



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013139686/11, 28.02.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.02.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.03.2011 US 13/046,718

(45) Опубликовано: 27.03.2015 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2009102275 A1, 23.04.2009. US
4873894 A, 17.10.1989. US 2009283345 A1,
19.11.2009(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.10.2013(86) Заявка РСТ:
US 2012/026905 (28.02.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/125282 (20.09.2012)Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

ВАЙЕХО Карлос А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

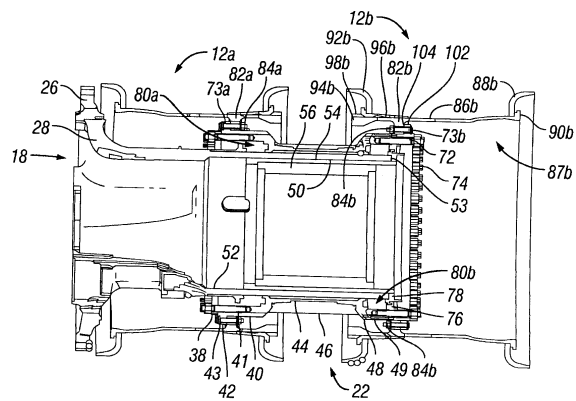
Дженерал Электрик Компани (US)

(54) УЗЕЛ ОБОДА КОЛЕСА И СПОСОБ СБОРКИ КОЛЕСА

(57) Реферат:

Изобретение относится к узлам обода колеса для внедорожных транспортных средств, используемых преимущественно для перевозки тяжелых грузов. Колесный узел содержит цилиндрическую ступицу, проходящую в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема. Ко второй концевой части ступицы прикреплен переходник, который имеет периферийный уступ,

первая поверхность которого обращена в осевом направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части. На первой поверхности периферийного уступа переходника ступицы установлен обод первого колеса. Технический результат - повышение надежности крепления колеса, а также упрощение замены шин. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 6

RU 2545242 C1

RU 2545242 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 545 242** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

B60B 35/12 (2006.01)

B60B 27/00 (2006.01)

B60B 3/14 (2006.01)

B60K 7/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013139686/11, 28.02.2012**

(24) Effective date for property rights:
28.02.2012

Priority:

(30) Convention priority:
12.03.2011 US 13/046,718

(45) Date of publication: **27.03.2015** Bull. № 9

(85) Commencement of national phase: **14.10.2013**

(86) PCT application:
US 2012/026905 (28.02.2012)

(87) PCT publication:
WO 2012/125282 (20.09.2012)

Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):

VAJEKHO Karlos A. (US)

(73) Proprietor(s):

Dzheneral Ehlektrik Kompani (US)

(54) WHEEL RIM ASSEMBLY AND METHOD OF WHEEL ASSEMBLY

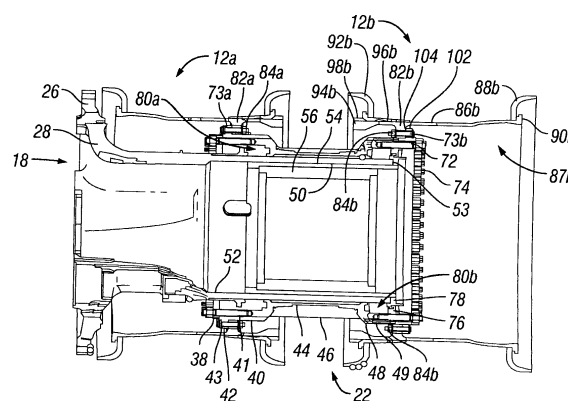
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: wheel assembly comprises cylindrical hub extending axially from first end to second end around inner chamber. Adapter is secured to hub second end part and has peripheral ledge with its first surface directed axially from second end to first end. First wheel rim is fitted on adapter peripheral ledge first surface.

EFFECT: reliable wheel fastening, simplified replacement of tire.

19 cl, 9 dwg



Фиг.6

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Варианты выполнения изобретения относятся к колесным приводным узлам и более конкретно к узлам обода колеса для внедорожных транспортных средств.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 [0002] Во внедорожных транспортных средствах («ВТС»), таких как горнодобывающие транспортные средства, используемые для перевозки тяжелых грузов, для их ускорения или замедления эффективным с точки зрения использования энергии образом используют, как правило, приводные колеса. Эта эффективность
10 обычно достигается благодаря использованию дизельных двигателей большой мощности совместно с генератором переменного тока, главным тяговым преобразователем и парой колесных приводных узлов, размещенных в задних колесах транспортного средства. Дизельный двигатель напрямую связан с генератором так, что дизельный двигатель приводит генератор в действие. Генератор, в свою очередь, питает главный
15 тяговый преобразователь, который подает электропитание с управляемым напряжением и частотой в электрические приводные двигатели указанных двух колесных приводных узлов. Каждый колесный приводной узел имеет планетарную коробку передач, которая обеспечивает преобразование вращательной энергии связанного с ней приводного двигателя в передаваемую к задним колесам выходную энергию вращательного движения, отличающегося низкой скоростью и высоким крутящим моментом.

20 [0003] Типичные эксплуатационные нагрузки в ВТС могут превышать сто тонн, а полная масса транспортного средства и груза может составлять несколько сотен тонн. Действительно, вес одного колесного приводного узла может составлять свыше десяти тонн, а полный вес, приложенный к каждой шине, может превышать шестьдесят тонн. Как будет понятно, желательно обеспечить надежное крепление каждого обода шины/
25 колеса к соответствующему колесному приводному узлу. Шины являются изнашиваемыми элементами, которые требуют периодической замены. Таким образом, также желательно обеспечить эффективное снятие и замену шин с колесного приводного узла ВТС. Кроме того, все элементы в ВТС управляются весом и поэтому желательно обеспечить крепление шин к колесному приводному узлу с использованием крепежного
30 механизма с небольшим весом.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0004] В одном варианте выполнения изобретения колесный узел для использования на внедорожных транспортных средствах содержит в целом цилиндрическую колесную ступицу, проходящую в осевом направлении от первой концевой части ко второй
35 концевой части вокруг внутреннего объема. Ко второй концевой части ступицы прикреплен переходник ступицы, имеющий периферийный уступ, который имеет первую поверхность, обращенную в осевом направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части. На первой поверхности периферийного уступа переходника ступицы расположен обод первого колеса.

