

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042884**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.31

(51) Int. Cl. **B60T 15/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202191690

(22) Дата подачи заявки
2020.01.23

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

(31) **102019000000999**

(56) **WO-A1-2010034476
WO-A1-2017058237
EP-A1-1588913
CN-B-104908321**

(32) **2019.01.23**

(33) **IT**

(43) **2021.11.23**

(86) **PCT/IB2020/050519**

(87) **WO 2020/152612 2020.07.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФАЙВЕЛЕ ТРАНСПОРТ ИТАЛИА
С.П.А. (IT)**

(72) Изобретатель:
**Лорэ' Джузеппе, Де Буретель де
Кассеи Энри Гийом Мари, Тионе
Роберто (IT)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнагьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(57) Описан способ изготовления тормозного устройства (D) для железнодорожного транспорта, причем указанное устройство содержит основной корпус (MB), предназначенный для по меньшей мере частичного размещения по меньшей мере двух различных пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416), и каналы (C), соединяющие указанные по меньшей мере два пневматических или электропневматических элемента (RV, 414, 416), при этом способ изготовления включает этап создания основного корпуса (MB) тормозного устройства (D) путем аддитивного производства монолитного блока, имеющего по меньшей мере два гнезда (600, 602) для указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416), и указанных каналов.

042884 B1

042884 B1

Область техники

Данное изобретение в целом относится к области тормозных систем для железнодорожного транспорта, в частности к тормозному устройству для железнодорожного транспорта и способу изготовления тормозного устройства для железнодорожного транспорта.

Уровень техники

Известные тормозные системы, применяемые на типовых железнодорожных транспортных средствах, обычно состоят из набора пневматических компонентов, установленных на панели, известной как пневматическая панель и действующей в качестве как физической опоры, так и пневматического соединительного устройства сопряжения между пневматическими компонентами. Кроме того, панель выступает в качестве устройства сопряжения между пневматической тормозной системой и транспортным средством.

В типичной тормозной системе, например пневматической системе, изготовленной с использованием обычных технологий, металлическая панель 100 обеспечивает поддержание различных пневматических и электропневматических компонентов. Помимо действия в качестве опорного фланца для вышеупомянутых пневматических компонентов, панель 100 действует как пневматическое устройство сопряжения между пневматическими компонентами, обеспечиваемого посредством соединительных каналов 102, образованных внутри указанной панели. Если количество поддерживаемых и сопрягаемых компонентов, а также размеры указанной панели ограничены, например, но не исключительно, составляют менее чем 500 мм × 500 мм × 30 мм, указанные каналы могут быть выполнены путем создания пересечений каналов, полученных в результате высверливания отверстий 104, как показано на фиг. 2. Если размеры панелей превышают указанные или количество соединений требует такого количества мест пересечений, которое невозможно обеспечить, то панель 100 получают путем наложения двух или более металлических слоев 106, внутренние поверхности которых обрабатывают с обеспечением получения каналов 102. Затем металлические слои соединяют или свинчивают друг с другом при помощи винтовых средств 108, как показано на фиг. 1.

К сожалению, вышеописанные решения имеют различные недостатки. Прежде всего, они требуют продолжительной механической обработки, которую обычно выполняют на станках с числовым программным управлением. Самое простое из вышеописанных решений, а именно высверливание каналов 104, которые могут пересекаться, ограничено максимальными размерами, которые можно подвергать сверлению без возможного изгиба сверла во время механической обработки и без отклонения от мест пересечения или ненадлежащего прерывания других каналов. С другой стороны, решения с использованием нескольких слоев требуют нескольких этапов обработки, начиная с обработки для получения каналов и заканчивая скреплением, выполняемым с помощью специальных клеев и воздействия высоких температур для их высыхания. Если соответствующая площадь поверхности, образуемая каналами, значительно больше, чем оставшаяся площадь поверхности, доступная для скрепления, существует риск того, что рабочие давления, например около 10 бар, приведут к возникновению таких усилий, которые вызовут разъединение каналов. В этом случае сборку выполняют с использованием винтов, но при этом необходимо применять уплотнительные прокладки, устанавливаемые вокруг каждого канала. Данный процесс, который обычно выполняют вручную, является трудоемким и характеризуется высокой частотой отказов в процессе изготовления из-за ненадлежащей установки прокладок.

