

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039637**(13) **B1**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.02.21**

(51) Int. Cl. **F16D 65/14 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202092714**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.05.30**

---

### (54) ДИСКОВЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АНТИБЛОКИРОВОЧНЫЙ ТОРМОЗ И ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

---

(43) **2021.04.30**

(56) CN-A-104214253  
CN-U-204025457  
US-A1-2010300818  
DE-A1-440600  
JP-A-H092230  
US-A-5618086

(86) **PCT/CN2018/088970**

(87) **WO 2019/227325 2019.12.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ЦИНДАО СЮЙЧЖОУ  
КОНСТРАКШН МАШИНЭРИ СЭЙЛ  
ЭНД СЕРВИЗ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:  
**Ву Маотин (CN)**

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

(57) Предложены дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз и тормозная система, содержащая опору (400), имеющую первое отверстие (415), внутреннюю трубку (502), первый проход (406), второй проход (412), третий проход (409) и основание для тормозной колодки, первый поршень (501), расположенный в первом отверстии (415), причем первая полость сообщается с первым проходом (406) и клапаном рабочего тормоза, при этом первый поршень (501) имеет второе отверстие (504), в котором расположен второй поршень (506), а с внутренней трубкой (502), вторым проходом (412) и клапаном стояночного тормоза сообщается вторая полость (508), при этом система также содержит упругий элемент (505), расположенный между вторым поршнем (506) и дном (506) второго отверстия (504), тормозную систему, содержащую насос (315) и разгрузочный клапан (322), тормозной диск (900), выполненный со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, систему антиблокировки, содержащую датчик счета, двигатель (309) и спускной клапан (310), причем впускное отверстие спускного клапана (310) сообщается с первой полостью через третий проход (409). Предложен тормоз, в котором опора (400) выполнена с первым отверстием (416) и вторым отверстием (417), причем в первом отверстии (416) и втором отверстии (417) соответственно расположены первый поршень (601) и второй поршень (701). Тормозная система может обеспечивать торможение рабочим тормозом, торможение стояночным тормозом и антиблокировочное торможение и может быть легко реализована.

**039637 B1**

**039637 B1**

### Область техники

Данное изобретение относится к области торможения, в частности к дисковому гидравлическому антиблокировочному тормозу и тормозной системе для оборудования, содержащего колеса и подобные элементы, которые совершают вращательное движение.

### Предпосылки

С увеличением количества различных транспортных средств, механизмов и другого оборудования предъявляются все более высокие требования к их безопасному и энергосберегающему использованию, а эффективность торможения является важной основой для безопасной эксплуатации транспортных средств и механизмов. В частности, когда транспортное средство имеет высокую скорость и большой собственный вес, инерция при торможении оказывает все большее влияние на безопасное вождение. Способ уменьшения и оптимизации влияния инерции при торможении на процесс торможения оборудования, в том числе транспортных средств и механизмов (таких как лебедки), является проблемой, которую в данной отрасли необходимо решать постоянно.

В настоящее время существующие на рынке транспортные средства содержат барабанные тормоза и дисковые тормоза. Дисковые тормоза используются, главным образом, в небольших автомобилях. В большей части коммерческих транспортных средств используются барабанные тормоза, большинство из которых управляется пневматическим способом, и лишь в очень немногих тихоходных транспортных средствах используется гидравлическое управление, а также газомасляное гибридное торможение. Хотя все вышеописанные тормоза могут обеспечивать торможение, замедление и остановку транспортных средств, они имеют множество недостатков, таких как большое занимаемое пространство, сложная компоновка, низкая эффективность торможения, слабый эффект рассеивания тепла, сложная конструкция тормозной системы, низкая производительность, высокая стоимость, неудобная эксплуатация и т.п.

В настоящее время существующая на рынке антиблокировочная тормозная система (ABS) также может уменьшать или оптимизировать влияние инерции при торможении на процесс торможения транспортных средств. Однако существующая ABS не может получить широкое внедрение по причине сложной конструкции, низкого коэффициента безопасности и высокой стоимости.

Несмотря на то что заявка на патент Китая № 2014104098460, озаглавленная "Гидравлический антиблокировочный тормозной цилиндр колеса и система торможения оси" и поданная заявителем 19 августа 2014 г., решает вышеуказанные проблемы, ее трудно обработать и реализовать.

### Сущность

Целью данного изобретения является создание дискового гидравлического антиблокировочного тормоза и тормозной системы, которые могут обеспечивать не только торможение рабочим тормозом, но и торможение стояночным тормозом, а также антиблокировку.

Вышеуказанная цель данного изобретения может быть достигнута путем применения нижеследующих технических решений.

В данном изобретении предложен дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, содержащий

опору, имеющую первое отверстие, проходы, внутреннюю трубку, основание для тормозной колодки, расположенное в проеме первого отверстия, и монтажную часть, предназначенную для крепления опоры к оси транспортного средства, при этом указанные проходы содержат первый проход, второй проход и третий проход, причем второй проход сообщается с внутренней трубкой,

первый поршень, расположенный в указанном первом отверстии, при этом между первым поршнем и дном первого отверстия образована первая полость, которая сообщается с клапаном рабочего тормоза (т.е. клапаном, общеизвестным как клапан ножного тормоза) посредством первого прохода и первой магистрали, причем первый поршень выполнен со вторым отверстием,

при этом второе отверстие имеет торцевую крышку, наружная сторона которой жестко соединена с первым поршнем, а внутренняя сторона снабжена уплотнительным устройством, при этом наверху торцевой крышки выполнено завинчивающее устройство, на боковой стенке второго поршня выполнен канал, второй поршень выполнен с обеспечением прохождения через торцевую крышку и внутри второго отверстия, конец внутренней трубки, являющийся дистальным относительно второго прохода, проходит через первый поршень и входит во второй поршень, между вторым поршнем и торцевой крышкой образована вторая полость, которая сообщается с клапаном стояночного тормоза (т.е. клапаном, общеизвестным как клапан ручного тормоза) посредством указанного канала, указанной внутренней трубки, указанного второго прохода и второй магистрали,

упругий элемент, расположенный между вторым поршнем и дном второго отверстия, причем упругий элемент может представлять собой пружину или газ, и в данном изобретении упругий элемент предпочтительно является газом,

тормозную колодку, расположенную на основании для тормозной колодки,

тормозной диск, выполненный со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, причем монтажная часть тормозного диска прикреплена к выходному валу оси транспортного средства,

систему растормаживания, содержащую насос и разгрузочный клапан, расположенные на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, при этом впускное отверстие насоса сообщает-

ся с контейнером для жидкости посредством третьей магистрали, выпускное отверстие насоса сообщается со второй полостью посредством указанного второго прохода и внутренней трубки, впускное отверстие разгрузочного клапана сообщается со второй полостью посредством второго прохода и внутренней трубки, а выпускное отверстие разгрузочного клапана сообщается с контейнером для жидкости посредством третьей магистрали,

систему антиблокировки, содержащую датчик счета, расположенный на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, двигатель и спускной клапан, расположенные на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, и указанное счетное зубчатое кольцо, расположенное на тормозном диске, причем выпускное отверстие спускного клапана сообщается с указанным контейнером для жидкости, впускное отверстие спускного клапана сообщается с указанной первой полостью посредством указанного третьего прохода, при этом в случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель запускается и приводит в действие спускной клапан, в результате чего масляный контур между первой полостью и третьей магистралью и контейнером с жидкостью открывается или закрывается, так что давление первого поршня, прижимающегося к тормозному диску, попеременно увеличивается и уменьшается с обеспечением антиблокировки,

при этом, как вариант, система растормаживания и система антиблокировки могут быть объединены с образованием ускорительного клапана, который расположен на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства и может быть непосредственно соединен с указанными первым проходом, вторым проходом и третьим проходом, а также может быть соединен с первым проходом, вторым проходом и третьим проходом посредством магистрали,

при этом в тормозной системе, содержащей набор дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, может совместно использоваться единственный ускорительный клапан, или каждый отдельный тормоз из указанных дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, входящих в тормозную систему, может содержать по одному ускорительному клапану.

В данном изобретении также предложен дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, содержащий

опору, имеющую первое отверстие, второе отверстие, внутреннюю трубку, проходы, основание для тормозной колодки, расположенное в проеме первого отверстия и проеме второго отверстия, и монтажную часть, предназначенную для крепления опоры к оси транспортного средства, при этом указанные проходы содержат первый проход, второй проход и третий проход, причем второй проход сообщается с внутренней трубкой,

первый поршень, расположенный в указанном первом отверстии, причем между дном первого поршня и дном первого отверстия образована первая полость, которая сообщается с клапаном рабочего тормоза (т.е. клапаном, общеизвестным как клапан ножного тормоза) посредством первого прохода и первой магистрали,

второй поршень, расположенный в указанном втором отверстии, при этом второе отверстие имеет торцевую крышку, и между вторым поршнем и торцевой крышкой образована вторая полость, которая сообщается с клапаном стояночного тормоза (т.е. клапаном, общеизвестным как клапан ручного тормоза) посредством указанной внутренней трубки, указанного второго прохода и второй магистрали,

пружину, расположенную между вторым поршнем и дном второго отверстия,

тормозной диск, выполненный со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, причем монтажная часть прикреплена к выходному валу оси,

систему растормаживания, содержащую насос и разгрузочный клапан, расположенные на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, при этом впускное отверстие насоса сообщается с контейнером для жидкости посредством третьей магистрали, выпускное отверстие насоса сообщается со второй полостью посредством второго прохода и внутренней трубки, впускное отверстие разгрузочного клапана сообщается со второй полостью посредством второго прохода и внутренней трубки, а выпускное отверстие разгрузочного клапана сообщается с контейнером для жидкости посредством третьей магистрали,

систему антиблокировки, содержащую датчик счета, расположенный на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, двигатель и спускной клапан,

расположенные на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства, и указанное счетное зубчатое кольцо, расположенное на тормозном диске, причем выпускное отверстие спускного клапана сообщается с контейнером для жидкости, впускное отверстие спускного клапана сообщается с первой полостью посредством третьего прохода, при этом в случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель запускается и приводит в действие спускной клапан, в результате чего масляный контур между первой полостью и третьей магистралью и контейнером с жидкостью открывается или закрывается, так что давление первого поршня, прижимающегося к тормозному диску, попеременно увеличивается и уменьшается с обеспечением антиблокировки,

при этом, как вариант, система растормаживания и система антиблокировки могут быть объединены

ны с образованием ускорительного клапана, который расположен на опоре и/или раме крепления двигателя транспортного средства и может быть непосредственно соединен с первым проходом, вторым проходом и третьим проходом, а также может быть соединен с первым проходом, вторым проходом и третьим проходом посредством магистрали,

при этом в тормозной системе, содержащей несколько дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, может совместно использоваться единственный ускорительный клапан, или каждый отдельный тормоз из указанных дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, входящих в тормозную систему, может содержать по одному ускорительному клапану.