40 [0005] В другом варианте выполнения колесный узел для использования на внедорожных транспортных средствах содержит в целом цилиндрическую колесную ступицу, проходящую в осевом направлении от первой концевой части ко второй концевой части вокруг внутреннего объема, причем вторая концевая часть ограничивает кольцевую торцевую поверхность, в целом перпендикулярную продольной оси ступицы.
45 Узел также содержит кольцевой переходник ступицы, прикрепленный с возможностью отсоединения к кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы, причем корпус кольцевого переходника ступицы проходит в осевом наружном направлении от кольцевой торцевой поверхности и содержит кольцевой периферийный

уступ, выполненный как одно целое с корпусом переходника ступицы. Кольцевой периферийный уступ проходит в радиальном наружном направлении от корпуса кольцевого переходника ступицы. Кольцевой периферийный уступ имеет первую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части ступицы, причем первая поверхность уступа в целом параллельна, но смещена в радиальном и осевом направлениях относительно кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы. Кольцевой периферийный уступ также имеет вторую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от первой концевой части ко второй концевой части ступицы, причем вторая поверхность уступа в целом параллельна его первой поверхности. Кольцевой периферийный уступ ограничивает несколько разнесенных друг от друга отверстий, каждое из которых проходит через указанный уступ от первой поверхности уступа до второй поверхности уступа, при этом каждое отверстие имеет продольную ось, в целом параллельную продольной оси ступицы. Колесная ступица и кольцевой переходник ступицы выполнены с возможностью установки обода колеса на первую поверхность периферийного уступа кольцевого переходника ступицы путем соответствующего пропускания нескольких болтов или других крепежных элементов через указанные разнесенные друг от друга отверстия и через соответствующим образом расположенные отверстия в ободе колеса.

[0006] В другом варианте выполнения обод первого колеса прикреплен к колесной ступице путем вставления первого множества резьбовых крепежных элементов в отверстия, выполненные на внутренней окружности фланца обода первого колеса, и в соответствующее множество отверстий, выполненных на периферийном фланце, предусмотренном на первой концевой части ступицы. Обод второго колеса установлен на переходнике ступицы путем вставления второго множества резьбовых крепежных элементов в отверстия, выполненные на внутренней окружности фланца обода второго колеса, и в соответствующее множество отверстий, выполненных на периферийном фланце переходника ступицы. Переходник ступицы прикреплен ко второй концевой части ступицы, причем фланец обода второго колеса размещен в осевом направлении между периферийным уступом переходника ступицы и ободом первого колеса путем вставления третьего множества резьбовых крепежных элементов в множество отверстий, выполненных в кольцевом корпусе переходника ступицы, и в соответствующее множество отверстий, выполненных во второй концевой части ступицы.

[0007] Используемый в настоящем документе термин «цельный» предназначен для включения выполненных как одно целое монолитных или бесшовных элементов, изготовленных в виде одной детали, например, литьем. Кроме того, используемые в настоящем документе термины «по существу» или «приблизительно» предназначены для указания состояния в пределах разумно достижимых производственных и сборочных допусков по отношению к идеальному желаемому состоянию, способному достичь функционального назначения элемента или узла. В качестве примера, узел элементов, «по существу» совмещенный с общей осью вращения, может отклоняться от точного коаксиального совмещения до тех пор, пока все элементы могут вращаться, как это предназначено для выполнения функционального назначения узла.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0008] Настоящее изобретение будет более понятно из последующего описания не ограничивающих вариантов выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

[0009] Фиг.1 представляет собой вид в аксонометрии ВТС.

[0010] Фиг.2 представляет собой вид в разрезе частично в аксонометрии, изображающий колесный приводной узел ВТС, показанного на Фиг.1.

[0011] Фиг.3 и 4 представляют собой частичные виды сбоку и с торца в аксонометрии колесного приводного узла, показанного на Фиг.2.

[0012] Фиг.5 представляет собой вид сбоку в разрезе колесного приводного узла, показанного на Фиг.2-4, содержащего и изображающего обод для колеса, передачи и тормозной механизм, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

[0013] Фиг.6 представляет собой вид сбоку в разрезе колесного приводного узла и ободов колес, показанных на Фиг.5.

[0014] Фиг.7 представляет собой частичный увеличенный вид колесного приводного узла и ободов колес, показанных на Фиг.6.

[0015] Фиг.8 представляет собой вид в аксонометрии наружной концевой части цельной ступицы, показанной на Фиг.6.

[0016] Фиг.9 представляет собой вид в аксонометрии внутренней концевой части цельной ступицы, показанной на Фиг.6.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0017] Далее ссылка будет сделана подробно на иллюстративные варианты выполнения настоящего изобретения, примеры которых проиллюстрированы на прилагаемых чертежах. Везде, где возможно, одинаковые номера позиций, используемые на чертежах, относятся к одинаковым или подобным частям.

[0018] В некоторых вариантах выполнения изобретения ободы колес, являющиеся объектом изобретения, выполнены с возможностью использования с ВТС 10, изображенном на Фиг.1 и 2. Как показано, ВТС 10 опирается на спаренные узлы 12 ободов задних сдвоенных ведущих колес и на узлы 14 ободов передних одинарных управляющих колес. Каждая пара узлов 12 шины/обода задних колес установлена на колесном узле 16. В различных вариантах выполнения каждый узел 12 шины может иметь радиус качения между приблизительно 1,6 м (м) и 1,8 м.

[0019] Как показано на Фиг.3 и 4, каждый колесный узел 16 также содержит колесную несущую систему 18 и трубу 20, передающую крутящий момент. Труба 20 прикреплена к колесной ступице 22 с помощью болтов или шпилек. Узлы 12 обода также могут быть прикреплены к ступице 22 с помощью резьбовых крепежных элементов, как дополнительно обсуждается ниже. Труба 20, передающая крутящий момент, и ступица 22 установлены с возможностью вращения вокруг колесной несущей системы 18. В осевом направлении вблизи ступицы 22 к колесной несущей системе 18 жестко прикреплен тормозной узел или тормозной механизм 24, который, как обсуждается ниже, функционально соединен с трубой 20 и ступицей 22 через общий вал, расположенный внутри колесной несущей системы 18. Вблизи другой концевой части общего вала, напротив тормозного устройства 24, на колесной несущей системе 18 установлена крышка 25 коробки передач.

[0020] Каждый колесный узел 16 может быть прикреплен к осевой втулке транспортного средства 10 посредством крепежного фланца 26, установленного на колесной несущей системе 18. Колесная несущая система 18 сужается на конус в радиальном направлении от установочного фланца 26, через в целом коническую или гиперболическую переходную часть 28, к цилиндрической или в целом цилиндрической втулке 52 колесной несущей системы (показана на Фиг.5). Маслоуплотнительное кольцо 30 закреплено на переходной части 28 колесной несущей системы 18. Термин «в целом», как он используется в настоящем описании, в связи с, например, признаками «конический», «гиперболический» и «цилиндрический», относится к этим общим формам и включает любые неровности или отклонения, следующие из обычной производственной практики, а также включает преднамеренно выполненные элементы,

отклоняющиеся от общей формы. Например, в целом коническая или гиперболическая переходная часть 28 может содержать плоские участки, канавки, пазы, перфорации, отверстия и другие функциональные элементы, которые отличаются от идеальной конической или гиперболической формы.

