



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011108974/11, 10.03.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.03.2011**(45) Опубликовано: **10.12.2012** Бюл. № 34(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 1181178 A1, 27.07.2002. US 2009277727 A1, 12.11.2009. EP 1650055 A2, 26.04.2006. SU 1220564 A3, 23.03.1986.**

Адрес для переписки:

**220009, Республика Беларусь, г.Минск, ул.
Долгобродская, 29, РУП "МТЗ", ОРИИПР
МКЦ**

(72) Автор(ы):

**Усс Иван Никодимович (BY),
Мелешко Михаил Григорьевич (BY),
Стасилевич Андрей Григорьевич (BY),
Ермаленок Валерий Генрихович (BY),
Клышко Александр Николаевич (BY)**

(73) Патентообладатель(и):

**Республиканское унитарное предприятие
"Минский тракторный завод" (BY)****(54) ВЕДУЩИЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ МОСТ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

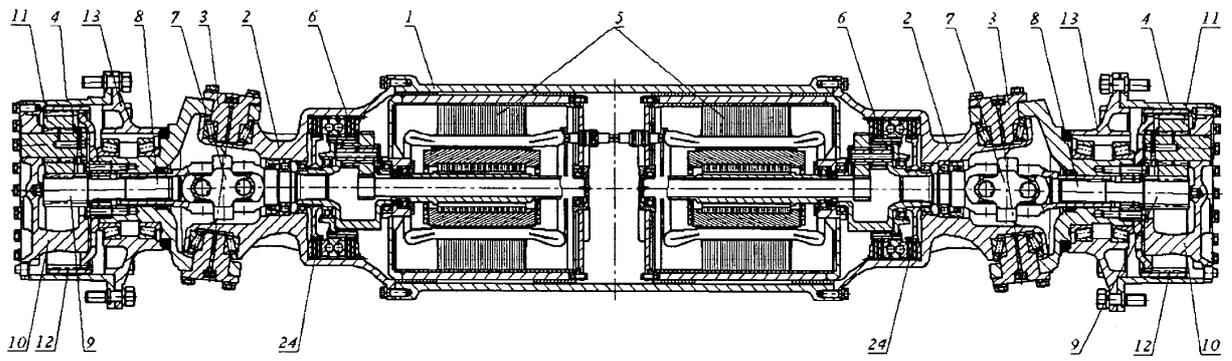
(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкции ведущих управляемых мостов транспортных средств. Ведущий управляемый мост содержит корпус (1), к которому через рукава (2) и поворотные оси (3) прикреплены корпуса (4) с колесными планетарными редукторами, соосно установленные приводные двигатели (5) и тормоза в виде многодисковых муфт (6). Роторы приводных двигателей (5) связаны с солнечными шестернями (14) первых планетарных ступеней редукторов, которые посредством сателлитов (17) и водил (18) соединены с солнечными шестернями (9) вторых ступеней, связанных посредством сателлитов (11), водил (10) и коронных шестерен (12) с колесами. Многодисковые муфты (6) тормозов размещены между планетарными ступенями и снабжены фрикционными дисками (22) и нажимными

дисками (23), установленными с возможностью осевого перемещения под воздействием силовых механизмов управления. Приводные двигатели (5) размещены в корпусе (1) моста. Первые планетарные ступени редукторов и многодисковые муфты (6) тормозов также размещены в корпусе (1) моста между двигателями (5) и поворотными осями (3). Тормоза снабжены вторыми многодисковыми муфтами (24). Силовые механизмы управления тормозами размещены между муфтами (6), (24). Фрикционные диски (22) и нажимные диски (23) муфты (6) размещены на коронных шестернях (19), установленных на водилах (18) первых планетарных ступеней, и в корпусе (1) моста. Фрикционные диски (25) и нажимные диски (26) муфты (24) установлены на промежуточных дисках (27) и в корпусе моста. Достигается повышение надежности моста. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 468 936 C2

RU 2 468 936 C2



Фиг. 1

RU 2 4 6 8 9 3 6 C 2

RU 2 4 6 8 9 3 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B60K 7/00 (2006.01)
B60K 17/346 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011108974/11, 10.03.2011**
(24) Effective date for property rights:
10.03.2011
Priority:
(22) Date of filing: **10.03.2011**
(45) Date of publication: **10.12.2012 Bull. 34**
Mail address:
**220009, Respublika Belarus', g.Minsk, ul.
Dolgobrodskaja, 29, RUP "MTZ", ORiPR MKTs**