Кроме того, в изобретении предложена система антиблокировки дисковых гидравлических тормозов, которая применяется для торможения транспортных средств и содержит контейнер для жидкости, жидкостный насос, разливочный клапан для жидкости, аккумулятор, клапан рабочего тормоза, клапан стояночного тормоза, ось, первую магистраль, вторую магистраль, третью магистраль и дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, который представляет собой дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, описанный выше, при этом в процессе работы жидкостного насоса жидкость, находящаяся в контейнере для жидкости, подается в аккумулятор при помощи жидкостного насоса и разливочного клапана и хранится при заданном давлении, когда водитель открывает клапан стояночного тормоза, масло высокого давления, находящееся в аккумуляторе, поступает во вторую полость через клапан стояночного тормоза, вторую магистраль, второй проход, внутреннюю трубку и канал второго поршня, и когда давление во второй полости увеличивается до заданного значения, упругий элемент сжимается, второй поршень втягивается, фрикционная накладка тормозной колодки освобождает тормозной диск и стояночный тормоз отпускается, когда клапан стояночного тормоза закрывается при остановке транспортного средства водителем или для аварийной остановки во время движения, жидкость под давлением, находящаяся во второй полости, направляется обратно в контейнер для жидкости через канал второго поршня, внутреннюю трубку, второй проход, вторую магистраль и клапан стояночного тормоза с помощью упругого элемента, и под воздействием указанного элемента второй поршень приводит тормозную колодку в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску, и автотранспортное средство переводится в состояние использования стояночного тормоза, когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза, жидкость высокого давления, находящаяся в аккумуляторе, поступает в первую полость через клапан рабочего тормоза, первую магистраль и первый проход, и первый поршень приводит тормозную колодку в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску, который передает давление на ось, и автотранспортное средство замедляется или останавливается, а когда водитель отпускает клапан рабочего тормоза, жидкость, находящаяся в первой полости, направляется обратно в контейнер для жидкости через первый проход, первую магистраль и клапан рабочего тормоза, при этом давление в первой полости исчезает, давление тормозной колодки, действующее на тормозной диск, исчезает, и рабочий тормоз отпускается, когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза и число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель вызывает поворот золотника спускного клапана, и спускной клапан многократно соединяется с третьей магистралью и контейнером с жидкостью и отсоединяется от них, а когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, меньше заданного значения, двигатель перестает вращаться, спускной клапан отсоединяется от третьей магистрали и контейнера с жидкостью, и восстанавливается состояние использования рабочего тормоза, когда происходит отказ тормоза, препятствующий движению транспортного средства, или когда стояночный тормоз необходимо отпустить для спасения ситуации, приводится в действие приводное устройство насоса, обеспечивающее перекачку жидкости в контейнере и третьей магистрали во вторую полость через насос, второй проход, внутреннюю трубку и канал второго поршня, упругий элемент сжимается, второй поршень втягивается, фрикционная накладка и тормозной диск на тормозной колодке освобождаются и стояночный тормоз отпускается, когда необходимо восстановить функцию стояночного тормоза после ремонта тормоза, приводится в действие приводное устройство разгрузочного клапана, разгрузочный клапан сообщается с третьей магистралью и контейнером для жидкости, жидкость под давлением, находящаяся во второй полости, выходит и канал разгрузочного клапана вместе с третьей магистралью и контейнером для жидкости закрывается, упругое усилие, прилагаемое упругим элементом, снимается и функция стояночного тормоза восстанавливается.

Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз и тормозная система, предложенные в данном изобретении, могут осуществлять не только торможение рабочим тормозом, но и торможение стояночным тормозом, а также могут осуществлять антиблокировочное торможение и могут быть легко реализованы.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1 изображает схематический вид конструкции дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 2 изображает схематический вид конструкции дискового гидравлического антиблокировочного тормоза, расположенного на оси, согласно данному изобретению.

Фиг. 3 изображает схематический вид в аксонометрии конструкции опоры дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 4 изображает покомпонентный схематический вид в аксонометрии конструкции опоры дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 5 изображает общий схематический вид конструкции опоры дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 6 изображает схематический разрез конструкции опоры дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 7 изображает схематический вид в аксонометрии конструкции первого поршня и второго поршня согласно данному изобретению.

Фиг. 8 изображает схематический разрез конструкции первого варианта выполнения первого поршня и второго поршня согласно данному изобретению.

Фиг. 9 изображает схематический разрез второго варианта выполнения конструкции первого поршня и второго поршня согласно данному изобретению.

Фиг. 10 изображает схематический вид другого варианта выполнения конструкции опоры дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 11 изображает схематический разрез конструкции по линии Н-Н на фиг. 10.

Фиг. 12 изображает схематический разрез конструкции по линии I-I на фиг. 10.

Фиг. 13 изображает схематический вид в аксонометрии конструкции ускорительного клапана дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 14 изображает общий схематический вид конструкции ускорительного клапана дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 15 изображает схематический разрез конструкции по линии А-А на фиг. 14.

Фиг. 16 изображает схематический разрез конструкции по линии В-В на фиг. 14.

Фиг. 17 изображает схематический разрез конструкции по линии С-С на фиг. 14.

Фиг. 18 изображает схематический разрез конструкции по линии D-D на фиг. 14.

Фиг. 19 изображает схематический разрез конструкции по линии E-E на фиг. 14.

Фиг. 20 изображает схематический вид конструкции разгрузочного клапана дискового гидравлического антиблокировочного тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 21 изображает схематический вид конструкции системы антиблокировки дискового гидравлического тормоза согласно данному изобретению.

Фиг. 22 изображает схематический разрез конструкции золотника спускного клапана согласно данному изобретению.

### **Подробное описание**

Ниже приведено более подробное описание данного изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

### **Первый вариант выполнения**

Как изображено на фиг. 1-9 и фиг. 13-21, в данном изобретении предложен дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, содержащий: опору 400, первый поршень 501, второй поршень 506, упругий элемент 505, тормозную колодку 800, тормозной диск 900, систему растормаживания и систему антиблокировки тормоза. При этом первый поршень 501 расположен внутри первого отверстия 415 опоры 400 и может перемещаться в осевом направлении внутри указанного отверстия 415. Второй поршень 506 расположен внутри второго отверстия 504 первого поршня 501 и может перемещаться в осевом направлении внутри указанного отверстия 504. Торцевая крышка 509 расположена в проеме второго отверстия 504 и жестко соединена с указанным отверстием 504 для ограничения пределов хода перемещения первого поршня 501 и второго поршня 506. Упругий элемент 505 расположен между вторым поршнем 506 и дном второго отверстия 504 с обеспечением приложения давления к первому поршню 501 и второму поршню 506. Тормозная колодка 800 неподвижно расположена на основании для тормозной колодки опоры 400 и может перемещаться под действием усилия упора первого поршня 501 или второго поршня 506. Тормозная колодка 800 также может быть выполнена с фрикционной накладкой. Тормозной диск 900 неподвижно расположен на оси 102 при помощи монтажной части для восприятия силы трения, оказываемой тормозной колодкой 800, и приведения оси 102 в действие для замедления или приостановки вращения с обеспечением тем самым замедления или остановки автотранспортного средства. Система растормаживания выполнена с возможностью впрыска гидравлического масла во вторую полость 508 или выпуска масла из второй полости 508, в результате чего второй поршень 506 приводит тормозную колодку 800 в контакт с тормозным диском 900 или отделяет его от него с обеспечением тем самым отпущения тормоза или его возвращения в прежнее состояние. Система антиблокировки выполнена с возможностью изменения давления первого поршня 501, приводящего тормозную колодку 800 в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску 900 для осуществления функции антиблокировки.

В частности, как показано на фиг. 1-9 и фиг. 13-20, опора 400 имеет первое отверстие 415, проходы, внутреннюю трубку 502, основание для тормозной колодки, расположенное в проеме первого отверстия 415, и монтажную часть 418 для крепления опоры 400 к оси 102. Указанные проходы содержат первый проход 406 (т.е. проход для масла рабочего тормоза), второй проход 412 (т.е. проход для масла ручного тормоза) и третий проход 409 (т.е. проход для возврата масла), причем второй проход 412 сообщается с

