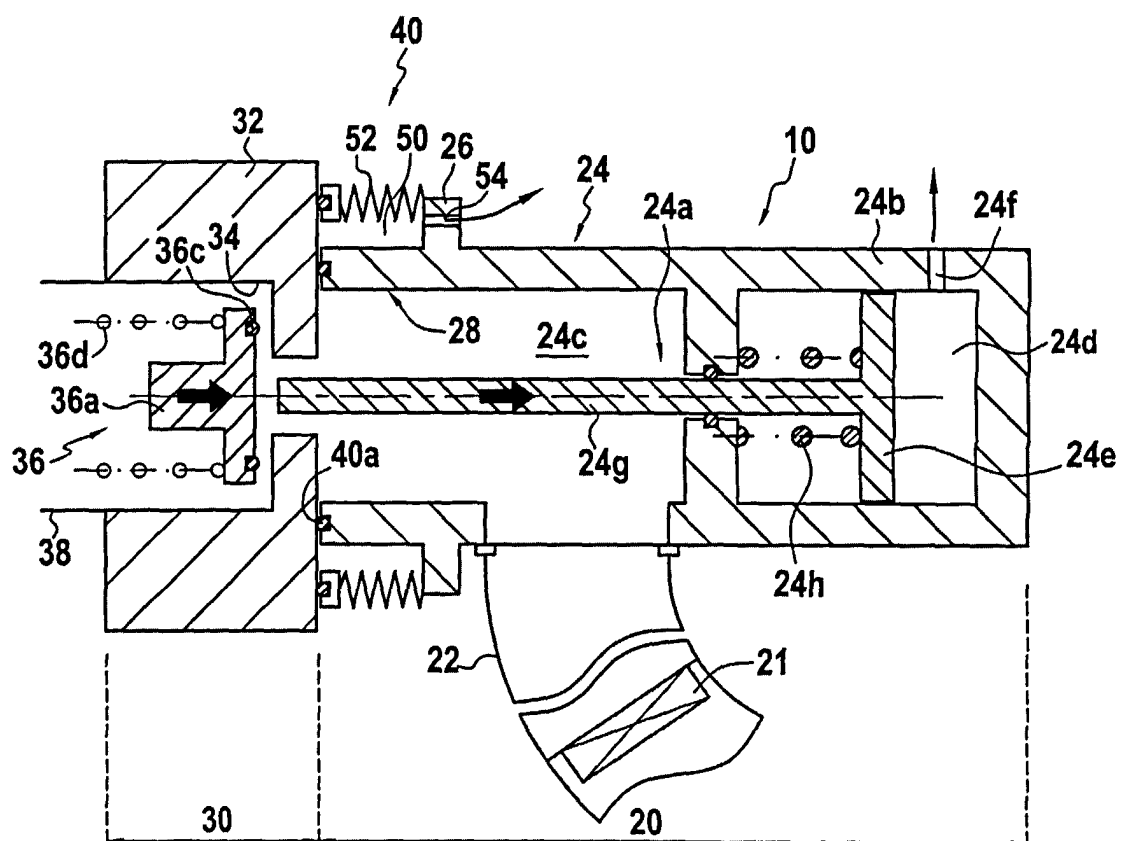
ФИГ. 1