(72) Inventor(s):
**Uss Ivan Nikodimovich (BY),
Meleshko Mikhail Grigor'evich (BY),
Stasilevich Andrej Grigor'evich (BY),
Ermalenok Valerij Genrikhovich (BY),
Klyshko Aleksandr Nikolaevich (BY)**
(73) Proprietor(s):
**Respublikanskoe unitarnoe predpriyatie "Minskij
traktornyj zavod" (BY)**

(54) **AUTOMOTIVE CONTROLLED DRIVE AXLE**

(57) Abstract:

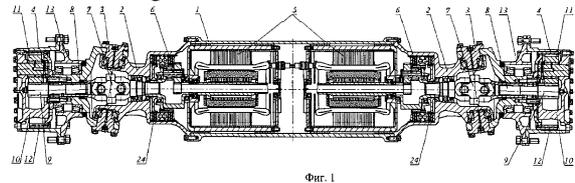
FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to wheeled vehicle drive controlled axles. Proposed axle comprises housing 1 with wheel planetary reduction gear box housings 4 attached thereto via hoses 2 and turn axles 3, aligned drive motors 5 and multidisc clutch brakes 6. Drive motor rotors are engaged with pinions 14 of reduction gearbox first planetary stages engaged via plane pinions 15 and carriers 18 with sun gears 9 of second stages engaged via plane pinions 11, carriers 10 and crown gears 12 with wheels. Multidisc clutches 6 are arranged between planetary stages and furnished with friction discs 22 and pressure discs 23 to displace axially driven by control mechanisms. Drive motors 5 are arranged in axle housing 1. First planetary stages and clutches 6

are also arranged in said housing between motors 5 and turn axles 3. Brakes are furnished with second multidisc clutches 24. Control mechanisms are arranged between clutches 6 and 24. Friction discs 22 and pressure discs 23 of clutch 6 are fitted on crown gears 19 arranged on carriers 18 of first planetary stages and in axle housing 1. Friction discs 25 and pressure discs 26 of clutch 24 are mounted on idle discs 27 in axle housing.

EFFECT: higher reliability.

3 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 468 936 C2

RU 2 468 936 C2

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к конструкции ведущих управляемых мостов тяговых или других транспортных средств с электро- или гидромеханическим приводом, в частности тракторов.

5 В последние годы все большее распространение получают силовые передачи, обеспечивающие бесступенчатое регулирование скорости движения тягового или транспортного средства, которое может быть получено различными конструктивными решениями, в частности, при помощи электро- или гидромеханического тягового привода. Такой привод обеспечивает широкий
10 диапазон регулирования скорости, повышение производительности, снижение расхода топлива за счет обеспечения работы дизельного двигателя в наиболее экономичном режиме. Кроме того, увеличивается ресурс дизельного двигателя и ходовой системы из-за отсутствия жесткой связи между двигателем и ходовой системой, так как
15 исключается передача динамических нагрузок от ходовой системы на двигатель и, наоборот, неравномерности крутящего момента двигателя на узлы ходовой системы.

Для достижения вышеуказанных преимуществ в данной области техники используют, в частности, ведущие управляемые мосты с электро- или гидромеханическим приводом или мотор-колесами, содержащие в общем
20 конструктивном исполнении тяговые электро- или гидродвигатели, приводящие посредством планетарных редукторов колесные движители, исполнительные тормозные механизмы переключения или остановки ступеней планетарных передач, рабочие и стояночные тормоза различной конструкции. Поскольку ведущие управляемые мосты транспортных средств с электро- или гидромеханическим
25 приводом имеют схожие конструкции, рассмотрим уровень техники в данной области на примерах применения приводных электродвигателей.

Так, известен ведущий мост с компактными узлами электроприводов колес, содержащих установленные в ступицах колес синхронные электродвигатели с высоким
30 крутящим моментом и средней скоростью вращения и планетарные редукторы, на коронных шестернях которых установлены фрикционные тормоза /1/.

Известен также колесный привод для тяжелого спецавтомобиля, например строительной машины, содержащий установленные в ступицах колес электродвигатели и двухступенчатые планетарные редукторы /2, 3/. Солнечная
35 шестерня первого ряда каждого из планетарных редукторов соединена с полым валом соответствующего электродвигателя, а водило первого ряда связано с солнечной шестерней второго ряда. Солнечная шестерня второго ряда зацеплена через установленные на водиле второго ряда сателлиты с коронной шестерней второго
40 ряда, выполненной заодно целое с коронной шестерней первого ряда. Водило второго ряда соединено со ступицей колеса, а коронная шестерня второго ряда соединена с корпусом электродвигателя. Солнечная шестерня второго ряда установлена на валу, проходящем через полый вал электродвигателя, и соединена с тормозными
45 средствами, включающими дисковый тормоз и барабанный тормоз, используемый для стояночного торможения. Тормозные средства размещены на противоположной стороне колеса по отношению к планетарному редуктору.