Еще одним недостатком, общим для всех вышеописанных решений, является конечный вес панели 100, который вместе с весом компонентов может составлять от 50 до 100 кг для каждого вагона, входящего в состав поезда. Такой вес приводит к сильному и постоянному переутомлению оператора, так как, ведя состав, нужно непрерывно обеспечивать ускорение и замедление данного веса.

Показательный этап сборки представлен в решении, описанном в патенте EP 1588913. В указанном патенте заявлено изготовление электропневматической тормозной системы 300, отличающейся высокой сложностью и образованной из трех металлических слоев 302, 304, 306, как показано на фиг. 3, причем два наружных слоя имеют каналы 308, полученные путем механической обработки внутренних поверхностей, а промежуточный слой с отверстиями используется для взаимного соединения каналов, образованных на внутренних поверхностях наружных слоев. Кроме того, в вышеописанных решениях с использованием нескольких слоев наружные слои механически обрабатывают для получения и присоединения части или всего внешнего корпуса пневматических компонентов, показанных на чертеже. Таким образом, достигаются еще большая интеграция, сокращение требований к размерам и снижение веса. Однако данное решение не обеспечило устранение некоторых из вышеописанных недостатков.

Сущность изобретения

Таким образом, одной целью данного изобретения является предложение решения, которое позволит получить тормозное устройство для железнодорожного транспорта, отличающееся уменьшенным весом, сокращенным временем обработки по сравнению с известными решениями, а также обеспечивающее упрощение создания каналов в указанном устройстве.

Согласно одному аспекту изобретения вышеуказанные и другие цели и преимущества достигаются с помощью способа изготовления тормозного устройства для железнодорожного транспорта, который характеризуется признаками, изложенными в п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты

выполнения изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения, содержание которой составляет неотъемлемую часть данного описания.

Краткое описание чертежей

Ниже приведено описание функциональных и конструктивных признаков некоторых предпочтительных вариантов выполнения способа изготовления тормозной системы и тормозного устройства для железнодорожного транспорта согласно изобретению. Описание приведено со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

- фиг. 1 изображает панель тормозной системы, изготовленной согласно известному уровню техники;
- фиг. 2 изображает каналы, выполненные в слое панели тормозной системы, изготовленной согласно известному уровню техники;
- фиг. 3 изображает тормозную систему, изготовленную согласно известному уровню техники;
- фиг. 4А изображает первый вид иллюстративного тормозного устройства, изготовленного из трех металлических слоев, согласно известному уровню техники;
- фиг. 4В изображает второй вид иллюстративного тормозного устройства, показанного на фиг. 4А;
- фиг. 5А изображает первый вид иллюстративного тормозного устройства, изготовленного с использованием способа согласно изобретению;
- фиг. 5В изображает второй вид иллюстративного тормозного устройства, показанного на фиг. 5А;
- фиг. 6 изображает вид в аксонометрии типичного основного корпуса тормозного устройства для железнодорожного транспорта, который выполнен с помощью аддитивного производства.

Подробное описание

Прежде чем перейти к подробному описанию вариантов выполнения изобретения, следует уточнить, что изобретение в своем применении не ограничено конструктивными особенностями и конфигурацией компонентов, рассмотренных в нижеследующем описании или изображенных на чертежах. Изобретение может предусматривать и другие варианты выполнения и может быть реализовано на практике или осуществлено различными способами. Кроме того, следует понимать, что используемые формулировки и термины преследуют описательные цели и не должны толковаться как ограничительные. Используемые в данном документе слова "включает" и "содержит", а также их производные следует понимать как охватывающие элементы, перечисленные после указанных слов, и их эквиваленты, а также дополнительные элементы и их эквиваленты.