5 [0021] Труба 20 является в целом цилиндрической и вблизи маслоуплотнительного кольца 30 содержит кольцевое зубчатое колесо 34. Труба 20 содержит трубчатую втулку 36, которая проходит от кольцевого зубчатого колеса 34 вдоль колесной несущей системы к фланцу 38 со стороны ступицы. На концевой части кольцевого зубчатого колеса 34, вблизи маслоуплотнительного кольца 30, к трубе 20 прикреплено
10 дополняющее роторное уплотнение 32.

[0022] Ступица 22 также является в целом цилиндрической и содержит втулку 44 с ребрами 46 (Фиг.6-9). Втулка 44 ступицы и ребра 46 проходят от первой радиально расширяющейся части у первой концевой части 40 до второй радиально расширяющейся части у второй концевой части 48. Втулка 44 окружает внутренний объем или
15 внутреннюю полость 50, открытую на концевой части втулки. Ступица 22 также содержит периферийный фланец 42, который проходит в радиальном наружном направлении вокруг первой концевой части 40 ступицы.

[0023] Фиг.5 представляет собой вид сбоку в разрезе, иллюстрирующий рабочие элементы колесного узла 16, выполненного в соответствии с вариантом выполнения
20 настоящего изобретения. В колесном узле 16 первая концевая часть 40 ступицы 22 расположена внутри от второй концевой части 48 ступицы 22 или ближе к установочному фланцу 26 колесной несущей системы 18. Фланец 38 трубы 20 со стороны ступицы прикреплен к первой концевой части 40 ступицы 22. Внутренний узел 12а обода для колеса прикреплен к фланцу 42 ступицы 22 вблизи первой концевой части 40. Наружный
25 узел 12а обода для колеса установлен на переходнике 72 ступицы, который закреплен на наружной, или второй, концевой части 48 ступицы 22. На первой и второй концевых частях 40, 48 ступицы 22 предусмотрены, соответственно, внутренний и наружный подшипники 51а, 51b, проходящие радиально вовнутрь от аксиально-внутреннего и наружного ободов 12а, 12b для поддержки ступицы на втулке 52 колесной несущей
30 системы.

[0024] Втулка 52 проходит от переходной части 28 до кольцевой торцевой поверхности 53 со стороны ступицы, на которой установлен тормозной узел 24. Вблизи торцевой поверхности 53 внутри колесной несущей системы 18 расположен тяговый электродвигатель, заключенный в кожух 54. В кожухе 54 электродвигателя расположены
35 статор 56 и ротор 58. Из ротора 58 тягового электродвигателя в направлении первой концевой части вблизи установочного фланца 26 колесной несущей системы 18, а также в направлении второй концевой части внутри тормозного узла 24 проходит вал 60. В тормозном узле 24 ротор 62 тормоза установлен на второй концевой части вала 60. В переходной части 28 колесной несущей системы 18 вал 64 солнечной шестерни
40 прикреплен шлицевым соединением к первой концевой части вала 60. Вал 64 солнечной шестерни поддерживает солнечную шестерню 66, размещенную по центру в крышке 25 коробки передач. Солнечная шестерня 66 находится в зацеплении с несколькими планетарными шестернями 68, установленными на общих осях с ведущими шестернями 70, которые находятся в зацеплении с внутренними зубцами кольцевого зубчатого
45 колеса 34 трубы 20. Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения содержат три планетарные шестерни 68 и три ведущие шестерни 70. Труба 20 удерживается между ведущими шестернями 70 и ступицей 22.

[0025] Фиг.6 показывает вид сбоку в разрезе цельной колесной несущей системы 18,

цельной ступицы 22, кожуха 54 и статора 56 тягового электродвигателя, переходника 72 ступицы и внутреннего и внешнего ободов 12а, 12b колесного узла 16. В вариантах выполнения настоящего изобретения колесная несущая система 18 и ступица 22 выполнены как цельные, или бесшовные, конструкции, например, в некоторых вариантах выполнения, как цельнолитые. Ступица 22 имеет резьбовые отверстия 41, которые нарезаны от первой концевой части 40 ко второй концевой части 48 и предназначены для винтового крепления трубы 20 к ступице 22. Более конкретно, в варианте выполнения, изображенном на Фиг.6, фланец 38 трубы 20 со стороны ступицы крепится к первой концевой части 40 ступицы с помощью болтов, проходящих через фланец 38 и завинченных в резьбовое отверстие 41. Путем прижимания трубы 20 к ступице 22 внутренний подшипник 51 размещается в кольцевой полости 80а для подшипника, образованной между втулкой 52 колесной несущей системы и расширяющейся первой концевой частью 40 ступицы 22. В некоторых вариантах выполнения резьбовые отверстия или отверстия 41 совмещены, по меньшей мере частично, в осевом направлении с периферийным фланцем 42.

[0026] Ступица 22 также имеет отверстия 43, которые проходят в осевом направлении через фланец 42 для прикрепления внутреннего обода 12а колеса. Отверстия 43 могут быть с резьбой или гладкими. В одном варианте выполнения отверстия 43 являются гладкими, выполненными с возможностью вставления в них рифленых концов рифленых шпилек 73. Ступица 22 также имеет резьбовые отверстия 49, которые имеют резьбу в осевом направлении от второй концевой части 48 к первой концевой части 40 для крепления переходника 72 ступицы. В одном варианте выполнения разнообразные отверстия 41, 43, 49 отстоят друг от друга в окружном направлении симметричным образом и взаимно не совмещены. Хотя крепление с помощью винтов узлов 12а, 12b обода на колесном узле 16 может быть выполнено в различных конфигурациях, в варианте выполнения, изображенном на Фиг.6, отверстия 43 и 49 поддерживают, соответственно, шпильки 73а, резьбовые концы которых проходят в целом в осевом направлении ко второй концевой части 48, и шпильки 74, которые проходят от второй концевой части 48.

[0027] Со ссылкой на внутренний и наружный узлы 12а, 12b, каждый узел обода колеса прикреплен к ступице 22 посредством болтов или шпилек или других крепежных элементов 73а, 73b, которые проходят через разнообразные отверстия, выполненные в проходящем радиально внутрь диске, кромке или фланце 82а, 82b каждого узла 12а, 12b. Фланец 82а обода внутреннего узла 12а шины прижат к соседнему фланцу 42 ступицы путем затягивания гаек 84а на шпильках 73а. Аналогично, фланец 82b обода наружного узла 12b прижат к переходнику 72 ступицы путем затягивания гаек 84b на шпильках 73b.