внутренней трубкой 502. Первый поршень 501 расположен внутри первого отверстия 415, между первым поршнем 501 и дном первого отверстия 415 образована первая полость, которая сообщается с клапаном рабочего тормоза через первый проход 406 и первую магистраль 201 (т.е. магистраль рабочего тормоза), при этом первый поршень 501 имеет второе отверстие 504. Второе отверстие 504 снабжено торцевой крышкой 509 (т.е. второе отверстие жестко соединено с торцевой крышкой), при этом наружная сторона крышки 509 жестко соединена с первым поршнем 501, а внутренняя сторона крышки 509 снабжена уплотнительным устройством. Наверху торцевой крышки 509 выполнено завинчивающее устройство. Боковая стенка второго поршня выполнена с каналом 511. Второй поршень 506 проходит через внутреннюю поверхность крышки 509 и входит во второе отверстие 504 герметичным образом. Конец внутренней трубки 502, являющийся дистальным относительно второго прохода 412, проходит через первый поршень 501 и вставлен во второй поршень 506. Между вторым поршнем 506 и торцевой крышкой 509 образована вторая полость 508, которая сообщается с клапаном стояночного тормоза через канал 511, внутреннюю трубку 502, второй проход 412 и вторую магистраль 202 (т.е. магистраль стояночного тормоза). Упругий элемент 505 расположен между вторым поршнем 506 и дном второго отверстия 504. Тормозная колодка 800 расположена на основании для тормозной колодки. Тормозной диск 900 выполнен со счетным зубчатым кольцом 901 и монтажной частью, при этом монтажная часть тормозного диска 900 жестко прикреплена к выходному валу оси 102. Система растормаживания содержит насос 315 и разгрузочный клапан 322, расположенный на опоре 400 и/или раме для крепления двигателя транспортного средства. Впускное отверстие насоса 315 сообщается с контейнером 103 для жидкости через третью магистраль 203 (т.е. магистраль для возврата масла), а выпускное отверстие насоса 315 сообщается со второй полостью 508 через второй проход 412 и внутреннюю трубку 502. Впускное отверстие разгрузочного клапана 322 сообщается со второй полостью 508 через второй проход 412 и внутреннюю трубку 502, а выпускное отверстие указанного клапана 322 сообщается с контейнером 103 через третью магистраль 203. Система антиблокировки содержит датчик счета, расположенный на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства (для крепления датчика счета на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства может быть расположено основание 419 для датчика счета), двигатель 309 и спускной клапан 310, расположенный на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства, и счетное зубчатое кольцо, расположенное на тормозном диске 900, при этом выпускное отверстие спускного клапана 310 сообщается с контейнером 103 для жидкости, впускное отверстие спускного клапана 310 сообщается с первой полостью через третий проход 409, и в случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель 309 запускается и приводит в действие спускной клапан 310, в результате чего масляный контур между первой полостью и третьей магистралью 203 и контейнером для жидкости открывается или закрывается (т.е. масляный контур между первой полостью и контейнером 103 для жидкости попеременно открывается или закрывается), так что давление первого поршня, прижимающего тормозной диск, многократно увеличивается и уменьшается с обеспечением антиблокировки.

Как показано на фиг. 13, 18, 19 и 20, система растормаживания и система антиблокировки также могут быть объединены друг с другом с образованием ускорительного клапана 300, который расположен на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства и может быть непосредственно соединен с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409, а также может быть соединен с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409 посредством магистрали. В тормозной системе, содержащей несколько дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, может совместно использоваться единый ускорительный клапан 300, или каждый отдельный тормоз из указанных дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, входящих в тормозную систему, может содержать по одному ускорительному клапану 300. В частности, ускорительный клапан 300 выполнен на опоре 400 или раме транспортного средства и содержит корпус 301, на одной стороне которого выполнены верхний порт 302, средний порт 306 и нижний порт 311, соответственно расположенные сверху вниз, а на другой стороне выполнены два верхних отводных порта 304, два средних отводных порта 308 и два нижних отводных порта 313, соответственно расположенные сверху вниз, причем между верхним портом 302 и двумя верхними отводными портами 304 образован верхний масляный контур 303, при этом верхний порт 302 верхнего масляного контура 303 соединен с первой магистралью 201, а два верхних отводных порта 304 верхнего масляного контура 303 соответственно соединены с двумя концами первого прохода 406. Между средним портом 306 и двумя средними отводными портами 308 образован средний масляный контур 307, при этом средний порт 306 среднего масляного контура 307 соединен с третьей магистралью 203, а два средних отводных порта 308 среднего масляного контура 307 соответственно соединены с двумя концами третьего прохода 409. Между нижним портом 311 и двумя нижними отводными портами 313 образован нижний масляный контур 312, при этом нижний порт 311 нижнего масляного контура 312 соединен со второй магистралью 202, а два нижних отводных порта 313 нижнего масляного контура 312 соответственно соединены с двумя концами второго прохода 412.

Кроме того, на корпусе 301 ускорительного клапана 300 расположен датчик 314 давления, который выполнен в нижнем масляном контуре 312 для контроля давления в указанном контуре 312 (то есть давления при торможении стояночным тормозом и отпуске стояночного тормоза), которое по обратной

связи подается к механизму управления транспортным средством и к водителю, находящемуся в водительской кабине. Верхний масляный контур 303 в корпусе 301 ускорительного клапана 300 снабжен переключателем 305 давления, выполненным с возможностью регистрации давления. Переключатель 305 электрическим образом соединен с двигателем 309 и в режиме реального времени по каналу обратной связи передает значение контролируемого давления в верхнем масляном контуре 303 к механизму управления транспортным средством. Когда давление в первом проходе 406 опоры 400 или давление в верхнем масляном контуре 303 превышает заданное значение давления, вводится состояние антиблокировки, переключатель 305 давления включает двигатель 309, и двигатель 309 приводит в действие спусковой клапан 310.

На фиг. 9 изображен схематический разрез конструкции второго варианта выполнения первого поршня и второго поршня. Упругий элемент 505 предпочтительно представляет собой воздушную полость, окруженную вторым поршнем 506 и вторым отверстием 504 и заполненную сжатым газом до заданного значения с образованием газовой пружины, предназначенной для воздействия на первый поршень 501 или второй поршень 506 силой упругости газовой пружины. На фиг. 8 изображен схематический разрез конструкции первого варианта выполнения первого поршня и второго поршня. Упругий элемент 505 представляет собой пружину, которая воздействует на первый поршень 501 или второй поршень 506 силой упругости пружины, при этом пружина может быть металлической пружиной, резиновой пружиной или пружиной других видов.

В варианте выполнения, изображенном на фиг. 8, первый поршень 501 выполнен в виде одностенного чашеобразного цилиндра, при этом дно чаши первого поршня 501 выполнено с круговым отверстием и уплотнительным средством, через которые проходит внутренняя трубка 502. На одном конце первого поршня 501, расположенным вблизи тормозной колодки 800 (то есть в верхней части первого поршня 501) выполнено заглубленное второе отверстие 504. Второе отверстие 504 имеет в целом цилиндрическую форму для размещения второго поршня 506. На одном конце первого поршня 501 вблизи тормозной колодки 800 надета крепежная гайка 503 для его закрепления на опоре 400. Первый поршень 501 расположен в герметичном контакте с поверхностью внутренней стенки первого отверстия 415 посредством уплотнения, так что между первым поршнем 501 и нижней поверхностью первого отверстия 415 образована первая полость. Между нижней поверхностью второго отверстия 504 первого поршня 501 и вторым поршнем 506 расположен упругий элемент 505, обеспечивающий рабочее усилие для первого поршня 501 и второго поршня 506. Между отверстием первого поршня 501 и наружной стенкой второго поршня 506 неподвижно расположена торцевая крышка 509. Второй поршень 506 может проходить через торцевую крышку 509 герметичным и подвижным образом.

Между крышкой 509, поверхностью наружной стенки второго поршня 506 и поверхностью внутренней стенки второго отверстия 504 образована вторая полость 508. Во втором поршне 506 выполнена внутренняя полость, при этом конец внутренней трубки 502 проходит во внутреннюю полость второго поршня 506 и сообщается со второй полостью 508 через отверстие 507 для масла или канал 511, выполненный во втором поршне 506.

В другом варианте выполнения, как показано на фиг. 9, первый поршень 501 выполнен в форме двустенного цилиндра и имеет внутреннюю стенку и наружную стенку. Нижняя часть внутренней стенки первого поршня 501 выполнена со сквозным отверстием и уплотнительным средством, через которые проходит внутренняя трубка 502. Нижняя стенка между внутренней стенкой и наружной стенкой первого поршня 501 снабжена устройством накачивания, которое сообщается с воздушной полостью с обеспечением содействия заполнению указанной полости сжимаемым газом, при этом устройство накачивания может представлять собой сердечник 510 клапана. Внутри второго отверстия 504 выполнена трубная колонка, расположенная выступающим образом на нижней стенке первого поршня 501 и образующая внутреннюю стенку первого поршня 501, при этом сквозное отверстие в трубной колонке используется для проведения через него внутренней трубки 502. Между внутренней и наружной стенками первого поршня 501 образовано второе отверстие 504, в которое вставлен второй поршень 506, при этом между отверстием первого поршня 501 и наружной стенкой второго поршня 506 неподвижно расположена торцевая крышка 509. Второй поршень 506 может проходить через торцевую крышку 509 герметичным и подвижным образом. Между торцевой крышкой 509, поверхностью наружной стенки второго поршня 506 и поверхностью внутренней стенки второго отверстия 504 образована вторая полость 508. Внутренняя трубка 502, проходящая через первый поршень 501, входит во второй поршень 506 и сообщается со второй полостью 508 второго поршня 506 через отверстие 507 для масла или канал 511 второго поршня 506. Кроме того, нижняя стенка первого поршня 501 выполнена с углублениями, которые расположены с равными интервалами вдоль окружного направления и сообщаются с воздушной полостью для обеспечения наличия безопасного пространства, в котором может находиться газ, когда второй поршень 506 перемещается к нижней стенке первого поршня 501.

Кроме того, как показано на фиг. 9, второй поршень 506 имеет форму круглой чаши с толстым краем, при этом чашеобразный корпус второго поршня 506 выполнен с каналом 511. Канал 511 имеет, по существу, Z-образную форму, так что вторая полость 508 может сообщаться с внутренней трубкой 502 через канал 511. Боковые стенки второго поршня 506 выполнены соответственно с газонепроницаемой

частью 512 и гидронепроницаемой частью 513, которые находятся в уплотнительном контакте с первым поршнем 501. Два конца газонепроницаемой части 512 находятся в уплотнительном контакте соответственно с внутренней стенкой и наружной стенкой первого поршня 501 для обеспечения герметичности воздушной полости и исключения протечки газа из нее. Гидронепроницаемая часть 513 и газонепроницаемая часть 512 расположены на расстоянии, при этом оба конца части 513 находятся в уплотнительном контакте соответственно с внутренней стенкой и наружной стенкой первого поршня 501 для обеспечения герметичности второй полости 508 и исключения протечки жидкости.