Ниже описаны некоторые варианты выполнения способа изготовления тормозного устройства для железнодорожного транспорта, причем указанное устройство содержит основной корпус МВ, предназначенный для по меньшей мере частичного размещения по меньшей мере двух различных пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 с обеспечением соединения указанных по меньшей мере двух элементов RV, 414, 416.

Под различными пневматическими или электропневматическими элементами RV, 414, 416 могут пониматься два элемента, имеющие конструктивные или функциональные отличия.

Данный способ изготовления включает этап создания основного корпуса МВ тормозного устройства для железнодорожного транспорта путем аддитивного производства монолитного блока, имеющего по меньшей мере два гнезда 600, 602 для указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416, и указанных каналов.

В данном документе выражение "аддитивное производство" означает процесс, также известный в английском языке как "Additive Manufacturing".

Таким образом, обеспечено преимущество, которое заключается в отсутствии необходимости изготовления основного корпуса из нескольких собираемых вместе слоев.

Аддитивное производство известно в английском языке как "Additive Manufacturing" или "3D-printing" ("трехмерная печать").

Способ изготовления тормозного устройства для железнодорожного транспорта может дополнительно включать этап размещения компонентов указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 в основном корпусе, выполняемый после завершения создания основного корпуса МВ указанного тормозного устройства, и этап присоединения к основному корпусу МВ закрывающих элементов СЕ, предназначенных для удерживания компонентов указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 на месте в тормозном устройстве.

Например, компоненты указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 представляют собой штоки, и/или мембраны, и/или уплотнительные кольца, и/или пружины и т.д.

Закрывающие элементы СЕ могут представлять собой обычные крышки, которые выполнены из пластмассы или металла и могут быть соединены с корпусом МВ путем зацепления/взаимной блокировки или с помощью крепежных средств, таких как клеи, винты и т.д. Закрывающие элементы также, но не обязательно, могут быть изготовлены с помощью аддитивного производства.

Согласно другому аспекту материал, используемый для аддитивного производства на этапе создания указанного основного корпуса МВ, относится к разряду металлов и/или материал, используемый для

аддитивного производства на этапе создания закрывающих элементов СЕ, относится к разряду металлов.

По меньшей мере один из пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 тормозного устройства для железнодорожного транспорта может представлять собой релейный пневматический клапан RV. Кроме того, или как вариант, по меньшей мере один из элементов RV, 414, 416 тормозного устройства может представлять собой клапан 414, 416 сброса давления.

На фиг. 6 изображен вид в аксонометрии типичного основного корпуса MB тормозного устройства D для железнодорожного транспорта, который выполнен с помощью аддитивного производства.

Номерами 600, 602 позиций обозначены гнезда/отсеки, в которых должны быть размещены указанные по меньшей мере два пневматических или электропневматических элемента RV, 414, 416. В частности, номером 600 позиции обозначены гнезда/отсеки, в которых должны быть размещены релейные пневматические клапаны RV, а номером 602 позиции обозначены гнезда/отсеки, в которых должны быть размещены клапаны 414, 416 сброса давления.

Пневматические или электропневматические элементы RV, 414, 416 могут иметь соответствующие пневматические отверстия, предназначенные для сопряжения тормозного устройства (D) с опорным фланцем, имеющим соответствующие пневматические отверстия. В этом случае способ изготовления может включать этап создания основного корпуса MB тормозного устройства D с помощью аддитивного производства так, что пневматические отверстия элементов RV, 414, 416 располагают в основном корпусе MB таким образом, что они выходят из одной поверхности корпуса MB тормозного устройства D.