[0028] Со ссылкой на иллюстративный наружный узел 12b обода, внутренняя круговая кромка или фланец 82b обода выполнен как одно целое с по существу цилиндрическим корпусом колеса или ободом 86b колеса, который окружает открытое внутреннее пространство 87b. Обод 86b расположен на радиусе между (и включая) приблизительно 0,6 м и приблизительно 0,9 м от соответствующей оси колеса. На первой концевой части обода 86b первый торцевой фланец 88b прижат к коническому расширяющемуся наружу уступу 90b, выполненному как часть обода 86b. Напротив первого торцевого фланца 88b второй торцевой фланец или обод 92b с возможностью снятия расклиниванием закреплен на утолщенной части 94b обода 86b с помощью одного или нескольких расклинивающих колец 96b обода, которые удерживаются на месте с помощью стопорного кольца 98b.

[0029] Предпочтительно, в некоторых вариантах выполнения изобретения фланец 82b обода может быть расположен ближе ко второму торцевому фланцу 92b, чем к первому торцевому фланцу 88b. В отдельных вариантах выполнения изобретения размещение фланца 82b обода ближе к выполненному с возможностью снятия расклиненному второму торцевому фланцу может обеспечить более эффективную, с точки зрения временных затрат, разборку и ремонт узла 12b шины.

[0030] В вариантах выполнения настоящего изобретения внутренний узел 12a шины по существу идентичен наружному узлу 12b шины, а выполнение переходника 72 ступицы и смещенных в осевом направлении фланцев 82a, 82b обода обеспечивает возможность взаимозаменяемого крепления двух узлов 12a, 12b шины к ступице 22. Например, размещение фланца 82 обода с осевым смещением от осевой средней плоскости обода 86 может обеспечить возможность функционального соединения относительно широких в осевом направлении узлов 12a, 12b обода с колесным приводным узлом 16 с использованием относительно узкой в осевом направлении ступицы 22. Это может быть достигнуто путем установки внутреннего узла 12a шины в первой ориентации, когда его первый торцевой фланец 88 обращен вовнутрь, а затем установки переходника 72 ступицы на ступицу 22 с прикрепленным к переходнику 72 ступицы наружным узлом 12b шины во второй ориентации, когда его первый торцевой фланец 88 обращен наружу, как в иллюстративном варианте выполнения, показанном на Фиг.6 и 7. Использование переходника 72 ступицы для установки на относительно узкую в осевом направлении ступицу 22 двух относительно широких в осевом направлении узлов 12a, 12b обода может обеспечить меньший вес колесного приводного узла с превосходной максимальной допустимой нагрузкой.

[0031] Со ссылкой конкретно на Фиг.7, переходник 72 имеет по существу кольцевой корпус 100, через который в осевом направлении проходят несколько отверстий 101. Отверстия 101 являются гладкими для обеспечения зазора вокруг резьбовых шпилек 74. Переходник 72 прикреплен к цельной ступице 22 с помощью гаек 85, навинченных на шпильки 74. Переходник 72 также содержит кольцевой периферийный уступ 102, который проходит в радиальном наружном направлении вокруг осевой части кольцевого пространства 100. Периферийный уступ 102 имеет несколько отверстий 103, в которые вставлены соответствующие несколько шпилек 73. Путем навинчивания гаек 84b на шпильки 73b, периферийный внутренний фланец 82b наружного узла 12b обода прижимается к первой поверхности 104 уступа 102. Как показано, первая поверхность 104 уступа обращена «вовнутрь» вдоль направления, проходящего от второй концевой части ступицы к первой концевой части ступицы, и от торцевой поверхности колесной несущей системы со стороны ступицы в направлении установочного фланца колесной несущей системы. В изображенном варианте выполнения расположение обода 12b колеса и переходника 72 относительно ступицы 22 облегчает установку обода 12b на ступицу 22 и удаление обода 12b со ступицы 22.

[0032] Между переходником 72 и ступицей 22 с помощью болтов уступа зафиксировано наружное маслоудерживающее кольцо 76. В радиальном внутреннем направлении от переходника 72 установочное кольцо 75 тормозного устройства прикреплено к концевой части 53 колесной несущей системы со стороны ступицы с помощью нескольких болтов 77 уступа. Установочное кольцо 75 зафиксировано на колесной несущей системе 18 кожуха двигателя (показан на Фиг.5), а внутреннее маслоудерживающее кольцо 78 зафиксировано болтами 77 уступа между кожухом двигателя и концевой частью 53 колесной несущей системы со стороны ступицы. Маслоудерживающие кольца обеспечивают простое уплотнение шарнирного соединения

для удержания твердой или жидкой смазки внутри наружного пространства 80b для подшипника, образованного между расширяющейся второй концевой частью 48 ступицы 22 и втулкой 52 колесной несущей системы для размещения наружного подшипника 51b. Как обсуждалось выше, расширяющаяся первая концевая часть 40 ступицы 22 ограничивает по существу аналогичное внутреннее пространство 80a подшипника вблизи фланца 38 трубы 20 со стороны ступицы.

[0033] Со ссылкой на Фиг.8 и 9, втулка 44 и ребра 46 цельной ступицы 22 проходят от первой концевой части 40 до второй концевой части 48. Втулка 44 имеет внутренний диаметр, выбранный с малым зазором (без помех и без скольжения), описанный вокруг втулки 52 колесной несущей системы. Обращенная в радиальном внутреннем направлении поверхность первой концевой части 40 расходится в наружном направлении от внутреннего диаметра втулки 44, чтобы обеспечить кольцевое внутреннее пространства 80a для подшипника для размещения внутреннего подшипника 51a, как обсуждалось выше со ссылкой на Фиг.5. Аналогичным образом, обращенная в радиальном внутреннем направлении поверхность второй концевой части 48 также расходится в наружном направлении, чтобы обеспечить кольцевое внутреннее пространства 80b для подшипника для размещения наружного подшипника 51b, как было описано выше со ссылкой на Фиг.5 и 6.

[0034] Для снижения веса толщина втулки 44 ступицы снижена так, что проходящие в радиальном направлении ребра 46 передают значительную часть скручивающих и изгибающих нагрузок между внутренними и внешними концевыми частями 40, 48. В некоторых вариантах выполнения ребра 46 передают большую часть скручивающих нагрузок и большую часть изгибающих нагрузок. В отдельных вариантах выполнения ребра 46 передают более чем приблизительно 75% скручивающих и изгибающих нагрузок между внутренними и внешними концевыми частями 40, 48. В отдельных вариантах выполнения сниженная толщина втулки 44 может обеспечить возможность поддержания веса цельной ступицы 22 в пределах максимально предусмотренного веса, одновременно преимущественно обеспечивая радиальное утолщение концевых частей 40, 48 ступицы, для размещения тяжелых болтов или шпилек 73, 74. Например, в некоторых вариантах выполнения могут быть использованы болты класса SAE 8, чтобы обеспечить большую прочность и долговечность крепления шинного узла, чем может быть получено с использованием легких крепежных средств, таких как клинья и стопорные кольца. Использование проходящих в осевом направлении резьбовых крепежных деталей может преимущественно обеспечивать быстрое и хорошо контролируемое крепление узлов 12a, 12b обода к колесному узлу 16 и их удаление с колесного узла 16.