Кроме того, как показано на фиг. 18, насос 315 содержит корпус, приводное устройство и третий поршень 318. Верхняя часть корпуса насоса выполнена с впускным отверстием и отверстием 320 для третьего поршня, причем впускное отверстие сообщается с отверстием 320 и сообщается с контейнером 103 для жидкости через третью магистраль 203, а нижняя часть корпуса насоса выполнена с выпускным отверстием, которое сообщается со второй полостью 508 через второй канал 412. На корпусе насоса имеется точка опоры со стороны приводного устройства насоса (то есть неподвижного конца 316), при этом третий поршень 318 установлен с другой стороны приводного устройства насоса (то есть подвижного конца 317) в отверстии 320 для третьего поршня и соединен с приводным устройством насоса. В частности, корпус насоса 315 системы растормаживания неподвижно закреплен на корпусе 301 ускорительного клапана 300. Конец насоса 315 представляет собой неподвижный конец 316, который служит точкой опоры при работе, а другой конец насоса 315 представляет собой подвижный конец 317, предназначенный для приведения в действие третьего поршня 318, соединенного с подвижным концом 317, с обеспечением его возвратно-поступательного перемещения вверх и вниз в отверстии 320. Цилиндрическая форма между неподвижным концом 316 и подвижным концом 317 насоса 315 представляет собой приводное устройство для ручного приведения насоса в действие. Впускное отверстие корпуса насоса сообщается со средним масляным контуром 307, а выпускное отверстие корпуса насоса сообщается с нижним масляным контуром 312 с обеспечением сообщения с контейнером 103 для жидкости через средний масляный контур 307, средний порт 306 и третью магистраль 203 ускорительного клапана 300 и сообщения со второй полостью 508 через нижний масляный контур 312 и нижний отводной порт 313 ускорительного клапана 300 и второй проход 412 опоры 400, при этом между впускным и выпускным отверстиями корпуса насоса образован отпирающий масляный контур 319. В отпирающем масляном контуре 319 расположен клапан 321 одностороннего действия, так что жидкость может подаваться через контур 319 только из контейнера 103 во вторую полость 508. Упругий элемент 505 сжимается так, что второй поршень 506 отводит тормозную колодку 800 от тормозного диска 900 с обеспечением отпуска стояночного тормоза.

Кроме того, как показано на фиг. 20, разгрузочный клапан 322 содержит корпус, золотник 324 и приводное устройство 323. Корпус разгрузочного клапана выполнен с впускным отверстием, выпускным отверстием и отверстием для золотника. Впускное отверстие корпуса разгрузочного клапана сообщается со второй полостью 508 через второй проход 412 и внутреннюю трубку 502, а выпускное отверстие корпуса разгрузочного клапана сообщается с контейнером 103 для жидкости через третью магистраль 203. Отверстие для золотника разгрузочного клапана выполнено между впускным и выпускным отверстиями корпуса указанного клапана. Золотник 324 расположен в отверстии для золотника. Приводное устройство 323 разгрузочного клапана соединено с золотником 324. В частности, разгрузочный клапан 322 системы растормаживания расположен в корпусе 301 ускорительного клапана 300. На одном конце корпуса разгрузочного клапана снаружи корпуса 301 расположено приводное устройство 323. Приводное устройство 323 разгрузочного клапана представляет собой болт с шестигранным углублением в головке. Конец корпуса разгрузочного клапана, расположенный в корпусе 301, представляет собой отверстие для золотника, предназначенное для размещения золотника 324 разгрузочного клапана. Корпус разгрузочного клапана проходит вверх и вниз от отверстия для золотника с образованием впускного и выпускного отверстий. Оба указанных отверстия, впускное и выпускное, сообщаются с нижним масляным контуром 312 ускорительного клапана 300 с обеспечением сообщения со второй полостью 508 через нижний отводной порт 313, второй проход 412 и внутреннюю трубку 502 и сообщения с контейнером 103 для жидкости через нижний порт 311 и третью магистраль 203, так что жидкость, находящаяся во второй полости 508, направляется обратно в контейнер 103. Упругий элемент 505 высвобождается так, что второй поршень 506 приводит тормозную колодку 800 в контакт с тормозным диском 900 под действием упругого элемента 505, с обеспечением возвращения стояночного тормоза в прежнее состояние.

Кроме того, как показано на фиг. 16, 19 и 22, спускной клапан 310 содержит корпус и золотник. Корпус спускного клапана выполнен с отверстием для золотника, впускным отверстием и выпускным отверстием. Впускное отверстие корпуса спускного клапана сообщается с первой полостью через третий проход 409. Выпускное отверстие корпуса спускного клапана сообщается с контейнером 103 для жидкости через третью магистраль 203. Золотник спускного клапана установлен в нижней части отверстия для золотника. Золотник спускного клапана имеет впускное отверстие, которое может сообщаться с впускным отверстием корпуса клапана, и также имеет более одного выпускного отверстия. Выпускное отверстие золотника спускного клапана и выпускное отверстие корпуса спускного клапана собраны в шахматном порядке. В верхней части золотника спускного клапана выполнено отверстие для вала, соединенное

с двигателем 309. Двигатель 309 установлен в верхней части отверстия для золотника. Вал двигателя 309 вставлен в отверстие для вала, выполненное в золотнике спускного клапана. Двигатель 309 обеспечивает поворот золотника спускного клапана, когда двигатель 309 включен. Выпускное отверстие корпуса спускного клапана и выпускное отверстие золотника спускного клапана включаются и выключаются поочередно (то есть непрерывно включаются и выключаются), так что давление первого поршня, прижимающегося к тормозному диску, многократно увеличивается и уменьшается с обеспечением антиблокировки. Жидкость, выпускаемая из выпускного отверстия спускного клапана 310, сообщается с контейнером 103 через третью магистраль 203. В частности, двигатель 309 антиблокировочной системы расположен в ускорительном клапане 300, а спускной клапан 310 антиблокировочной системы расположен в среднем масляном контуре 307 ускорительного клапана 300 с обеспечением возможности сообщения с третьим проходом 409 и первой полостью через средний отводной порт 308 и сообщения с третьей магистралью 203 через средний порт 306. Золотник спускного клапана приводится в действие двигателем 309 для обеспечения открытия и закрытия масляного контура. На нижнем конце корпуса спускного клапана может быть выполнено одно впускное отверстие спускного клапана 310, а в периферической стенке корпуса спускного клапана может быть выполнено более одного выпускного отверстия, при этом предпочтительно имеется три выпускных отверстия. Как вариант, в периферической стенке корпуса спускного клапана выполнены одно впускное отверстие и более одного выпускного отверстия спускного клапана, расположенные с интервалами, при условии, что может быть реализовано альтернативное сообщение масляного контура.

Кроме того, как показано на фиг. 3-6, опора 400 выполнена отдельно в виде левой опоры 401 и правой опоры 402, при этом между левой опорой 401 и правой опорой 402 образована приемная полость 414, предназначенная для размещения тормозного диска 900. Левая опора 401 и правая опора 402 соединены жестким образом. Первый проход 406, второй проход 412 и третий проход 409 левой опоры 401 соответственно сообщаются с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409 правой опоры 402. Левая опора 401 выполнена с монтажной частью опоры 400, причем монтажная часть опоры 400 закреплена на оси 102 автотранспортного средства. Первое отверстие 415 в левой опоре 401 и первое отверстие 415 в правой опоре 402 выполнены напротив друг друга, при этом левая опора 401 и правая опора 402 расположены напротив друг друга и обе имеют по существу форму полукруглой дуги. Первые отверстия 415, утопленные относительно внутренней боковой поверхности левой опоры 401, расположены с равными интервалами напротив первых отверстий 415, утопленных одно за другим во внутренней боковой поверхности правой опоры 402. Первый проход 406, второй проход 412 и третий проход 409, выполненные на внешней боковой поверхности левой опоры 401, имеют дугообразную форму. Первый проход 406 и третий проход 409 соответственно расположены по обе стороны от второго прохода 412. Два конца левой опоры 401 и два конца правой опоры 402 соответственно соединены соединительными стойками 403, внутри которых расположены три скрытые трубки 404. Первый проход 406, второй проход 412 и третий проход 409 левой опоры 401 соответственно сообщаются с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409 правой опоры 402 через скрытую трубку 404. Для обеспечения прочности опоры 400 левая опора 401 и правая опора 402 также могут быть соединены посредством промежуточных укрепляющих штанг, в которые может быть вставлен соединительный болт 420, для осуществления крепежного соединения между левой опорой 401 и правой опорой 402.

Кроме того, как показано на фиг. 3 и 5, оба конца первого прохода 406 соответственно выполнены с шарнирами 405 рабочего тормоза, оба конца второго прохода 412 соответственно выполнены с шарнирами 411 стояночного тормоза, и оба конца третьего прохода 409 соответственно выполнены с шарнирами 408 для возврата масла, что способствует установке и соединению магистралей. В первом проходе 406 выполнены отверстия 407 для масла рабочего тормоза, обеспечивающие сообщение с первой полостью. Во втором проходе 412 выполнены отверстия 413 для масла стояночного тормоза, обеспечивающие сообщение с внутренней трубкой 502. В третьем проходе 409 выполнены отверстия 410 для возврата масла, обеспечивающие сообщение с первой полостью.

Кроме того, имеется одно или более первых отверстий 415. В каждом из первых отверстий 415 расположен первый поршень 501, второй поршень 506 и внутренняя трубка 502. Предпочтительно левая опора 401 и правая опора 402 соответственно имеют шесть, четыре или два первых отверстия 415, чтобы сила, действующая на тормозную колодку 800, была равномерной.

#### **Второй вариант выполнения**

Как показано на фиг. 10-12, в данном изобретении также предложен дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, который отличается от первого варианта выполнения тем, что первое отверстие 416, выполненное в опоре 400, используется для размещения первого поршня 601, второе отверстие 417, выполненное в опоре 400, используется для размещения второго поршня 701, при этом первое отверстие 416 и второе отверстие 417 расположены с чередованием, и конструкции первого поршня 601, второго поршня 701 и т.д. соответствующим образом изменены согласно изменениям в указанных конструкциях.