В одном примере пневматические отверстия предпочтительно являются пневматическими отверстиями, предназначенными для функционального сопряжения и не предназначенными для диагностического сопряжения.

Изобретение также относится к тормозному устройству D для железнодорожного транспорта, изготовленному в соответствии с любым из вышеописанных вариантов выполнения.

Кроме того, в основном корпусе MB тормозного устройства для железнодорожного транспорта может иметься функциональное пространство. Например, функциональное пространство может представлять собой пространство для газа или текучей среды, из которого пневматические элементы могут выводить указанный газ или текучую среду или в которые они могут вводить указанный газ или текучую среду.

Пневматические или электропневматические элементы тормозного устройства D для железнодорожного транспорта могут иметь соответствующие пневматические отверстия, предназначенные для сопряжения указанного устройства с опорным фланцем, имеющим соответствующие пневматические отверстия. При этом пневматические отверстия пневматических или электропневматических элементов RV, 414, 416 могут быть расположены в основном корпусе тормозного устройства таким образом, что они выходят из одной поверхности указанного корпуса. В одном примере пневматические отверстия предпочтительно являются пневматическими отверстиями, предназначенными для функционального сопряжения и не предназначенными для диагностического сопряжения.

На фиг. 4А и 4В изображены два вида примера тормозного устройства D, выполненного с тремя металлическими слоями в соответствии с известным уровнем техники. В данном примере основной корпус выполнен с использованием традиционных способов механической обработки.

Тормозное устройство D содержит пневматические или электропневматические элементы в виде релейных клапанов RV. Подвижные части релейных клапанов RV образованы соответственно частями 401, 402. Основной корпус указанных клапанов RV, образующий седло клапана и любые пневматические соединительные каналы, образован соответственно слоями 407, 408. Крышки 403, 404 образуют дополнительные перфорированные каналы, которые не видны на чертеже и обеспечивают соответственно наполнение и опорожнение камер управления. Мембраны 409, 410 поддерживаются соответственно двумя кольцами 411, 412, для которых требуются соответствующие кольцевые прокладки, обеспечивающие пневматическое уплотнение.

Кроме того, основной корпус, образованный двумя пластинами 407 и 408, привинченными друг к другу, выполняет функцию опорной панели, пневматического соединения и совмещения других электропневматических функций.

Вкратце, основной корпус тормозного устройства D содержит слои/пластины 403, 404, 407 и 408.

Вследствие соединения двух пластин 407 и 408 можно получить функциональное пространство, образованное в тех объемных частях пластин 407, 408, которые не заняты соединительными каналами. Пневматическое уплотнение двух пластин 407, 408, необходимое для изоляции каналов друг от друга и для создания функционального пространства, обеспечено прокладками.

На фиг. 4В изображены предохранительные клапаны 414, 416. Металлический блок 418 образует опорное основание для обоих предохранительных клапанов 414, 416. Данная опора выполнена отдельно от пластины 407 для обеспечения возможности создания каналов, соединяющих клапаны 414, 416, а также электропневматические клапаны и датчики давления.

Согласно известному уровню техники каналы невозможно выполнить непосредственно в пластине 407 из-за большого количества и сложности мест пересечения. Таким образом, металлический блок 418 впоследствии соединяют с пластиной 407 при помощи винтов, а уплотнение между указанными двумя элементами обеспечивают при помощи уплотнительных колец.

На фиг. 5А и 5В изображены два вида примера тормозного устройства, аналогичные видам, показанным на фиг. 4А и 4В, в случае, когда основной корпус изготовлен с помощью способа согласно изобретению.

Как видно из фиг. 5А, основной корпус тормозного устройства, то есть слои/пластины 403, 404, 407 и 408, показанные на фиг. 4А, выполнены в виде монолитного блока с помощью аддитивного производства.