[0035] В одном варианте выполнения и со ссылкой на Фиг.6 и 7, в качестве этапа крепления внутреннего обода 12a на ВТС 10 могут быть использованы гайки 84a для крепления внутреннего обода 12a на болтах или шпильках 73a, которые вставлены в отверстия 43 фланца 42 ступицы 22 и проходят по существу в наружном направлении от фланца 42. Затем внутренний обод 12b может быть прикреплен к ВТС 10, сначала используя болты или шпильки 73b и гайки 84b для крепления внутреннего обода 12b к переходнику 72, а затем путем крепления переходника 72 с помощью гаек 85 на шпильки или болты 74, установленные и проходящие из второй концевой части 48 ступицы 22.

[0036] Варианты выполнения колесных ободов 12a, 12b и колесного узла 16, в соответствии с изобретением, могут выдерживать нагрузки сверх пятидесяти тонн в направлении, перпендикулярном оси колеса. В отдельных вариантах выполнения изобретения колесный узел 16 может выдерживать нагрузки, превышающие сто тонн

в направлении, перпендикулярном оси колеса. В некоторых вариантах выполнения изобретения колесный узел 16 может выдерживать нагрузки, превышающие сто тридцать тонн в направлении, перпендикулярном оси колеса.

[0037] В одном варианте выполнения изобретения колесный узел для внедорожного транспортного средства содержит в целом цилиндрическую колесную ступицу, которая проходит в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема. Ко второй концевой части ступицы прикреплен переходник, который имеет периферийный уступ, имеющий поверхность, обращенную в осевом направлении к первой концевой части ступицы. Обод первого колеса, или первый обод, прикреплен к периферийному уступу переходника ступицы на поверхности, обращенной в осевом направлении к первой концевой части ступицы. В некоторых вариантах выполнения обод первого колеса окружает по окружности открытую внутреннюю часть и проходит в осевом направлении от первой концевой части фланца ко второй концевой части фланца, и закреплен на переходнике ступицы посредством проходящего по окружности внутреннего фланца обода, который расположен ближе ко второй концевой части фланца, чем к первой концевой части фланца внутри открытой внутренней части обода колеса. Открытая внутренняя часть обода первого колеса может быть выполнена с возможностью размещения в нем тормозного механизма. Колесный узел может дополнительно содержать в целом цилиндрическую колесную несущую систему, которая ограничивает ось колеса и проходит вдоль оси колеса от установочного фланца до концевой части со стороны ступицы. В отдельных вариантах выполнения в целом цилиндрическая труба, передающая крутящий момент, может быть установлена вокруг колесной несущей системы и соосно с ней. Такая труба может проходить от кольцевого зубчатого колеса, расположенного вблизи установочного фланца колесной несущей системы, до фланца со стороны ступицы, расположенного рядом с концевой частью колесной несущей системы со стороны ступицы. В отдельных вариантах выполнения первая концевая часть ступицы может быть прикреплена к фланцу трубы, передающей крутящий момент, со стороны ступицы, а вторая концевая часть ступицы может быть расположена рядом с концевой частью колесной несущей системы со стороны ступицы. В конкретных вариантах выполнения вторая концевая часть ступицы может быть расположена по существу в одной плоскости с концевой частью колесной несущей системы со стороны ступицы, так что вторая концевая часть ступицы и концевая часть колесной несущей системы со стороны ступицы вместе образуют кольцевое пространство для размещения наружного подшипника.

[0038] В одном варианте выполнения установочный фланец колесной несущей системы может быть прикреплен болтами к внедорожному транспортному средству. В отдельных вариантах выполнения колесный узел на установочном фланце колесной несущей системы и на ступице способен поддерживать по меньшей мере приблизительно пятьдесят тонн в направлении, перпендикулярном оси колеса.

[0039] В одном варианте выполнения ступица колесного узла может содержать цилиндрическую или по существу цилиндрическую втулку, ограничивающую ось ступицы и проходящую вдоль оси ступицы от первой концевой части ко второй концевой части. Втулка ступицы на первой концевой части может иметь первую расширяющуюся часть, которая имеет первое множество резьбовых отверстий, проходящих в осевом направлении в первой расширяющейся части в направлении втулки. Фланец трубы, передающей крутящий момент, со стороны ступицы может быть привинчен болтами с помощью первого множества резьбовых отверстий. Периферийный фланец ступицы может проходить в радиальном наружном направлении от осевой части первой

расширяющейся части. На второй концевой части втулки ступицы вторая расширяющаяся часть может иметь второе множество резьбовых отверстий, проходящих в осевом направлении во второй расширяющейся части к втулке ступицы. Переходник ступицы может быть привинчен болтами с помощью второго множества резьбовых
 5 отверстий, выполненных во второй расширяющейся части. Такая ступица может быть установлена на колесную несущую систему так, что ось ступицы соосна оси колеса.

[0040] В одном варианте выполнения колесный узел может дополнительно содержать двигатель, установленный в концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы. Вал двигателя может проходить в первом направлении вдоль оси колеса к
 10 установочному фланцу колесной несущей системы и может быть функционально соединен с планетарной передачей, расположенной в установочном фланце колесной несущей системы и включающей солнечную шестерню, функционально соединенную с валом двигателя, несколько планетарных шестерен, взаимодействующих с солнечной шестерней, и несколько ведущих шестерен, каждая из которых установлена на
 15 приводном валу, проходящем от одной из планетарных шестерен к концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы. Каждая ведущая шестерня может взаимодействовать с кольцевым зубчатым колесом трубы, передающей крутящий момент, через отверстие для ведущей шестерни, проходящее через колесную несущую систему. В некоторых вариантах выполнения вал двигателя может также проходить
 20 во втором направлении вдоль оси колеса к концевой части, на которой расположен ротор, который выполнен с возможностью функционального взаимодействия с тормозным механизмом, установленным на концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы.