В частности, дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз содержит опору 400, первый поршень 601, второй поршень 701, пружину 703, тормозной диск 900, систему растормаживания и сис-

тему антиблокировки. Опора 400 имеет первое отверстие 416, второе отверстие 417, внутреннюю трубку 704, проходы и основания для тормозных колодок, расположенные в проеме первого отверстия 416 и в проеме второго отверстия 417, и монтажную часть для крепления опоры к оси. Указанные проходы содержат первый проход 406, второй проход 412 и третий проход 409, при этом второй проход 412 сообщается с внутренней трубкой 704. Первый поршень 601 расположен в первом отверстии 416, при этом между дном первого поршня 601 и дном первого отверстия 416 образована первая полость 602, которая сообщается с клапаном рабочего тормоза через первый проход 406 и первую магистраль 201. Вторым поршень 701 расположен во втором отверстии 417, при этом второе отверстие 417 выполнено с торцевой крышкой 705, и между вторым поршнем 701 и торцевой крышкой 705 образована вторая полость 702, которая сообщается с клапаном стояночного тормоза через внутреннюю трубку 704, второй проход 412 и вторую магистраль 202. Пружина 703 расположена между вторым поршнем 701 и дном второй полости 417. Тормозной диск 900 выполнен со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, причем монтажная часть прикреплена к выходному валу оси 102. Система растормаживания содержит насос 315 и разгрузочный клапан 322, расположенный на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства, при этом выпускное отверстие насоса 315 сообщается с контейнером 103 для жидкости через третью магистраль 203, а выпускное отверстие насоса 315 сообщается со второй полостью 702 через второй проход 412 и внутреннюю трубку 704. Впускное отверстие разгрузочного клапана 322 сообщается со второй полостью 702 через второй проход 412 и внутреннюю трубку 704, а выпускное отверстие разгрузочного клапана 322 сообщается с емкостью 103 для жидкости через третью магистраль 203. Система антиблокировки содержит датчик счета, расположенный на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства, двигатель 309 и спускной клапан 310, расположенный на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства, а также счетное зубчатое кольцо, расположенное на тормозном диске 900. Впускное отверстие спускного клапана 310 сообщается с контейнером 103 для жидкости, а выпускное отверстие спускного клапана 310 сообщается с первой полостью 602 через третий проход 409. В случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель 309 запускается и приводит в действие спускной клапан 310, в результате чего масляный контур между первой полостью 602 и третьей магистралью 203 и контейнером 103 для жидкости открывается или закрывается (т. е. масляный контур между первой полостью 602 и контейнером 103 для жидкости попеременно открывается или закрывается), так что давление первого поршня, прижимающегося к тормозному диску 900, многократно увеличивается и уменьшается с обеспечением антиблокировки. Система растормаживания и система антиблокировки также могут быть объединены с образованием ускорительного клапана 300, который расположен на опоре 400 и/или раме крепления двигателя транспортного средства и может быть непосредственно соединен с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409, а также может быть соединен с первым проходом 406, вторым проходом 412 и третьим проходом 409 посредством магистрали. В тормозной системе, содержащей несколько дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, может совместно использоваться единый ускорительный клапан 300, или каждый отдельный тормоз из указанных дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, входящих в тормозную систему, может содержать по одному ускорительному клапану 300.

Как показано на фиг. 11, первый поршень 601 расположен в первом отверстии 416 опоры 400 и может перемещаться в нем в осевом направлении. Первый поршень 601 является, по существу, цилиндрическим. Диаметр конца первого поршня 601 вблизи тормозной колодки 800 меньше внутреннего диаметра первого отверстия 416, и между поршнем и внутренней стенкой отверстия 416 расположена торцевая крышка 603. Диаметр одного конца первого поршня 601, являющегося дистальным относительно тормозной колодки 800, по существу равен внутреннему диаметру первого отверстия 416, что обеспечивает герметичный контакт с указанным отверстием, и между нижним концом первого поршня 601 и нижней стенкой первого отверстия 416 образована первая полость 602, в которой может содержаться жидкость. Между концом первого поршня 601, имеющим большой диаметр, и торцевой крышкой расположена первая пружина 604 для приложения рабочего усилия к первому поршню 601. Как показано на фиг. 12, второй поршень 701 расположен во втором отверстии 417 опоры 400 и может перемещаться в нем в осевом направлении. Второй поршень 701 имеет по существу форму чаши с толстым краем. Между отверстием чаши второго поршня 701 и нижней стенкой второго отверстия 417 расположена пружина 703. Между дном чаши второго поршня 701 и боковой стенкой второго отверстия 417 расположена торцевая крышка 705. Между отверстием чаши второго поршня 701 и торцевой крышкой 705 образована вторая полость 702, в которой может содержаться жидкость. Чашеобразный корпус второго поршня 701 выполнен с каналом, который сообщается со второй полостью 702, для обеспечения сообщения между второй полостью 702 и вторым проходом 412 через внутреннюю трубку 704, проходящую через второй поршень 701.

Предпочтительно количество первых отверстий 416 и вторых отверстий 417, расположенных в шахматном порядке на опоре 400, может равняться трем, двум или одному. При наличии двух опор 400 положение и количество первых отверстий 416 и вторых отверстий 417 на левой опоре 401 одинаковы и соответствуют положению и количеству отверстий на правой опоре 402, при этом указанные отверстия равномерно распределены по дуге, проходящей в направлении опоры 400, так что сила, действующая на

тормозную колодку 800, является равномерной.

### Третий вариант выполнения

Как показано на фиг. 1, 2 и 21, в данном изобретении также предложена дисковая гидравлическая антиблокировочная тормозная система, которая применяется для торможения автотранспортных средств, которые, разумеется, не ограничены автомобилями, так что указанная система может также применяться для торможения в не автомобильных средствах, таких как высокоскоростные рельсовые тормозные системы. Дисковая гидравлическая антиблокировочная тормозная система содержит контейнер 103 для жидкости, жидкостный насос, разливочный клапан для жидкости, аккумулятор, клапан рабочего тормоза, клапан стояночного тормоза, ось 102, первую магистраль 201, вторую магистраль 202, третью магистраль 203 и дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз представляет собой дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, описанный для первого варианта выполнения, при этом их конструкции и принципы работы совпадают, и их описание повторно не приводится.

В процессе работы жидкостного насоса жидкость, находящаяся в контейнере 103, подается в аккумулятор при помощи жидкостного насоса и разливочного клапана и хранится при заданном давлении.

Когда водитель открывает клапан стояночного тормоза (т.е. клапан ручного тормоза), масло высокого давления, находящееся в аккумуляторе, поступает во вторую полость 508 через клапан стояночного тормоза, вторую магистраль 202, второй проход 412, внутреннюю трубку 502 и канал 511 второго поршня 506. Когда давление во второй полости 508 увеличивается до заданного значения, упругий элемент 505 сжимается и второй поршень 506 втягивается (то есть второй поршень 506 сжимает упругий элемент 505 в направлении дна второго отверстия 504), фрикционная накладка тормозной колодки 800 освобождает тормозной диск 900, и стояночный тормоз отпускается, что обеспечивает возможность приведения в действие или начала движения транспортного средства. Когда транспортное средство находится в состоянии работы стояночного тормоза, давление второго поршня 506 в опоре 400 на упругий элемент 505 приводит тормозную колодку 800 в тесный контакт с тормозным диском 900.

Когда клапан стояночного тормоза (т.е. клапан ручного тормоза) закрывается при остановке транспортного средства водителем или для аварийной остановки при движении, жидкость под давлением, находящаяся во второй полости 508, направляется обратно в контейнер 103 через канал 511 второго поршня 506, внутреннюю трубку 502, второй проход 412, вторую магистраль 202 и клапан стояночного тормоза с помощью упругого элемента 505, давление во второй полости 508 исчезает, под действием упругого элемента 505 второй поршень 506 приводит тормозную колодку 800 в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску 900, и автомобиль переводится в состояние использования стояночного тормоза.

Когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза (т.е. педальный клапан), жидкость высокого давления, находящаяся в аккумуляторе, поступает в первую полость через клапан рабочего тормоза, первую магистраль 201 и первый проход 406, и первый поршень 501 приводит тормозную колодку 800 в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску 900, в процессе чего первый поршень 501 может сжимать упругий элемент 505, тормозной диск 900 передает давление на ось 102, и автомобиль замедляется или останавливается. Когда водитель отпускает клапан рабочего тормоза, жидкость, находящаяся в первой полости, направляется обратно в контейнер 103 через первый проход 406, первую магистраль 201 и клапан рабочего тормоза, при этом первый поршень 501 освобождает упругий элемент 505, давление в первой полости исчезает, давление тормозной колодки 800, действующее на тормозной диск 900, исчезает, рабочий тормоз отпускается и восстанавливается нормальное движение.

Когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза (т.е. педальный клапан) и число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель 309 вызывает поворот золотника спускного клапана 310, и спускной клапан 310 многократно соединяется с третьей магистралью 203 и контейнером 103 и отсоединяется от них, так что давление между тормозной колодкой 800 и тормозным диском 900 многократно увеличивается или уменьшается, в результате чего жидкость, находящаяся в первой полости, периодически выпускается в контейнер 103 через спускной клапан 310, что может не только обеспечить функцию торможения, но и исключить антиблокировку. Когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, меньше заданного значения, двигатель 309 прекращает вращение, спускной клапан 310 отсоединяется от третьей магистрали 203 и контейнера 103 и восстанавливается состояние использования рабочего тормоза.

Когда происходит отказ тормоза, препятствующий движению транспортного средства, или когда стояночный тормоз необходимо отпустить для спасения ситуации, приводится в действие приводное устройство (т.е. цилиндрическая ручка) насоса 315, обеспечивающее перекачку жидкости из контейнера 103 и третьей магистрали 203 во вторую полость 508 через насос 315, второй проход 412, внутреннюю трубку 502 и канал 511 второго поршня 506, так что давление во второй полости 508 увеличивается с обеспечением сжатия упругого элемента 505, второй поршень 506 втягивается (то есть второй поршень 506 сжимает упругий элемент 505 в направлении дна второго отверстия 504), второй поршень 506 и фрикционная накладка на тормозной колодке 800 освобождаются вместе с тормозным диском 900, и стояночный тормоз отпускается для осуществления движения транспортного средства.

Когда необходимо восстановить функцию стояночного тормоза после ремонта тормоза, приводится в действие приводное устройство разгрузочного клапана 322, разгрузочный клапан 322 сообщается с третьей магистралью 203 и контейнером 103, жидкость под давлением, находящаяся во второй полости 508, выходит и канал разгрузочного клапана 322 вместе с третьей магистралью 203 и контейнером 103 закрывается, упругое усилие, прилагаемое упругим элементом 505, снимается и функция стояночного тормоза восстанавливается.