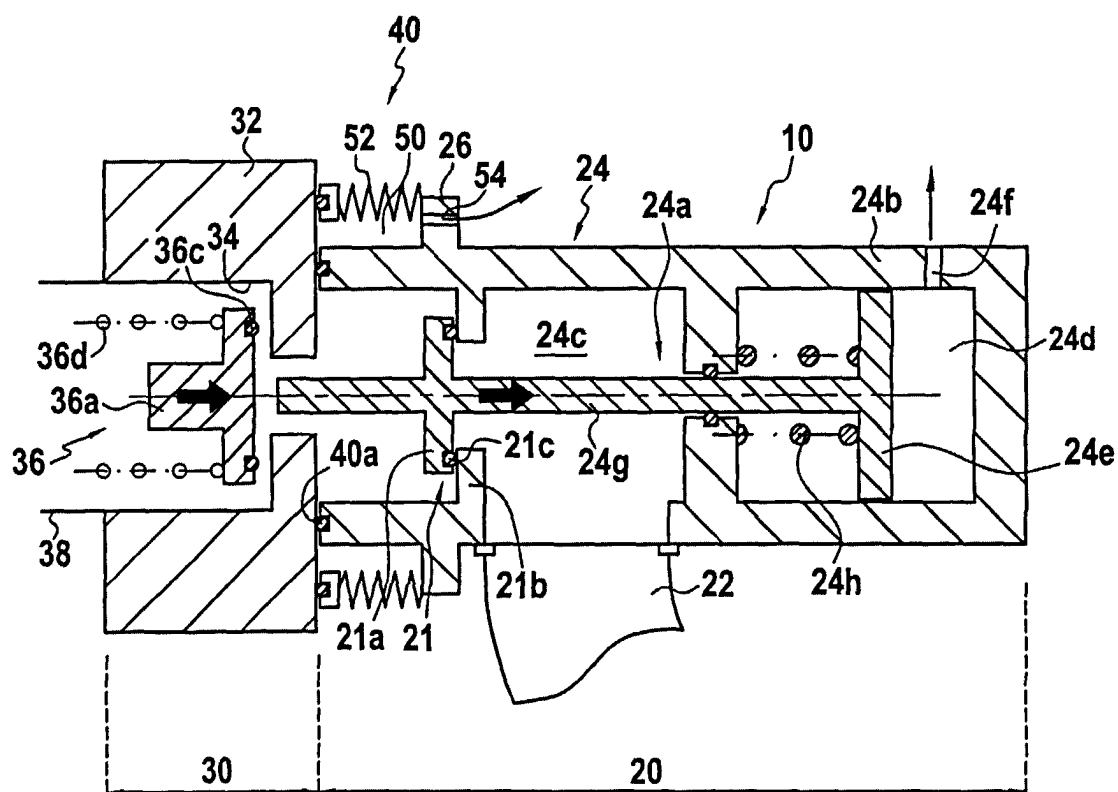
ФИГ. 1А



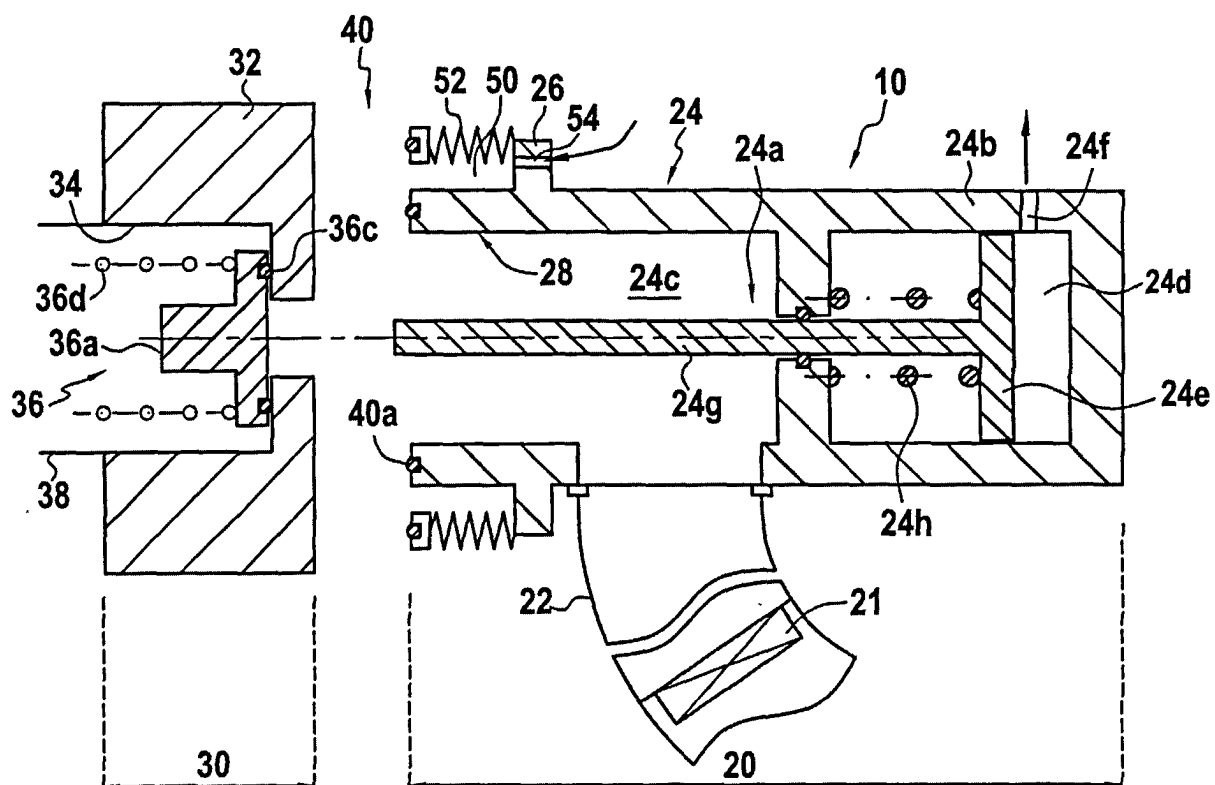