[0041] В одном варианте выполнения первый обод может быть прикреплен к
 25 переходнику ступицы с помощью первого множества проходящих в осевом направлении шпилек, расположенных снаружи в радиальном наружном направлении от второго множества проходящих в осевом направлении шпилек, которые крепят переходник к ступице. Ступица может дополнительно содержать проходящий в радиальном наружном направлении периферийный фланец, выполненный вблизи первой концевой части
 30 ступицы. Периферийный фланец ступицы может иметь поверхность, обращенную ко второй концевой части ступицы, а обод второго колеса, или второй обод, может быть прикреплен к периферийному фланцу на поверхности, обращенной ко второй концевой части ступицы. Второй обод может быть установлен на ступице так, что его внутренний окружный фланец расположен между периферийным фланцем ступицы и второй
 35 концевой частью ступицы. Обод второго колеса может быть по существу идентичен ободу первого колеса.

[0042] В одном варианте выполнения ступица может представлять собой цельное отлитое изделие или отливку. Термин «отливка», используемый в настоящем документе, относится к производственному процессу, при котором жидкий материал подают в
 40 форму или в полость, имеющую форму требуемого изделия, и дают ему возможность там затвердеть. «Отливка» также может относиться к затвердевшему изделию, которое вынимают или выламывают из формы по завершении процесса отливки.

[0043] В другом варианте выполнения первый обод колеса прикреплен к ступице путем вставления первого множества резьбовых крепежных элементов в отверстия,
 45 выполненные на внутреннем периферийном фланце первого обода колеса, и в соответствующее множество отверстий, выполненных в периферийном фланце, предусмотренном на первой концевой части ступицы. Второй обод установлен на переходнике ступицы путем вставления второго множества резьбовых крепежных

элементов в отверстия, выполненные на внутреннем периферийном фланце обода второго колеса, и в соответствующее множество отверстий, выполненных в периферийном уступе переходника ступицы. Переходник ступицы прикреплен ко второй концевой части ступицы, причем фланец обода второго колеса размещают в осевом направлении между периферийным уступом переходника ступицы и ободом первого колеса путем вставления третьего множества резьбовых крепежных элементов в множество отверстий, выполненных в кольцевом корпусе переходника ступицы, и в соответствующее множество отверстий, выполненных во второй концевой части ступицы.

[0044] В одном варианте выполнения изобретения колесный узел для внедорожного транспортного средства содержит по существу цилиндрическую ступицу для колеса и кольцевой переходник, который прикреплен к указанной ступице. Ступица проходит в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема. Вторая концевая часть ступицы ограничивает кольцевую торцевую поверхность, в целом перпендикулярную продольной оси ступицы. К кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы прикреплен к с возможностью отсоединения кольцевой переходник ступицы. Переходник содержит кольцевой корпус, проходящий в осевом наружном направлении от кольцевой торцевой поверхности ступицы, и кольцевой периферийный уступ, выполненный как единое целое с кольцевым корпусом переходника и проходящий от него в радиальном наружном направлении. Кольцевой периферийный уступ переходника ступицы имеет первую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части ступицы. Первая поверхность уступа в целом параллельна кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы, но смещена относительно нее в радиальном и в осевом направлениях. Кольцевой периферийный уступ также имеет вторую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от первой концевой части ко второй концевой части ступицы. Вторая поверхность уступа в целом параллельна первой поверхности уступа и может быть в целом копланарна торцевой поверхности корпуса переходника ступицы. Кольцевой периферийный уступ ограничивает несколько разнесенных друг от друга отверстий, каждое из которых проходит через кольцевой периферийный уступ от его первой поверхности до его второй поверхности. Каждое из этих отверстий образует продольную ось, по существу параллельную продольной оси ступицы. Ступица и переходник выполнены с возможностью установки обода колеса на первую поверхность периферийного уступа кольцевого переходника путем соответствующего пропускания нескольких болтов или других крепежных элементов через указанное множество разнесенных друг от друга отверстий и через соответствующим образом расположенные отверстия, предусмотренные в ободу колеса.

[0045] В одном варианте выполнения первая концевая часть ступицы может содержать первое множество отверстий, проходящих в осевом направлении в ступицу ко второй концевой части, а также может содержать в целом кольцевой периферийный фланец, проходящий вокруг части первой концевой части, по меньшей мере частично совпадающий в осевом направлении с первым множеством отверстий. Периферийный фланец может содержать второе множество отверстий, проходящих через периферийный фланец в местах, смещенных в радиальном направлении и по окружности от первого множества отверстий, и выполненных с возможностью крепления к ступице обода другого колеса. Колесный узел может дополнительно содержать колесную несущую систему, проходящую от установочного фланца к концевой части ступицы, при этом ступица установлена с возможностью вращения вокруг части колесной несущей системы,

расположенной рядом с концевой частью ступицы. Колесный узел может также содержать в целом цилиндрическую трубу, передающую крутящий момент, установленную с возможностью вращения вокруг части колесной несущей системы между ступицей и установочным фланцем, причем указанная труба имеет по существу кольцевую первую концевую часть, расположенную вблизи установочного фланца, и имеет по существу кольцевую вторую концевую часть, жестко прикрепленную к ступице посредством крепежных элементов, вставляемых в первое множество отверстий в ступице и поддерживаемых ступицей. Установочный фланец колесной несущей системы может быть в целом кольцевым, а концевая часть колесной несущей системы со стороны ступицы в целом может быть кольцевой и меньшего диаметра, чем установочный фланец. В таком варианте выполнения установочный фланец может быть соединен как одно целое с концевой частью ступицы через в целом гиперболическую переходную часть вблизи установочного фланца и через по существу цилиндрическую втулку, проходящую от переходной части к концевой части ступицы. Переходная часть колесной несущей системы может иметь несколько отверстий для ведущей шестерни, а первая концевая часть трубы, передающей крутящий момент, может содержать зубчатую шестерню с обращенными вовнутрь зубцами, которая окружает отверстия для ведущей шестерни. В варианте выполнения, содержащем планетарную передачу, размещенную внутри переходной части колесной несущей системы и приводимой в действие электродвигателем, расположенным внутри втулки колесной несущей системы, планетарная передача может содержать ведущие шестерни, проходящие через отверстия для ведущих шестерен в колесной несущей системе, для взаимодействия с кольцевым зубчатым колесом трубы, передающей крутящий момент, и для ее радиальной поддержки.