Известен ведущий управляемый мост транспортного средства с установленными на поворотных осях мотор-колесами, внутри каждого из которых установлен
50 электродвигатель, планетарная передача и дисковый тормоз /4/. Электродвигатель содержит статор, включающий опорную втулку, на которой установлен с возможностью вращения ротор. Ротор электродвигателя кинематически связан с солнечной шестерней планетарной передачи, коронная шестерня которой жестко

связана с корпусом статора, а водило выполнено за одно целое с валом, установленным с возможностью вращения внутри опорной втулки, и жестко связано с диском колеса. На хвостовике упомянутого вала установлен диск тормоза.

5 Известны также ведущие мосты с мотор-колесами, содержащие установленные в корпусе приводные двигатели, эксцентрично расположенные относительно оси колес, размещенные в ступицах колес двухступенчатые планетарные редукторы, солнечные колеса первых планетарных ступеней которых связаны с валами приводных двигателей, а водила - с солнечными колесами вторых планетарных ступеней, 10 приводящих посредством сателлитов и водил в движение колеса, и рабочие тормоза, воздействующие на ступицы колес /5-7/.

Известен ведущий управляемый мост с мотор-колесами транспортного средства, содержащий электродвигатель, планетарный редуктор, солнечная шестерня которого кинематически связана с ротором электродвигателя, водило редуктора, связанное с сателлитами, выполнено за одно целое с валом и жестко соединено со ступицей колеса, 15 а центральное наружное колесо и статор электродвигателя закреплены в картере мотор-колеса, и дисковый тормоз, связанный с планетарным редуктором /8/.

Однако в известных мостах валы приводных двигателей непосредственно 20 соединены с колесными редукторами, что существенно снижает КПД передачи и сужает диапазоны регулирования скоростных режимов.

Наиболее близким по сущности к предлагаемому изобретению выбран известный ведущий управляемый мост транспортного средства, содержащий корпус, к противоположным концам которого через поворотные оси прикреплены корпуса с 25 колесными планетарными двухступенчатыми редукторами, соосно установленные на корпусах колесных редукторов со стороны поворотных осей приводные двигатели, размещенные в ступицах колес планетарные ступени редукторов и тормоза в виде многодисковых муфт /9/. Роторы приводных двигателей связаны с солнечными шестернями первых планетарных ступеней редукторов, которые посредством сателлитов и водил соединены с солнечными шестернями вторых планетарных ступеней, связанных посредством сателлитов, водил и коронных шестерен со ступицами колес. Муфты тормозов размещены между планетарными ступенями и 30 содержат фрикционные диски, установленные с возможностью осевого перемещения на водилах первых планетарных ступеней, и нажимные диски, установленные с возможностью осевого перемещения, в ступицах колес под воздействием поршневых цилиндров.

Однако в известном мосту планетарные ступени редукторов и тормоза размещены 40 в ступицах колес, что увеличивает габаритные размеры и массу колесных редукторов. Кроме этого, тормоза не обеспечивают надежного управления планетарным редуктором и торможением транспортного средства, т.к. воздействуют только на водила первых планетарных ступеней редукторов, воспринимающих большие динамические нагрузки.

45 Задачей настоящего изобретения является улучшение тяговых и тормозных показателей и обеспечение работы транспортного средства в зоне более высоких коэффициентов полезного действия путем повышения надежности моста.

Для решения поставленной задачи ведущий управляемый мост транспортного средства, преимущественно трактора, содержит корпус, к противоположным 50 сторонам которого через поворотные оси прикреплены корпуса с колесными планетарными редукторами, соосно установленные приводные двигатели и тормоза в виде многодисковых муфт. Роторы приводных двигателей связаны с солнечными