ФИГ. 1В



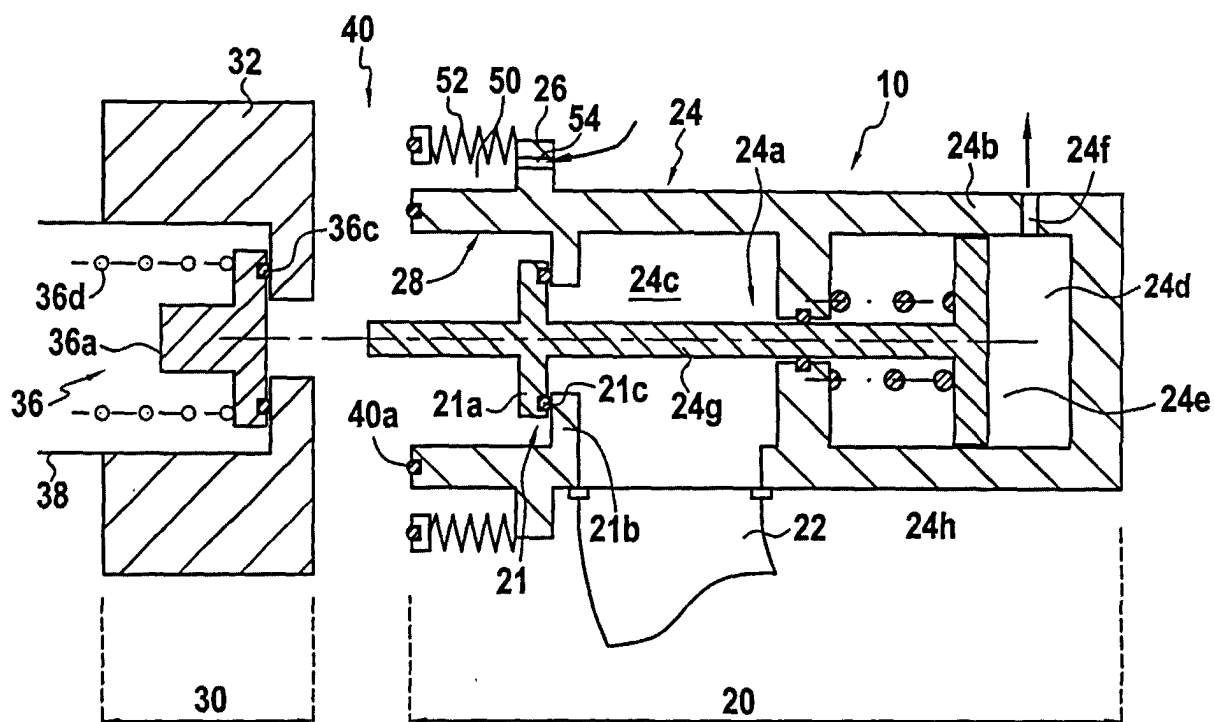