На два конца оси 102 соответственно надеты ободья для крепления шины 101. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз расположен внутри обода и неподвижно закреплен на оси 102. На два конца оси 102 соответственно надет тормозной диск 900. Каждый тормозной диск 900 расположен между двумя группами тормозных колодок 800. Тормозной диск 900 находится в контакте с тормозной колодкой 800 или отделяется от нее для осуществления или прекращения торможения. Кроме того, первая магистраль 201, вторая магистраль 202 и третья магистраль 203 расположены по существу параллельно под рамой транспортного средства, а также могут быть расположены целесообразным образом в соответствии с проводкой под рамой транспортного средства, при этом из-за более высокой частоты случаев рабочего торможения имеются две первые магистрали 201, которые соответственно расположены по обе стороны второй магистрали 202 и третьей магистрали 203, так что каждая первая магистраль 201 обслуживает несколько дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов с одной стороны рамы транспортного средства для обеспечения качественного торможения.

Вышеизложенное представляет собой лишь иллюстративные варианты выполнения данного изобретения и не ограничивает объем данного изобретения. Любые эквивалентные изменения и модификации, вносимые специалистами в данной области техники без отклонения от принципов и идей данного изобретения, находятся в рамках объема правовой охраны данного изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, отличающийся тем, что он содержит опору (400), имеющую первое отверстие (415), проходы, внутреннюю трубку (502), основание для тормозной колодки, расположенное в проеме первого отверстия (415), и монтажную часть, предназначенную для крепления опоры (400) к оси транспортного средства, при этом указанные проходы содержат первый проход (406), второй проход (412) и третий проход (409), причем второй проход (412) сообщается с внутренней трубкой (502), первый поршень (501), расположенный в указанном первом отверстии (415), при этом между первым поршнем (501) и дном первого отверстия (415) образована первая полость, которая выполнена с возможностью сообщения с клапаном рабочего тормоза посредством первого прохода (406) и первой магистрали, причем первый поршень (501) выполнен со вторым отверстием (504),

при этом второе отверстие (504) имеет торцевую крышку (509), наружная сторона которой жестко соединена с первым поршнем (501), а внутренняя сторона снабжена уплотнительным устройством, на боковой стенке второго поршня (506) выполнен канал (511), второй поршень (506) выполнен с обеспечением прохождения через торцевую крышку (509) и внутри второго отверстия (504), конец внутренней трубки (502), являющийся дистальным относительно второго прохода (412), проходит через первый поршень (501) и входит во второй поршень (506), между вторым поршнем (506) и торцевой крышкой (509) образована вторая полость (508), которая выполнена с возможностью сообщения с клапаном стояночного тормоза посредством указанного канала (511), указанной внутренней трубки (502), указанного второго прохода (412) и второй магистрали (202),

упругий элемент (505), расположенный между вторым поршнем (506) и дном второго отверстия (504),

тормозную колодку (800), расположенную на основании для тормозной колодки,

тормозной диск (900), выполненный со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, причем монтажная часть тормозного диска (900) выполнена с возможностью прикрепления к выходному валу оси транспортного средства,

систему растормаживания, содержащую насос (315) и разгрузочный клапан (322), расположенные на опоре (400) и/или выполненные с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, при этом впускное отверстие насоса (315) выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости посредством третьей магистрали (203), выпускное отверстие насоса (315) сообщается со второй полостью (508) посредством указанного второго прохода (412) и внутренней трубки (502), впускное отверстие разгрузочного клапана (322) сообщается со второй полостью (508) посредством второго прохода (412) и внутренней трубки (502), а выпускное отверстие разгрузочного клапана (322) выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости посредством третьей магистрали (203),

систему антиблокировки, содержащую датчик счета, расположенный на опоре (400) и/или выполненный с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, двигатель (309) и спускной клапан (310), расположенные на опоре (400) и/или выполненные с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, и указанное счетное зубчатое кольцо,

расположенное на тормозном диске (900), причем выпускное отверстие спускного клапана (310) выполнено с возможностью сообщения с указанным контейнером (103) для жидкости, впускное отверстие спускного клапана (310) сообщается с указанной первой полостью посредством указанного третьего прохода (409), при этом в случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, указанный двигатель (309) запускается и приводит в действие спускной клапан (310) с возможностью обеспечения открытия или закрытия масляного контура между первой полостью и третьей магистралью (203) и контейнером (103) с жидкостью,

при этом система растормаживания и система антиблокировки объединены с образованием ускорительного клапана (300), который расположен на опоре (400) и/или выполнен с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства и выполнен с возможностью непосредственного соединения с первым проходом (406), вторым проходом (412) и третьим проходом (409), а также с возможностью соединения с первым проходом (406), вторым проходом (412) и третьим проходом (409) посредством магистрали.

2. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по п.1, в котором упругий элемент (505) представляет собой воздушную полость, окруженную вторым поршнем (506) и вторым отверстием (504) и заполненную сжатым газом, или упругий элемент (505) представляет собой пружину.

3. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по п.2, в котором первый поршень (501) выполнен в виде двустенного цилиндра, при этом нижняя часть внутренней стенки первого поршня (501) выполнена со сквозным отверстием и уплотнительным средством, через которое проходит указанная внутренняя трубка (502), и между внутренней стенкой и наружной стенкой первого поршня (501) снабжена устройством накачивания, которое сообщается с указанной воздушной полостью, или первый поршень (501) выполнен в виде одностенного чашеобразного цилиндра, при этом дно чаши первого поршня (501) выполнено с круговым отверстием и уплотнительным средством, через которое проходит указанная внутренняя трубка (502), второй поршень (506) имеет форму круглой чаши с толстым краем, при этом чашеобразный корпус второго поршня (506) выполнен с каналом (511), боковые стенки второго поршня (506) выполнены соответственно с газонепроницаемой частью (512) и гидронепроницаемой частью (513), которые находятся в уплотнительном контакте с первым поршнем (501).

4. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-3, в котором насос (315) содержит корпус, приводное устройство и третий поршень (318), при этом верхняя часть корпуса насоса выполнена с впускным отверстием и отверстием (320) для третьего поршня, причем впускное отверстие сообщается с отверстием (320) для третьего поршня и выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости через третью магистраль (203), а нижняя часть корпуса насоса выполнена с выпускным отверстием, причем выпускное отверстие корпуса насоса сообщается со второй полостью (508) через второй канал (412), при этом на корпусе насоса с одной стороны приводного устройства насоса имеется точка опоры, а третий поршень (318) установлен с другой стороны приводного устройства насоса в отверстии (320) для третьего поршня и соединен с приводным устройством насоса.

5. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-4, в котором разгрузочный клапан (322) содержит корпус, золотник (324) и приводное устройство (323), при этом корпус разгрузочного клапана выполнен с впускным отверстием, выпускным отверстием и отверстием для золотника, причем впускное отверстие корпуса разгрузочного клапана сообщается со второй полостью (508) через второй проход (412) и внутреннюю трубку (502), а выпускное отверстие корпуса разгрузочного клапана сообщается с контейнером (103) для жидкости через третью магистраль (203), при этом отверстие для разгрузочного золотника выполнено между впускным отверстием и выпускным отверстием корпуса разгрузочного клапана, золотник (324) разгрузочного клапана расположен в указанном отверстии для золотника, а приводное устройство (323) разгрузочного клапана соединено с золотником (324) разгрузочного клапана.

6. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-5, в котором спускной клапан (310) содержит корпус и золотник, при этом корпус спускного клапана выполнен с отверстием для золотника, впускным отверстием и выпускным отверстием, причем впускное отверстие корпуса спускного клапана сообщается с первой полостью через третий проход (409), а выпускное отверстие корпуса спускного клапана выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости через третью магистраль (203), золотник спускного клапана установлен в нижней части указанного отверстия для золотника и имеет впускное отверстие, сообщаемое с впускным отверстием корпуса клапана, и более одного выпускного отверстия, причем выпускное отверстие золотника спускного клапана и выпускное отверстие корпуса спускного клапана собраны в шахматном порядке, в верхней части золотника спускного клапана выполнено отверстие для вала, соединенное с указанным двигателем (309), при этом двигатель (309) установлен в верхней части отверстия для золотника, вал двигателя (309) вставлен в отверстие для вала, выполненное в золотнике спускного клапана, двигатель (309) обеспечивает поворот золотника сливного клапана при включении питания двигателя (309), выпускное отверстие корпуса спускного клапана и выпускное отверстие золотника спускного клапана поочередно включаются и выключаются, и обеспечена возможность сообщения жидкости, выпускаемой из выпускного отверстия спускного клапана, с контейнером (103) для жидкости через третью магистраль (203).

7. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-6, в котором опора (400) выполнена отдельно в виде левой опоры (401) и правой опоры (402), при этом между левой опорой (401) и правой опорой (402) образована приемная полость (414) для размещения тормозного диска (900), левая опора (401) и правая опора (402) неподвижно соединены, первый проход (406), второй проход (412) и третий проход (409) левой опоры (401) соответственно сообщаются с первым проходом (406), вторым проходом (412) и третьим проходом (409) правой опоры (402), левая опора (401) выполнена с монтажной частью опоры, причем монтажная часть опоры выполнена с возможностью закрепления на оси автотранспортного средства, при этом первое отверстие (415) на левой опоре (401) и первое отверстие (415) на правой опоре (402) выполнены напротив друг друга.

8. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-7, в котором имеется одно или более первых отверстий (415), причем в каждом из первых отверстий (415) расположен первый поршень (501), второй поршень (506) и внутренняя трубка (502).

9. Дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, отличающийся тем, что он содержит опору (400), имеющую первое отверстие (416), второе отверстие (417), внутреннюю трубку (704), проходы, основание для тормозной колодки, расположенное в проеме первого отверстия (416) и проеме второго отверстия (417), и монтажную часть, предназначенную для крепления опоры (400) к оси транспортного средства, при этом указанные проходы содержат первый проход (406), второй проход (412) и третий проход (409), причем второй проход (412) сообщается с внутренней трубкой (704),

первый поршень (601), расположенный в указанном первом отверстии (416), причем между дном первого поршня (601) и дном первого отверстия (416) образована первая полость (602), которая выполнена с возможностью сообщения с клапаном рабочего тормоза посредством первого прохода (406) и первой магистрали (201),

второй поршень (701), расположенный в указанном втором отверстии (417), при этом второе отверстие (417) имеет торцевую крышку (705), и между вторым поршнем (701) и торцевой крышкой (705) образована вторая полость (702), которая выполнена с возможностью сообщения с клапаном стояночного тормоза посредством указанной внутренней трубки (704), указанного второго прохода (412) и второй магистрали (202),

пружину (703), расположенную между вторым поршнем (701) и дном второго отверстия,

тормозной диск (900), выполненный со счетным зубчатым кольцом и монтажной частью, причем монтажная часть выполнена с возможностью прикрепления к выходному валу оси (102) транспортного средства,

систему растормаживания, содержащую насос (315) и разгрузочный клапан (322), расположенные на опоре (400) и/или выполненные с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, при этом впускное отверстие насоса (315) выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости посредством третьей магистрали (203), выпускное отверстие насоса (315) сообщается со второй полостью (702) посредством второго прохода (412) и внутренней трубки (704), впускное отверстие разгрузочного клапана (322) сообщается со второй полостью (702) посредством второго прохода (412) и внутренней трубки (704), а выпускное отверстие разгрузочного клапана (322) выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости посредством третьей магистрали (203),

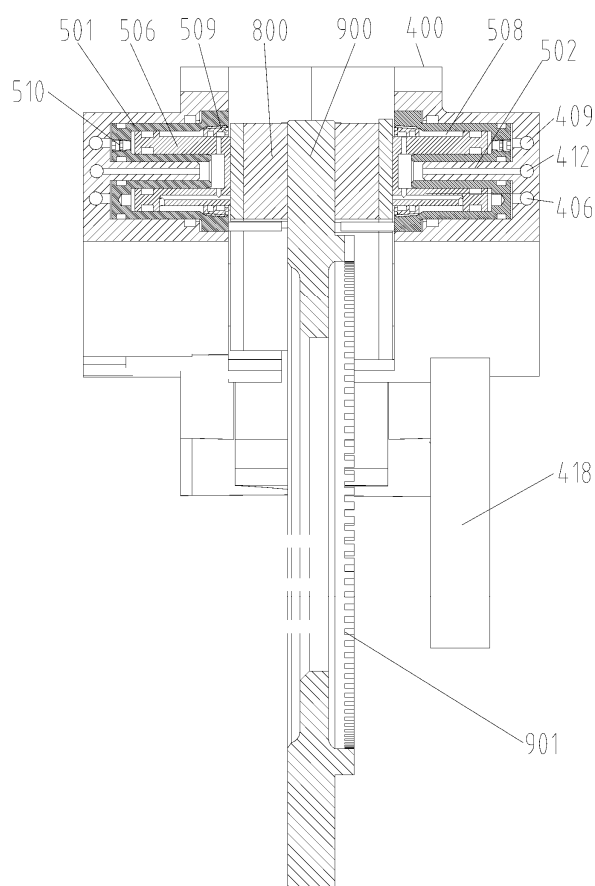
систему антиблокировки, содержащую датчик счета, расположенный на опоре (400) и/или выполненный с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, двигатель (309) и спускной клапан (310), расположенные на опоре (400) и/или выполненные с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства, и указанное счетное зубчатое кольцо, расположенное на тормозном диске (900), причем выпускное отверстие спускного клапана (310) выполнено с возможностью сообщения с контейнером (103) для жидкости, впускное отверстие спускного клапана (310) сообщается с первой полостью (602) посредством третьего прохода (409), при этом в случае, когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, двигатель (309) запускается и приводит в действие спускной клапан (310), в результате чего обеспечена возможность открытия или закрытия масляного контура между первой полостью (602) и третьей магистралью (203) и контейнером (103) с жидкостью,

при этом система растормаживания и система антиблокировки объединены с образованием ускорительного клапана (300), который расположен на опоре (400) и/или выполнен с возможностью расположения на раме крепления двигателя транспортного средства и выполнен с возможностью непосредственного соединения с первым проходом (406), вторым проходом (412) и третьим проходом (409), а также с возможностью соединения с первым проходом (406), вторым проходом (412) и третьим проходом (409) посредством магистрали.

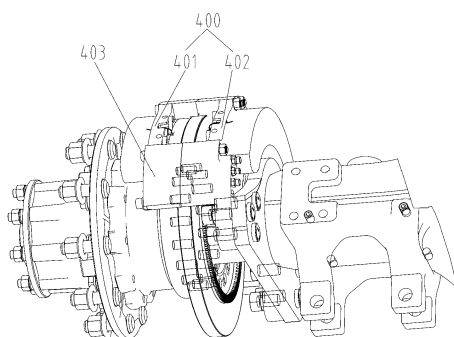
10. Система антиблокировки дисковых гидравлических тормозов, отличающаяся тем, что она применяется для торможения транспортных средств и содержит контейнер (103) для жидкости, жидкостный насос, разливочный клапан для жидкости, аккумулятор, клапан рабочего тормоза, клапан стояночного тормоза, ось (102), первую магистраль (201), вторую магистраль (202), третью магистраль (203) и дисковый гидравлический антиблокировочный тормоз, который представляет собой дисковый гидравлический

антиблокировочный тормоз по любому из пп.1-8, при этом указанная система выполнена таким образом, что в процессе работы обеспечена возможность подачи жидкости, находящейся в контейнере (103) для жидкости, в аккумулятор при помощи жидкостного насоса и разливочного клапана и хранения при заданном давлении, когда водитель открывает клапан стояночного тормоза, обеспечена возможность поступления масла высокого давления, находящегося в аккумуляторе, во вторую полость (508) через клапан стояночного тормоза, вторую магистраль (202), второй проход (412), внутреннюю трубку (502) и канал (511) второго поршня (506), и когда давление во второй полости (508) увеличивается до заданного значения, обеспечена возможность сжатия упругого элемента (505), втягивания второго поршня (506), освобождения тормозного диска (900) фрикционной накладкой тормозной колодки (800) и обеспечена возможность отпуска стояночного тормоза, когда клапан стояночного тормоза закрывается при остановке транспортного средства водителем или для аварийной остановки во время движения, обеспечена возможность направления жидкости под давлением, находящейся во второй полости (508), обратно в контейнер (103) для жидкости через канал (511) второго поршня (506), внутреннюю трубку (502), второй проход (412), вторую магистраль (202) и клапан стояночного тормоза с помощью упругого элемента (505), и под воздействием указанного элемента (505) второй поршень (506) выполнен с возможностью приведения тормозной колодки в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску (900), и обеспечена возможность перевода автотранспортного средства в состояние использования стояночного тормоза, когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза, обеспечена возможность поступления жидкости высокого давления, находящейся в аккумуляторе, в первую полость через клапан рабочего тормоза, первую магистраль (201) и первый проход (406), и первый поршень (501) выполнен с возможностью приведения тормозной колодки (800) в действие с обеспечением ее прижатия к тормозному диску (900), который выполнен с возможностью передачи давления на ось (102), и обеспечена возможность замедления или остановки автотранспортного средства, а когда водитель отпускает клапан рабочего тормоза, обеспечена возможность направления жидкости, находящейся в первой полости, обратно в контейнер (103) для жидкости через первый проход (406), первую магистраль (201) и клапан рабочего тормоза, когда водитель нажимает на клапан рабочего тормоза и число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, достигает заданного значения, обеспечена возможность поворота золотника спускного клапана двигателем (309) и обеспечена возможность многократного соединения спускного клапана (310) с третьей магистралью (203) и контейнером (103) с жидкостью и отсоединения от них, а когда число оборотов счетного зубчатого кольца, регистрируемое датчиком счета, меньше заданного значения, обеспечена возможность прекращения вращения двигателя (309), отсоединения спускного клапана (310) от третьей магистрали (203) и контейнера (103) с жидкостью, и обеспечена возможность возврата рабочего тормоза в состояние использования, когда происходит отказ тормоза, препятствующий движению транспортного средства, или когда стояночный тормоз необходимо отпустить для спасения ситуации, обеспечена возможность приведения в действие приводного устройства насоса с обеспечением перекачки жидкости в контейнере (103) и третьей магистрали (203) во вторую полость (508) через насос, второй проход (412), внутреннюю трубку (502) и канал (511) второго поршня (506), обеспечена возможность сжатия упругого элемента (505), втягивания второго поршня (506), освобождения фрикционной накладки и тормозного диска (900) на тормозной колодке и отпуска стояночного тормоза, когда необходимо восстановить функцию стояночного тормоза после ремонта тормоза, обеспечена возможность приведения в действие приводного устройства (323) разгрузочного клапана, обеспечена возможность сообщения разгрузочного клапана (322) с третьей магистралью (203) и контейнером (103) для жидкости, обеспечена возможность выхода жидкости под давлением, находящейся во второй полости (508), и закрытия канала разгрузочного клапана (322) вместе с третьей магистралью (203) и контейнером (103) для жидкости, обеспечена возможность снятия упругого усилия, прилагаемого упругим элементом (505), и восстановления функции стояночного тормоза.

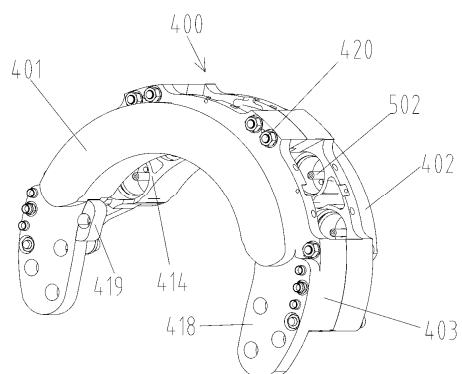
11. Система антиблокировки дисковых гидравлических тормозов по п.10, которая содержит набор дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, в котором совместно используется единственный ускорительный клапан (300), или каждый отдельный тормоз из указанных дисковых гидравлических антиблокировочных тормозов, входящих в тормозную систему, содержит по одному ускорительному клапану (300).