шестернями первых планетарных ступеней упомянутых редукторов, которые посредством сателлитов и водил соединены с солнечными шестернями вторых ступеней, связанных посредством сателлитов, водил и коронных шестерен с колесами. Многодисковые муфты тормозов размещены между планетарными ступенями и снабжены фрикционными и нажимными дисками, установленными с возможностью осевого перемещения соответственно на звеньях первых планетарных ступеней и в корпусах под воздействием силовых механизмов управления. Новым в изобретении является то, что приводные двигатели размещены в корпусе моста, первые планетарные ступени редукторов и многодисковые муфты тормозов также размещены в корпусе моста между двигателями и поворотными осями. Тормоза снабжены вторыми многодисковыми муфтами, содержащими фрикционные и нажимные диски и размещенными на промежуточных дисках, жестко установленных на водилах первых планетарных ступеней. Силовые механизмы управления тормозами размещены между первыми и вторыми упомянутыми муфтами и выполнены в виде соосно установленных в корпусе моста нажимных фланцев, установленных с возможностью вращения, осевого перемещения и взаимодействия с упомянутыми муфтами, и неподвижных дисков, установленных между нажимными фланцами с возможностью взаимодействия с последними. Фрикционные и нажимные диски первой муфты размещены соответственно на коронных шестернях, установленных с возможностью вращения на водилах первых планетарных ступеней, и в корпусе моста. Фрикционные и нажимные диски второй муфты установлены с возможностью осевого перемещения соответственно на промежуточных дисках и в корпусе моста.

В частном случае исполнения в ведущем управляемом мосту на внешних поверхностях неподвижных дисков силовых управляющих механизмов тормозов и на обращенных к ним внутренних поверхностях нажимных фланцев по соответствующим радиусам выполнены профильные лунки, в которых размещены распорные шарики. Приводные двигатели выполнены в виде электро- или гидродвигателей.

Техническим результатом решения указанной задачи с помощью вышеуказанной совокупности существенных отличительных признаков является улучшение тяговых показателей трактора, обеспечение работы электродвигателей в зоне более высоких КПД и повышение топливной экономичности.

На фиг.1 изображен общий вид ведущего управляемого моста транспортного средства, продольный разрез.

На фиг.2 - бортовая передача моста, продольный разрез.

Ведущий управляемый мост (фиг.1) содержит корпус 1, к боковым сторонам которого прикреплены рукава 2. К наружным сторонам рукавов 2 через поворотные оси 3 прикреплены корпуса 4 колесных планетарных редукторов. В корпусе 1 ведущего моста соосно установлены тяговые приводные двигатели, например электродвигатели 5, а в рукавах 2 размещены первые планетарные ступени, тормоза, выполненные в виде многодисковых муфт 6, силовые механизмы управления тормозами и сдвоенные шарниры 7, соединенные с входными валами 8 колесных редукторов. На валах 8 выполнены солнечные шестерни 9, кинематически связанные посредством водил 10, сателлитов 11 и коронных шестерен 12 со ступицами 13 колес, образуя вторые планетарные ступени.

Для уменьшения до минимума динамических нагрузок солнечная шестерня 14 первой планетарной ступени выполнена за одно целое с торсионным валом 15,

установленным в полом вала 16 электродвигателя 5 (фиг.2). Шестерня 14 посредством двухвенцовых сателлитов 17, установленных на оси водила 18, связана с коронной шестерней 19 внутреннего зацепления. Шестерня 19 посредством зубчатой муфты 20 и подшипника 21 установлена на водиле 18, соединенном посредством шлицевого соединения с валом сдвоенного шарнира 7.

В пазах наружной поверхности коронной шестерни 19 установлены с возможностью осевого перемещения фрикционные диски 22 многодисковой муфты 6 тормоза, а в пазах внутренней поверхности рукава 2 установлены с возможностью осевого перемещения ее нажимные диски 23. Тормоз снабжен второй многодисковой муфтой 24, установленной соосно с первой муфтой 6 и содержащей фрикционные диски 25 и нажимные диски 26. Диски 25 муфты 24 установлены с возможностью осевого перемещения в пазах наружной поверхности промежуточного диска 27, соединенного посредством шлицевого соединения с водилом 18 первой планетарной ступени. Диски 26 установлены с возможностью осевого перемещения в пазах внутренней поверхности рукава 2. Силовой механизм управления тормозом размещен между муфтами 6, 24 и выполнен в виде соосно установленных с возможностью вращения и осевого перемещения в рукаве 2 моста нажимных фланцев 28, 29 и неподвижного диска 30, установленного между фланцами 28. На внешней поверхности неподвижного диска 30 и на обращенных к ним внутренних поверхностях нажимных фланцев 28, 29 по соответствующим радиусам выполнены профильные лунки, в которых размещены распорные шарики 31. Управление независимым вращением нажимных фланцев 28, 29 осуществляют при помощи механического привода (на чертеже не показан).