Основной корпус МВ тормозного устройства выполнен в виде монолитного блока с помощью аддитивного производства. Основной корпус МВ также образует подающие каналы, которые не видны на чертежах и проходят к камерам управления, а также каналы, необходимые для соединения релейных клапанов RV с другими компонентами тормозного устройства. В эквивалентном решении, выполненном с использованием аддитивного производства, металлический блок 418 отсутствует. Фактически, все соединительные каналы С между предохранительными клапанами 414, 416 получены непосредственно в одном основном корпусе МВ. На фиг. 5А также показаны закрывающие элементы СЕ основного корпуса МВ, предназначенные для удерживания указанных по меньшей мере двух пневматических элементов на месте в тормозном устройстве D.

Таким образом, способ согласно данному изобретению имеет следующие преимущества:

уменьшение количества компонентов, входящих в состав тормозного устройства,
сокращение объема работ по выполнению ручной сборки тормозного устройства, что приводит к сокращению времени изготовления и уменьшению количества отказов,

отсутствие каких-либо уплотнительных колец и прокладок и, как следствие, получение идеального пневматического уплотнения, сокращение времени сборки, уменьшение количества производственных отказов,

оптимизация длины соединительных каналов между пневматическими или электропневматическими элементами, например между электропневматическими клапанами и камерами управления релейных клапанов, уменьшение времени задержки при введении в действие указанных клапанов,

непосредственное объединение между корпусом пневматических или электропневматических элементов и панелью с образованием соединительной системы между различными пневматическими или электропневматическими элементами,

оптимизация траекторий каналов между различными пневматическими или электропневматическими элементами, например отсутствие соединений под прямым углом, которые являются типичными для решений, полученных путем сверления, и вызывают завихрения и последующие задержки распространения воздуха, и

уменьшение толщины стенок основного корпуса тормозного устройства, которое невозможно получить путем механической обработки на станке или отливки в песочной форме, и, как следствие, уменьшение веса всей системы.

Выше приведено описание различных аспектов и вариантов выполнения способа изготовления тормозного устройства для железнодорожного транспорта и такого тормозного устройства согласно изобретению. Следует понимать, что каждый вариант выполнения может быть объединен с любым другим вариантом выполнения. Более того, изобретение не ограничено описанными вариантами выполнения, а может быть изменено в пределах объема, определяемого прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления тормозного устройства (D) для железнодорожного транспорта, содержащего основной корпус (МВ), в котором

размещены по меньшей мере два различных пневматических или электропневматических элемента (RV, 414, 416) и

образованы каналы (С), соединяющие указанные по меньшей мере два пневматических или электропневматических элемента (RV, 414, 416),

при этом указанный способ изготовления включает этапы

изготовления указанного основного корпуса (МВ) тормозного устройства (D) путем аддитивного производства монолитного блока, имеющего по меньшей мере два гнезда (600, 602) для размещения указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416), и указанных каналов,

размещения компонентов указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416) в основном корпусе (МВ) тормозного устройства,