[0046] Специалисту понятно, что приведенное выше описание является иллюстративным, а не ограничивающим. Например, вышеописанные варианты выполнения (и/или их аспекты) можно применять в сочетании друг с другом. Кроме того, возможно выполнение многочисленных модификаций, обусловленных конкретным обстоятельством или материалом без выхода за рамки объема изобретения. Хотя размеры и виды материалов, описанные в данном документе, предназначены для определения характеристик изобретения, они не являются ограничивающими и представляют собой иллюстративные варианты выполнения. Из приведенного выше описания специалисту будут понятны многие другие варианты выполнения. Таким образом, объем изобретения следует определять исходя из пунктов прилагаемой формулы изобретения, а также из полного объема эквивалентов, к которым указанные пункты относятся. В прилагаемой формуле изобретения выражения «включающий» и «в котором» используются в качестве эквивалентов соответствующих выражений «содержащий» и «причем». Кроме того, в приведенной ниже формуле изобретения выражения «первый», «второй», «третий», «выше», «ниже», «низ», «верх» и т.д. используются исключительно в качестве обозначения, при этом указанные выражения не предполагают количественных или позиционных требований к соответствующим им объектам. Более того, ограничения приведенной ниже формулы изобретения описаны не в формате «средство плюс функция» и не должны толковаться на основании 6 абзаца §112 раздела 35 Свода законов США, за исключением случаев, когда для данных ограничений формулы изобретения специально не использована фраза «предназначенный для» с последующим указанием об отсутствии функции у дополнительной конструкции.

[0047] В данном описании использованы примеры для раскрытия нескольких

вариантов выполнения изобретения, включающих наиболее предпочтительный вариант выполнения, которые позволяют специалисту реализовать изобретение на практике, включая создание и применение любых устройств или систем и осуществление любых предусмотренных способов. Объем правовой охраны изобретения определен формулой изобретения и может включать другие примеры, которые возникнут у специалиста. Эти другие варианты не выходят за рамки объема формулы изобретения, если они содержат конструктивные элементы, которые не отличаются от точной формулировки в формуле изобретения, или если они содержат эквивалентные конструктивные элементы, имеющие несущественные отличия от точных формулировок формулы изобретения.

[0048] Как описано в данном документе, следует понимать, что элемент или этап, упомянутый в единственном числе, не исключает множественное число указанных элементов или этапов, если такое исключение не указано явно. Более того, выражение «один вариант выполнения» данного изобретения не следует интерпретировать как исключающее наличие дополнительных вариантов выполнения, которые также содержат перечисленные признаки. Более того, если явно не указано иное, варианты выполнения, «содержащие», «включающие» или «имеющие» элемент или несколько элементов, обладающих конкретным свойством, могут включать дополнительные указанные элементы, не обладающие указанным свойством.

[0049] Поскольку в вышеописанном ободе колеса, колесном узле и в способе сборки могут быть сделаны определенные изменения без отхода от сущности и объема изобретения, в настоящем документе подразумевается, что все предметы изобретения, приведенные выше в описании изобретения или изображенные на прилагаемых чертежах, следует интерпретировать исключительно как примеры, иллюстрирующие изобретательскую концепцию и не должны толковаться как ограничивающие настоящее изобретение.

Формула изобретения

1. Колесный узел для внедорожного транспортного средства, содержащий:
в целом цилиндрическую ступицу для колеса, проходящую в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема, переходник ступицы, закрепленный на второй концевой части ступицы и имеющий периферийный уступ, первая поверхность которого обращена в осевом направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части, обод первого колеса, установленный на первой поверхности периферийного уступа переходника ступицы, в целом цилиндрическую колесную несущую систему, ограничивающую ось колеса и проходящую вдоль нее от установочного фланца к концевой части со стороны ступицы, и в целом цилиндрическую трубу, передающую крутящий момент, установленную вокруг колесной несущей системы и соосно с ней, причем указанная труба проходит от кольцевого зубчатого колеса вблизи установочного фланца колесной несущей системы до фланца со стороны ступицы вблизи концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы, при этом первая концевая часть ступицы прикреплена болтами к фланцу указанной трубы со стороны ступицы, а вторая концевая часть ступицы расположена рядом с концевой частью колесной несущей системы со стороны ступицы.

2. Колесный узел по п.1, в котором обод первого колеса по окружности охватывает открытую внутреннюю часть, проходит в осевом направлении от фланца первой

концевой части к фланцу второй концевой части и закреплен на переходнике ступицы посредством проходящего по окружности внутреннего фланца обода, который находится внутри открытой внутренней части обода первого колеса ближе к фланцу второй концевой части, чем к фланцу первой концевой части.

5 3. Колесный узел по п.2, в котором открытая внутренняя часть обода первого колеса выполнена с возможностью размещения в ней тормозного механизма.

4. Колесный узел по п.1, в котором вторая концевая часть ступицы расположена, по существу, копланарно концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы.

5. Колесный узел по п.1, в котором вторая концевая часть ступицы и концевая часть
10 колесной несущей системы со стороны ступицы вместе образуют кольцевое пространство для размещения наружного подшипника.

6. Колесный узел по п.1, в котором установочный фланец колесной несущей системы прикреплен болтами к внедорожному транспортному средству.

7. Колесный узел по п.1, выполненный с возможностью выдерживать нагрузку по
15 меньшей мере приблизительно пятьдесят тонн в поперечном направлении к оси колеса на установочном фланце колесной несущей системы и на ступице.

8. Колесный узел по п.1, в котором ступица содержит:

цилиндрическую или, по существу, цилиндрическую втулку, ограничивающую ось
20 ступицы и проходящую вдоль этой оси от первой концевой части ко второй концевой части,

первую расширяющуюся часть на первой концевой части втулки, имеющую первое
множество резьбовых отверстий, проходящих в осевом направлении в первую
расширяющуюся часть к втулке, причем фланец трубы, передающей крутящий момент,
со стороны ступицы прикручен болтами, проходящими в первое множество резьбовых
25 отверстий,

периферийный фланец, проходящий в радиальном наружном направлении от осевой
части первой расширяющейся части, и

вторую расширяющуюся часть на второй концевой части втулки ступицы, имеющую
второе множество резьбовых отверстий, проходящих в осевом направлении во вторую
30 расширяющуюся часть к втулке ступицы, причем переходник ступицы прикручен
болтами, проходящими во второе множество резьбовых отверстий во второй
расширяющейся части,

при этом ступица установлена на колесной несущей системе так, что ось ступицы и
ось колеса коаксиальны.

35 9. Колесный узел по п.1, дополнительно содержащий:

двигатель, установленный в концевой части колесной несущей системы со стороны
ступицы и имеющий вал, который проходит в первом направлении вдоль оси колеса в
направлении установочного фланца колесной несущей системы, и

планетарную зубчатую передачу, расположенную в установочном фланце колесной
40 несущей системы и содержащую солнечную шестерню, функционально соединенную
с валом двигателя, планетарные шестерни, взаимодействующие с солнечной шестерней,
и ведущие шестерни, каждая из которых установлена на приводном валу, проходящем
от одной из планетарных шестерен к концевой части колесной несущей системы со
стороны ступицы, причем каждая ведущая шестерня взаимодействует с кольцевым
45 зубчатым колесом трубы, передающей крутящий момент, через отверстие для ведущей
шестерни, проходящее через колесную несущую систему.