Таким образом, тормоза ведущего управляемого моста выполняют функции включения первых планетарных ступеней и рабочих тормозов транспортного средства.

Ведущий управляемый мост, преимущественно трактора, работает следующим образом.

В тяговом режиме движения трактора поворачивают нажимной фланец 28, шарики 31, перекатываясь по профильным лункам, отжимают фланец 28 от неподвижного диска 30. Фланец 28 сжимает диски 22, 23 первой муфты 6 тормоза, которые останавливают коронную шестерню 19 первой планетарной ступени (фиг.2). Крутящий момент от тягового электродвигателя 5 через торсионный вал 15 передается солнечной шестерне 14, сателлитам 17, водилу 18 и далее через сдвоенный шарнир 7 и вторую планетарную ступень колесного редуктора, ступице 13 с колесом (фиг.1).

При движении трактора с отключенными тяговыми электродвигателями 5 (движение накатом) муфта 6 тормоза выключена, коронная шестерня 19 свободно вращается на водиле 18, и вращение от колеса не передается через планетарные ступени на электродвигатель 5.

Для обеспечения надежного рабочего торможения трактора поворачивают нажимной фланец 29, шарики 31, перекатываясь по профильным лункам, отжимают фланец 29 от неподвижного диска 30. Фланец 29 сжимает диски 25, 26 второй муфты 24 тормоза, которые останавливают промежуточный диск 27. Тормозной момент от промежуточного диска 27 через водило 18 передается сдвоенному шарниру 7 и далее, через вторую планетарную ступень колесного редуктора ступице 13 с колесом. При необходимости, вторую муфту 24 тормоза можно использовать для стояночного торможения трактора.

Источники информации

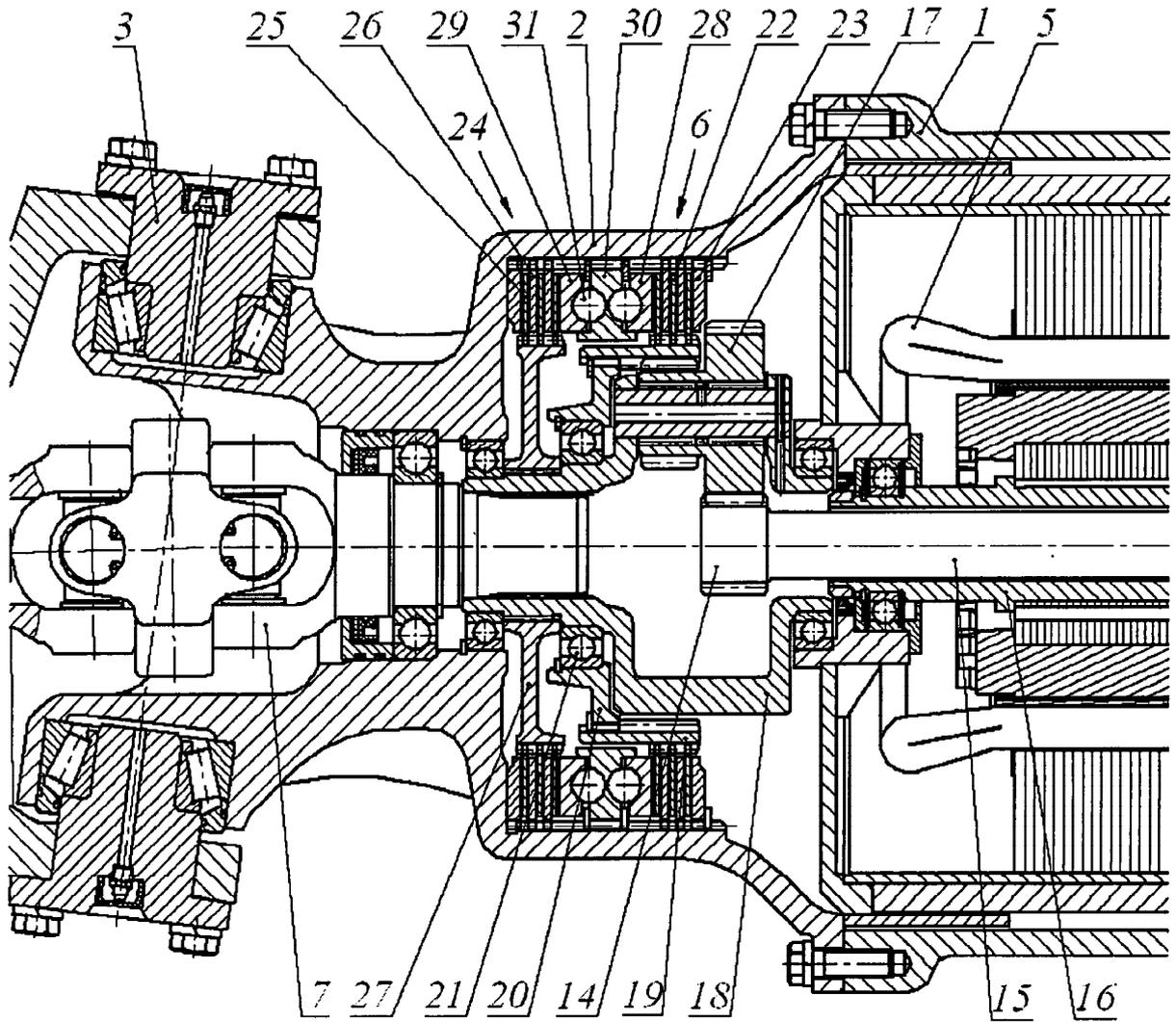
1. US, №3812928 А, кл. US: 180/65F, МПК: В60К 7/00, опубл. 28.05.1974.
2. DE, №2109372 С, МПК: В60К 7/00, опубл. 26.02.1976.
3. GB, №1347192 А, кл. GB: В7Н, МПК: В60К 7/00, опубл. 20.02.1974.
- 5 4. SU, №808340, МПК: В60К 7/00, опубл. 28.02.1981.
5. EP, №1192058 В1, МПК: В60К 7/00, 17/14, опубл. 20.11.2002.
6. EP, №1214214 В1, МПК: В60К 7/00, 17/04, В60Т 1/06, опубл. 26.02.2003.
7. EP, №1268229 В1, МПК: В60К 17/04, 7/00, F16Н 1/22, опубл. 15.10.2003.
- 10 8. RU, №66283 U1, МПК: В60К 7/00, 17/04, 17/14, опубл. 10.09.2007.
9. EP, №1181178 В1, МПК: В60Т 1/06, В60К 17/04, опубл. 31.03.2004. (прототип).