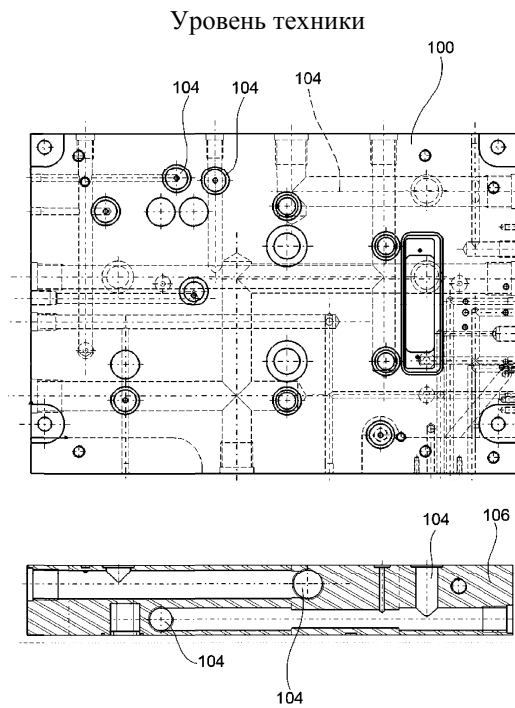
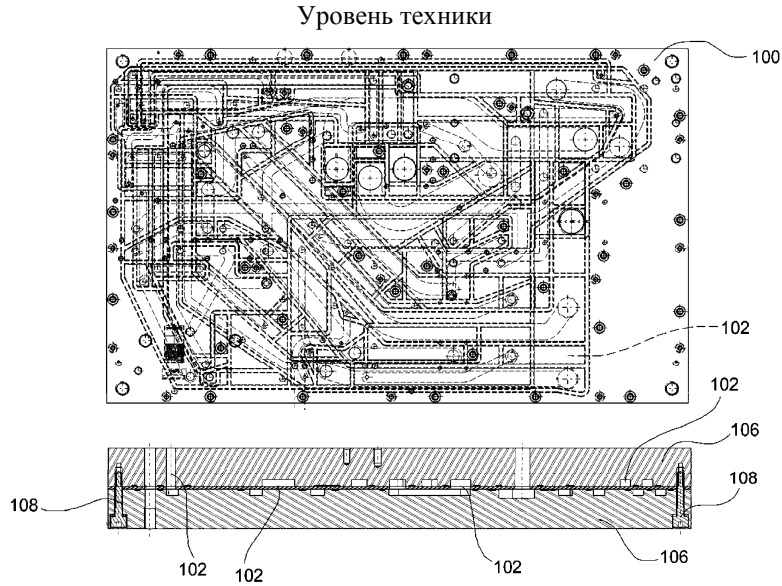
присоединения к основному корпусу (МВ) закрывающих элементов (СЕ), выполненных с возможностью удерживания на месте в тормозном устройстве (D) указанных по меньшей мере двух пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416).

2. Способ по п.1, дополнительно включающий этап создания указанных закрывающих элементов (СЕ) с помощью аддитивного производства.

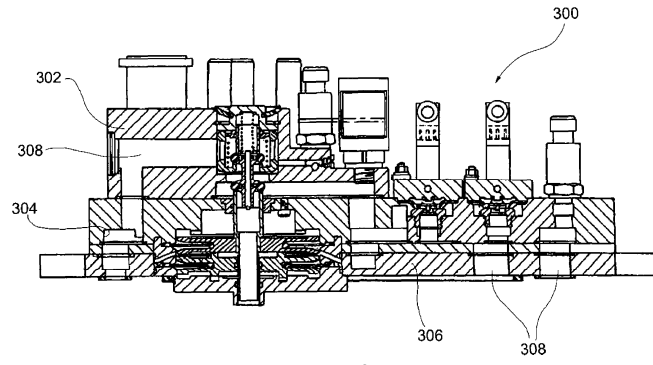
3. Способ по п.2, в котором материал, используемый для аддитивного производства на этапе создания основного корпуса (МВ), относится к разряду металлов и/или материал, используемый для аддитив-

ного производства на этапе создания закрывающих элементов (СЕ), относится к разряду металлов.

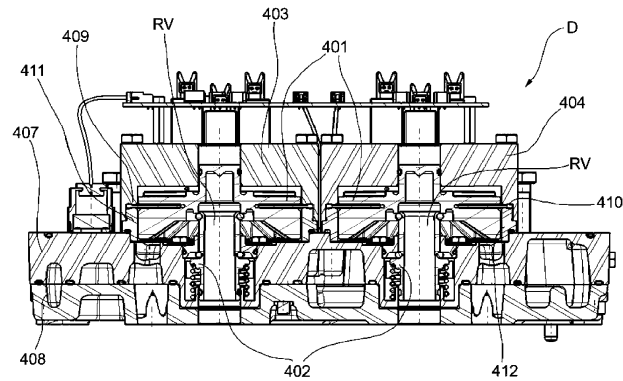
4. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором пневматические или электропневматические элементы (RV, 414, 416) имеют соответствующие пневматические отверстия, предназначенные для сопряжения указанного тормозного устройства (D) с опорным фланцем, имеющим соответствующие пневматические отверстия, при этом в указанном способе выполняют этап создания основного корпуса (МВ) тормозного устройства (D) с помощью аддитивного производства с обеспечением расположения пневматических отверстий пневматических или электропневматических элементов (RV, 414, 416) в основном корпусе (МВ) таким образом, что они выходят из одной поверхности указанного корпуса (МВ) тормозного устройства (D).