ФИГ. 2



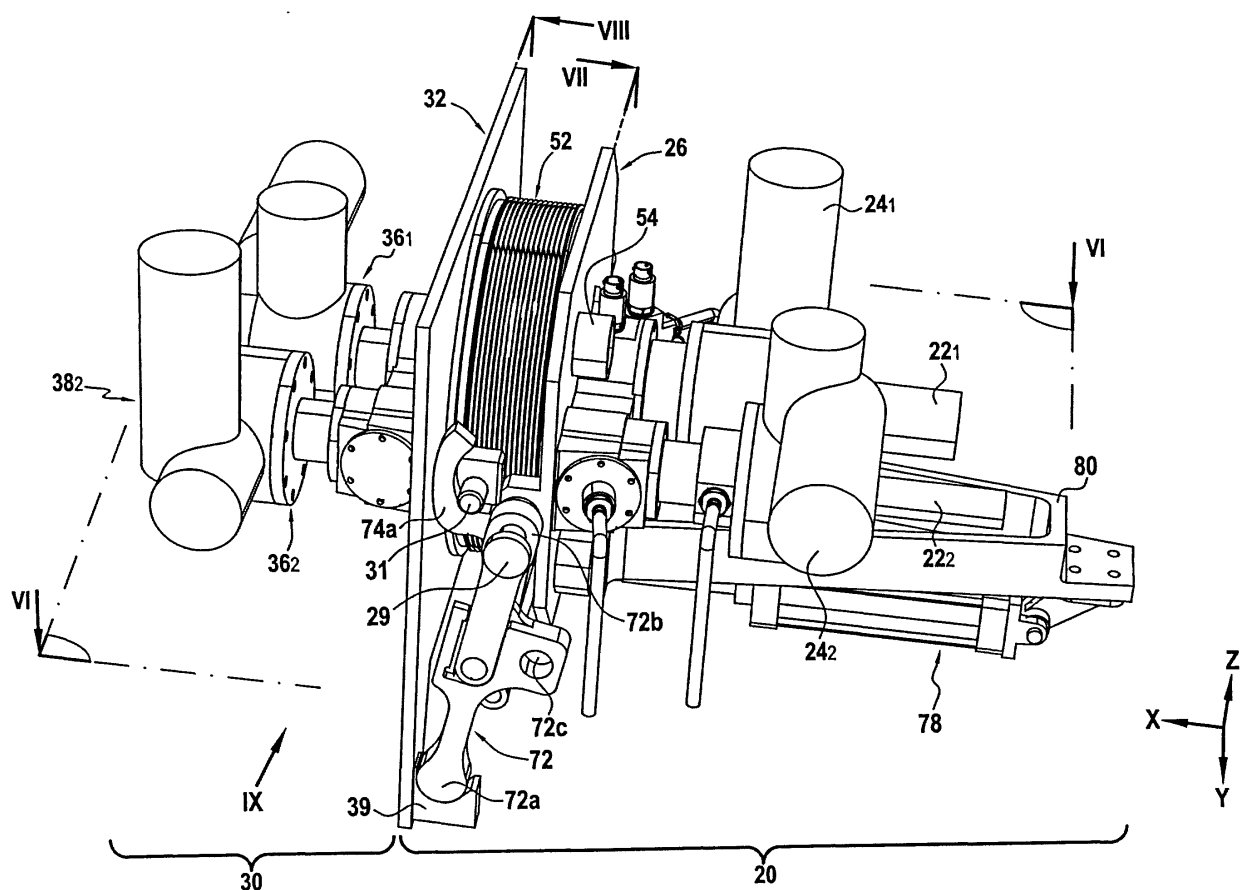
ФИГ. 2А