Формула изобретения

1. Ведущий управляемый мост транспортного средства, преимущественно трактора, содержащий корпус, к противоположным сторонам которого через поворотные оси прикреплены корпуса с колесными планетарными редукторами, соосно установленные приводные двигатели и тормоза в виде многодисковых муфт, при этом роторы приводных двигателей связаны с солнечными шестернями первых планетарных ступеней упомянутых редукторов, которые посредством сателлитов и водил соединены с солнечными шестернями вторых ступеней, связанных посредством сателлитов, водил и коронных шестерен с колесами, многодисковые муфты тормозов размещены между планетарными ступенями и снабжены фрикционными и нажимными дисками, установленными с возможностью осевого перемещения соответственно на звеньях первых планетарных ступеней и в корпусах под воздействием силовых механизмов управления, отличающийся тем, что приводные двигатели размещены в корпусе моста, первые планетарные ступени редукторов и многодисковые муфты тормозов также размещены в корпусе моста между двигателями и поворотными осями, тормоза снабжены вторыми многодисковыми муфтами, содержащими фрикционные и нажимные диски и размещенными на промежуточных дисках, жестко установленных на водилах первых планетарных ступеней, при этом силовые механизмы управления тормозами размещены между первыми и вторыми упомянутыми муфтами и выполнены в виде соосно установленных в корпусе моста нажимных фланцев, установленных с возможностью вращения, осевого перемещения и взаимодействия с упомянутыми муфтами, и неподвижных дисков, установленных между нажимными фланцами с возможностью взаимодействия с последними, фрикционные и ведомые диски первой муфты размещены соответственно на коронных шестернях, установленных с возможностью вращения на водилах первых планетарных ступеней, и в корпусе моста, а фрикционные и нажимные диски второй муфты установлены с возможностью осевого перемещения соответственно на промежуточных дисках и в корпусе моста.

2. Ведущий управляемый мост по п.1, отличающийся тем, что на внешних поверхностях неподвижных дисков силовых механизмов тормозов и на обращенных к ним внутренних поверхностях нажимных фланцев по соответствующим радиусам выполнены профильные лунки, в которых размещены распорные шарики.

3. Ведущий управляемый мост по п.1, отличающийся тем, что приводные двигатели выполнены в виде электро- или гидродвигателей.



Фиг. 2