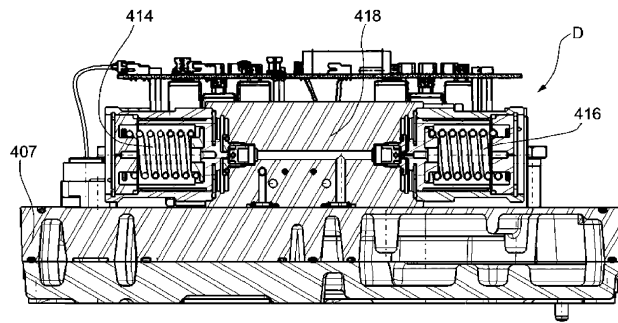
Уровень техники



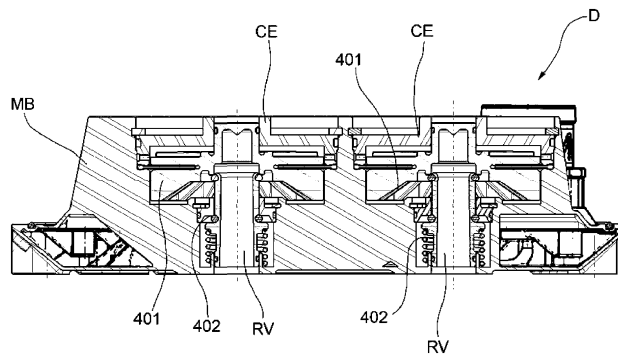
Фиг. 3



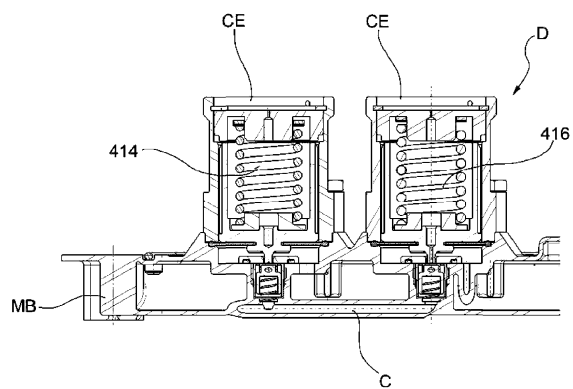
Фиг. 4A



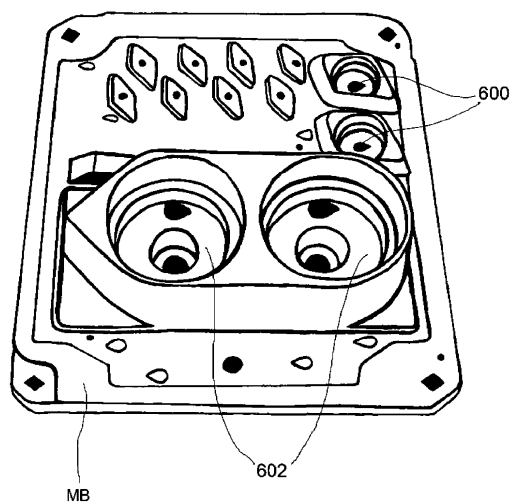
Фиг. 4B



Фиг. 5A



Фиг. 5В



Фиг. 6