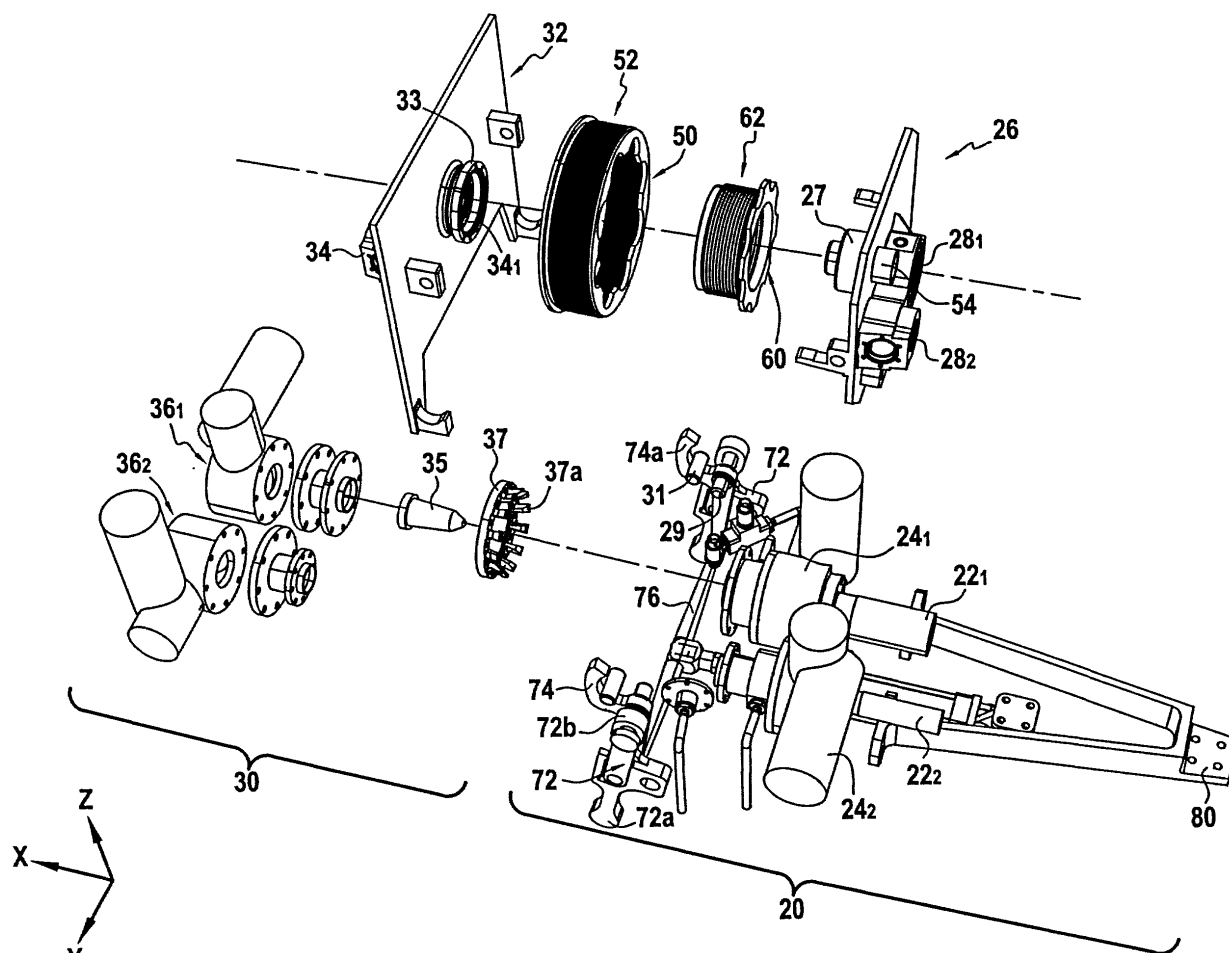
ФИГ. 3