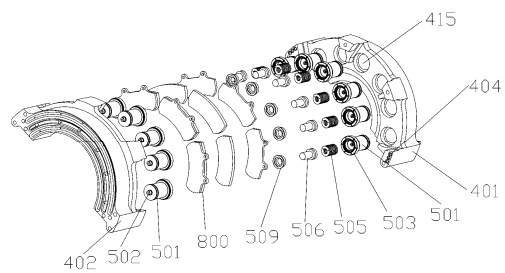
Фиг. 1



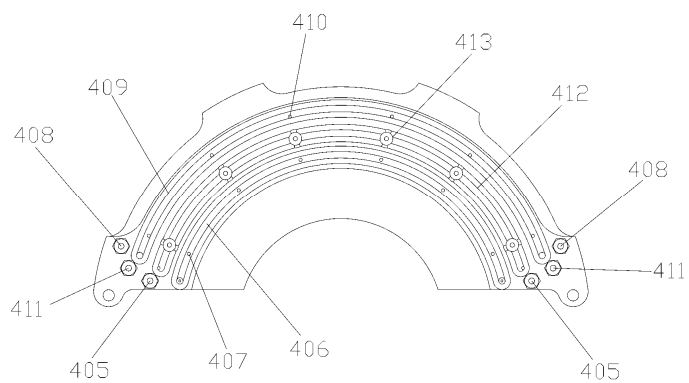
Фиг. 2



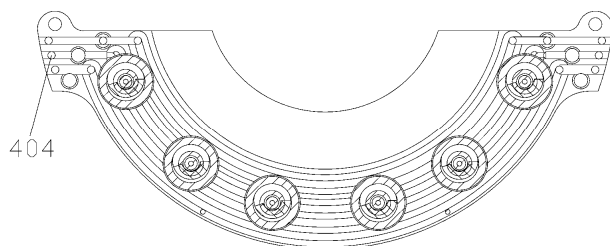
Фиг. 3



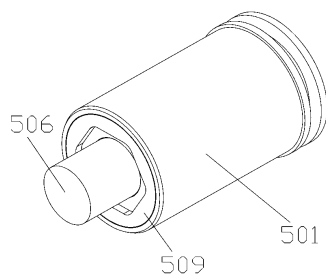
Фиг. 4



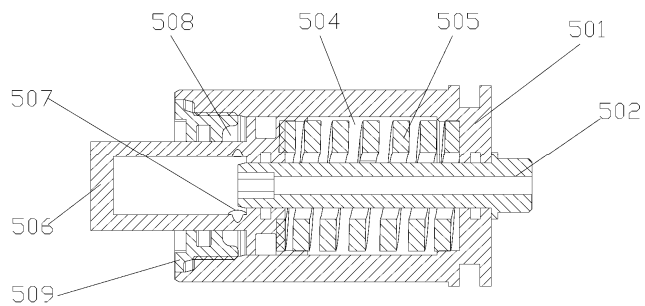
Фиг. 5



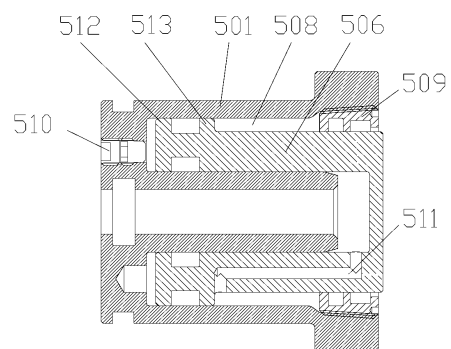
Фиг. 6



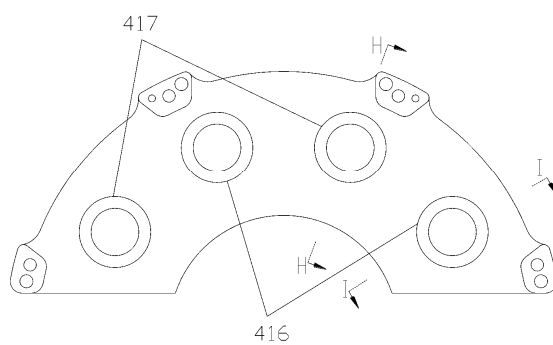
Фиг. 7



Фиг. 8

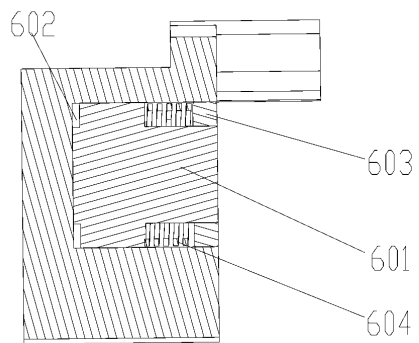


Фиг. 9

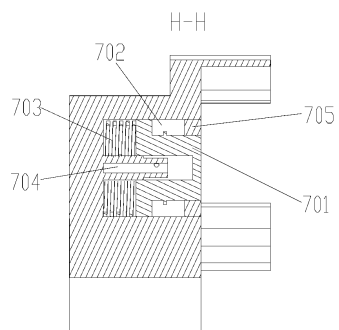


Фиг. 10

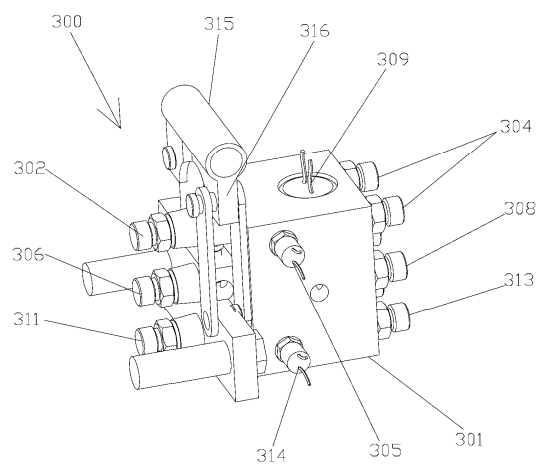
I-I



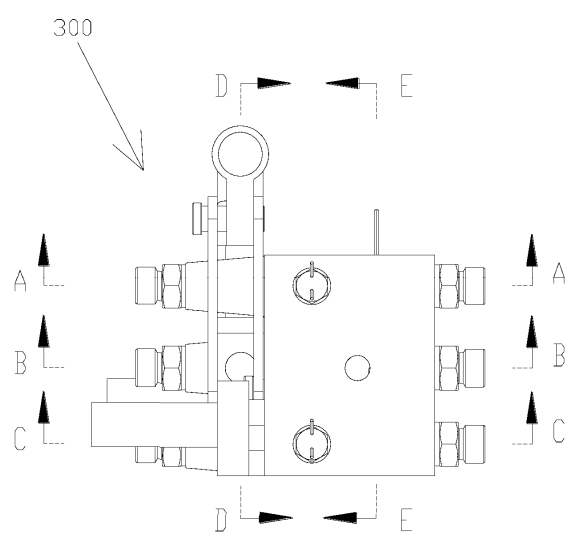
Фиг. 11



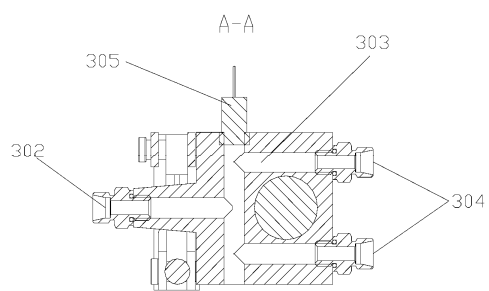
Фиг. 12



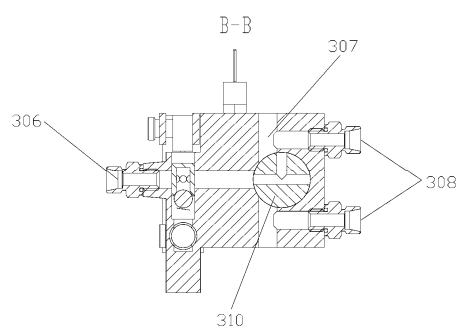
Фиг. 13



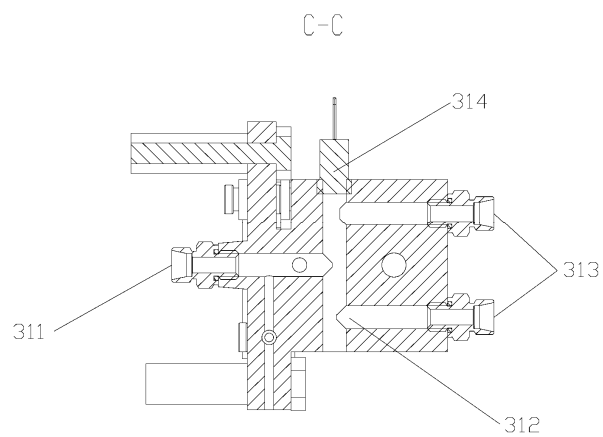
Фиг. 14



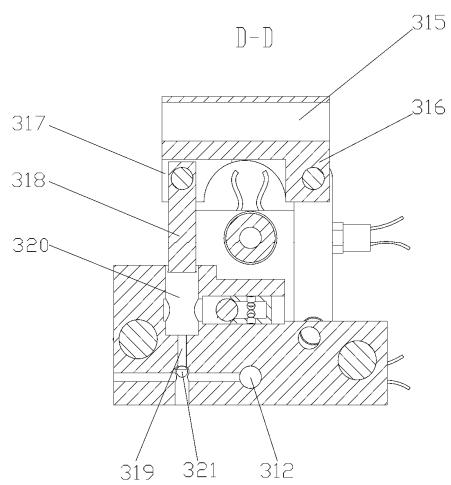
Фиг. 15



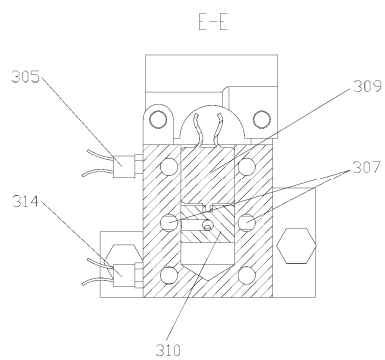
Фиг. 16



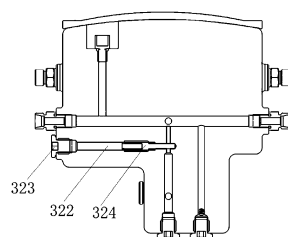
Фиг. 17



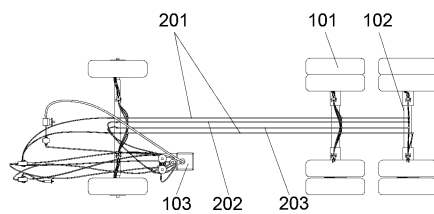
Фиг. 18



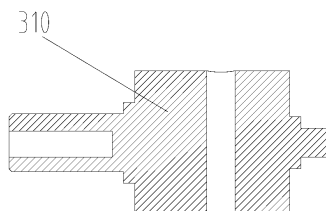
Фиг. 19



Фиг. 20



Фиг. 21



Фиг. 22