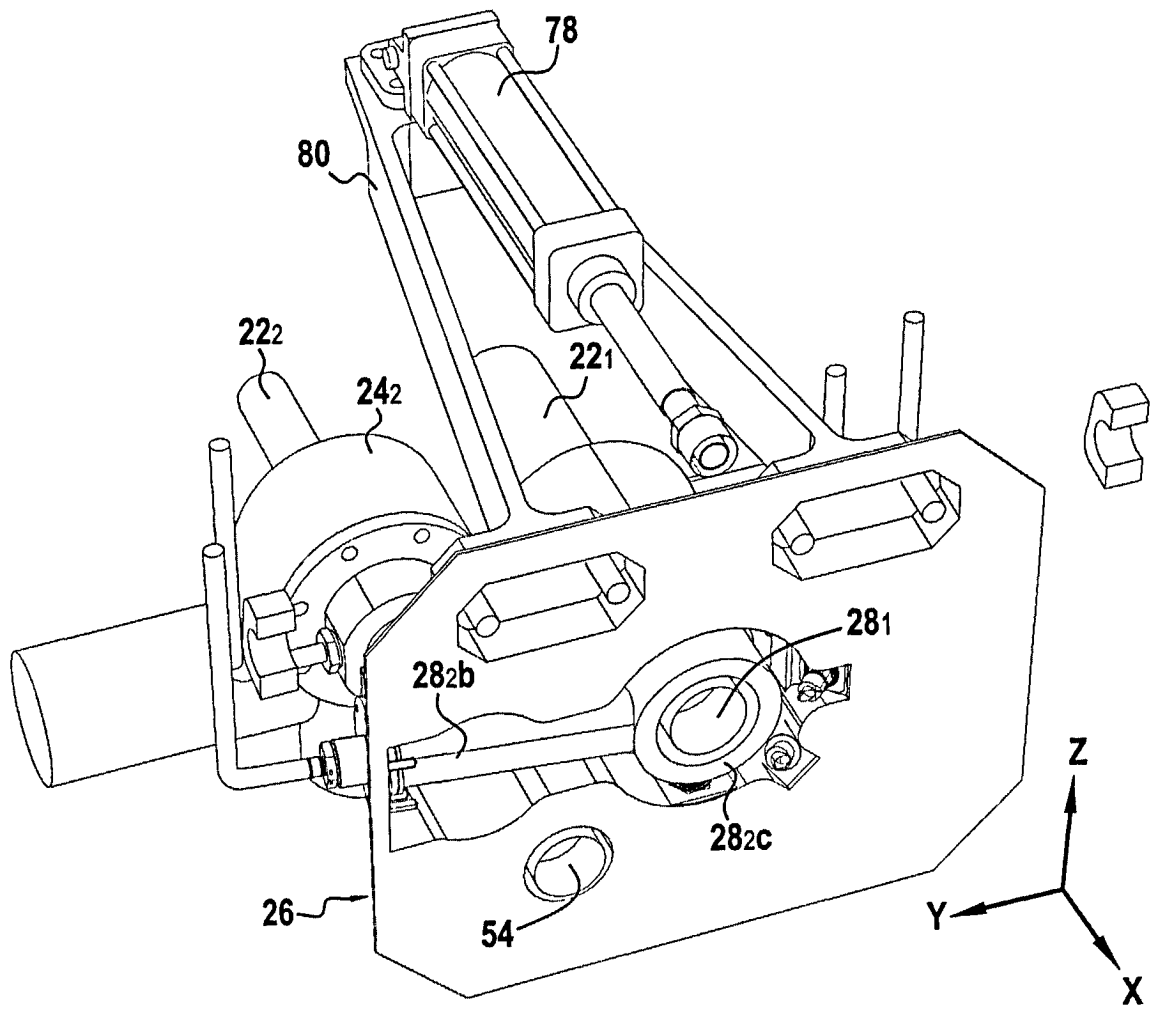
ФИГ. 3А



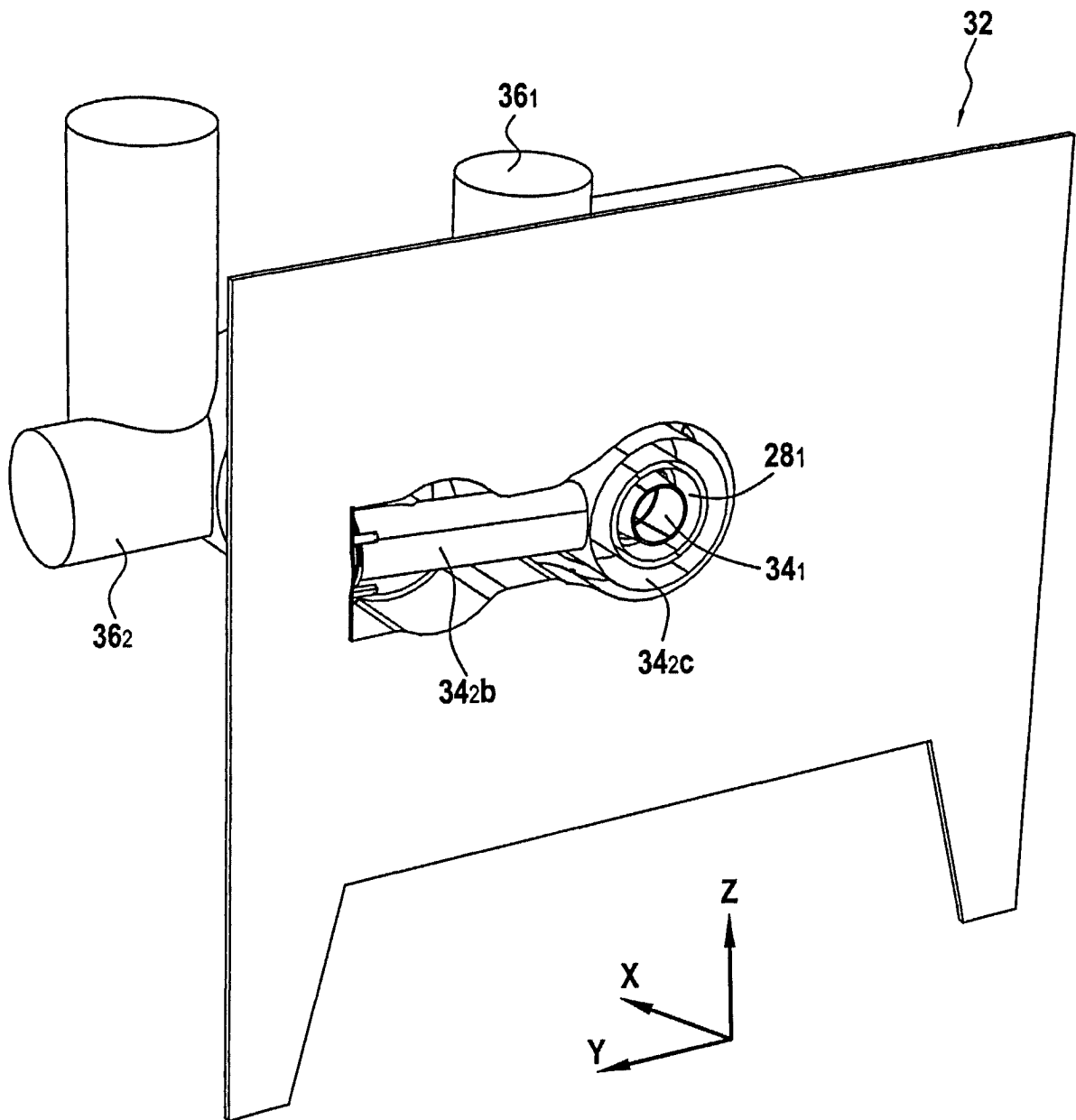
ФИГ. 4



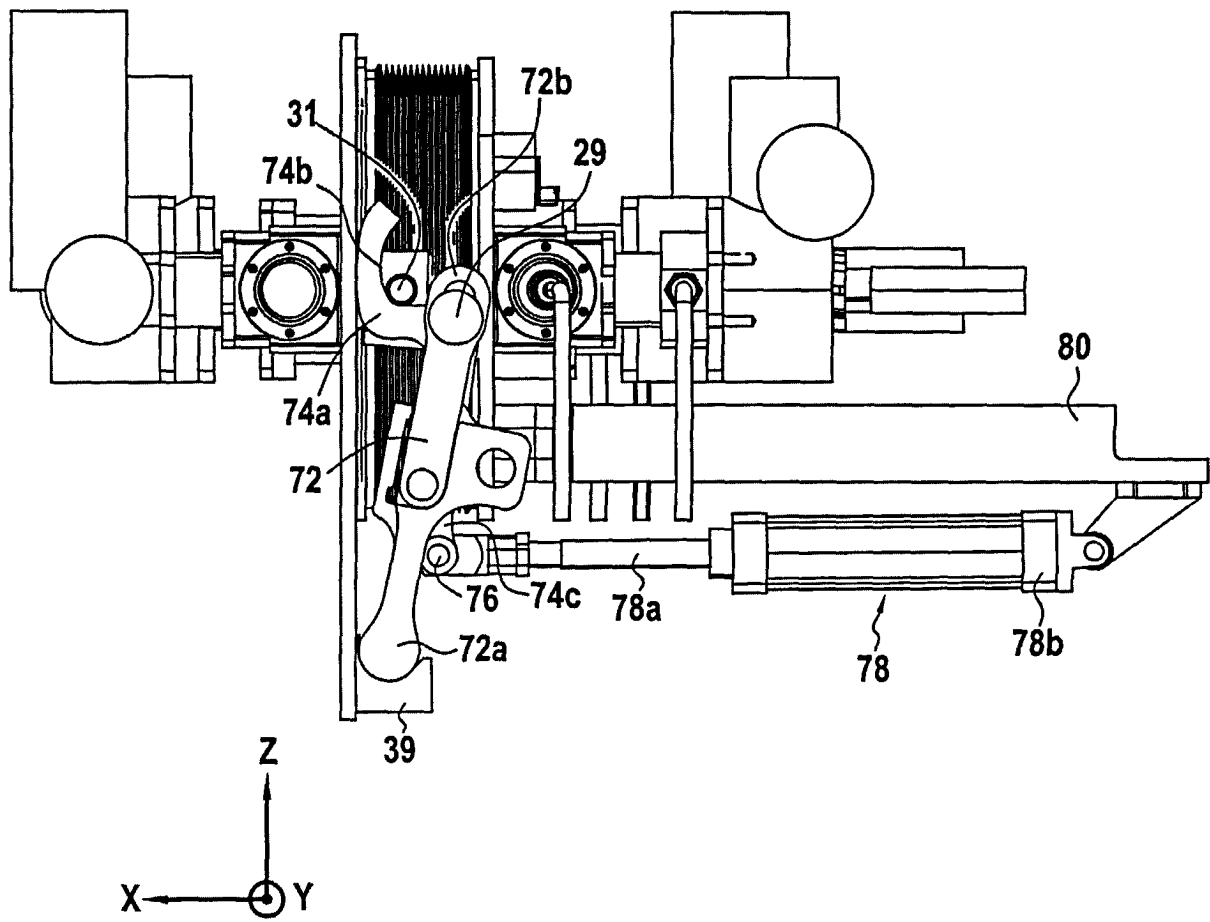
ФИГ. 5



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9