10. Колесный узел по п.9, в котором вал двигателя проходит во втором направлении
вдоль оси колеса к концевой части, несущей ротор, который выполнен с возможностью

функционального взаимодействия с тормозным механизмом, установленным на концевой части колесной несущей системы со стороны ступицы.

11. Колесный узел по п.1, в котором первый обод колеса установлен на переходнике ступицы посредством первого множества проходящих в осевом направлении шпилек, расположенных радиально снаружи от второго множества проходящих в осевом направлении шпилек, прикрепляющих переходник к ступице.

12. Колесный узел по п.1, в котором ступица представляет собой цельное отлитое изделие.

13. Колесный узел для внедорожного транспортного средства, содержащий:

в целом цилиндрическую ступицу для колеса, проходящую в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема, переходник ступицы, закрепленный на второй концевой части ступицы и имеющий периферийный уступ, первая поверхность которого обращена в осевом направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части, и

обод первого колеса, установленный на первой поверхности периферийного уступа переходника ступицы,

причем вблизи первой части ступицы также содержит проходящий в радиальном наружном направлении периферийный фланец, поверхность которого обращена ко второй концевой части ступицы, причем к периферийному фланцу ступицы на поверхности, обращенной ко второй концевой части ступицы, прикреплен обод второго колеса или второй обод.

14. Колесный узел по п.13, в котором обод второго колеса является, по существу, идентичным ободу первого колеса.

15. Колесный узел по п.14, в котором обод второго колеса установлен на ступице так, что его периферийный внутренний фланец расположен между периферийным фланцем ступицы и второй концевой частью ступицы.

16. Колесный узел для внедорожного транспортного средства, содержащий:

в целом цилиндрическую ступицу для колеса, проходящую в осевом направлении от первой концевой части до второй концевой части вокруг внутреннего объема, причем вторая концевая часть ограничивает кольцевую торцевую поверхность, которая в целом перпендикулярна продольной оси ступицы, и

кольцевой переходник ступицы, прикрепленный с возможностью отсоединения к кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы,

причем кольцевой переходник содержит корпус, проходящий в осевом наружном направлении от кольцевой торцевой поверхности, и кольцевой периферийный уступ, выполненный как одно целое с указанным корпусом, при этом кольцевой периферийный уступ проходит в радиальном наружном направлении от корпуса кольцевого переходника,

причем кольцевой периферийный уступ имеет первую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от второй концевой части к первой концевой части ступицы, причем первая поверхность уступа в целом параллельна кольцевой торцевой поверхности второй концевой части ступицы, но смещена относительно нее в радиальном и в осевом направлениях,

причем кольцевой периферийный уступ имеет вторую поверхность, обращенную в направлении, проходящем от первой концевой части ко второй концевой части ступицы, причем вторая поверхность уступа, по существу, параллельна его первой поверхности,

при этом кольцевой периферийный уступ ограничивает множество разнесенных друг от друга отверстий, каждое из которых проходит через кольцевой периферийный

уступ от его первой поверхности к его второй поверхности, причем продольная ось каждого отверстия в целом параллельна продольной оси ступицы,

при этом ступица и кольцевой переходник выполнены с возможностью установки обода колеса на первой поверхности периферийного уступа кольцевого переходника ступицы путем соответствующего вставления болтов или других крепежных элементов через указанное множество разнесенных друг от друга отверстий и через

соответствующим образом расположенные отверстия, имеющиеся в ободе колеса,

причем первая концевая часть ступицы содержит первое множество отверстий, выполненных в ступице в осевом направлении ко второй концевой части, и содержит, по существу, кольцевой периферийный фланец, проходящий вокруг части первой концевой части, совпадая в осевом направлении, по меньшей мере частично, с первым множеством отверстий, причем периферийный фланец имеет второе множество отверстий, проходящих через периферийный фланец в местах, смещенных от указанного первого множества отверстий в радиальном и в окружном направлениях.

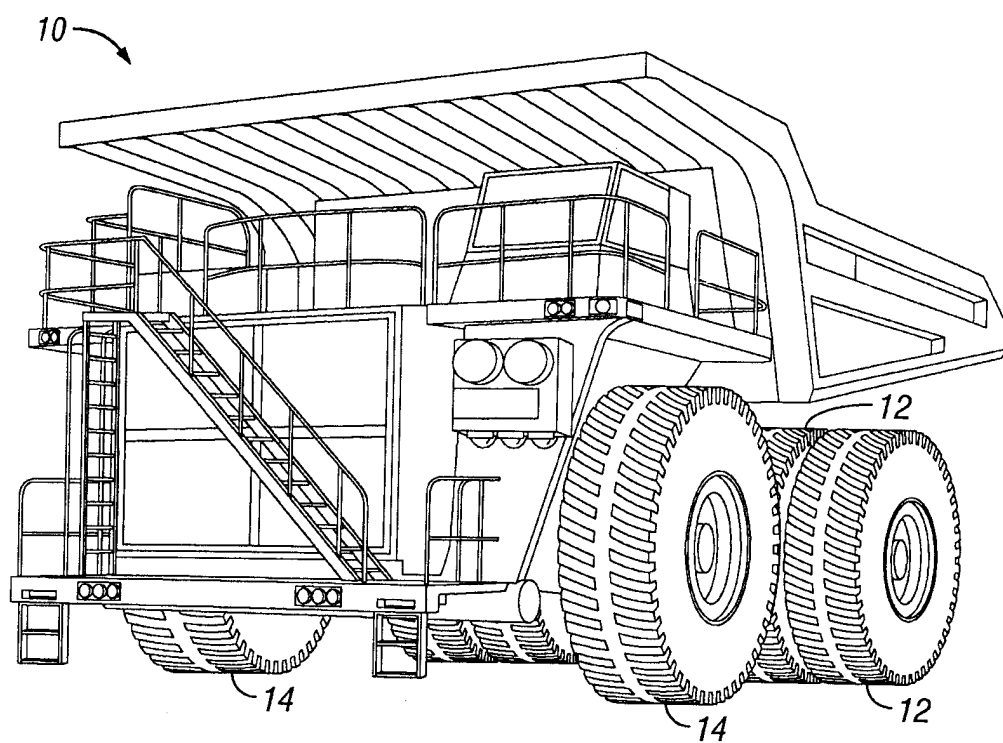
17. Колесный узел по п.16, дополнительно содержащий:

колесную несущую систему, проходящую от установочного фланца к концевой части со стороны ступицы, причем ступица установлена с возможностью вращения вокруг части колесной несущей системы вблизи указанной концевой части со стороны ступицы, и

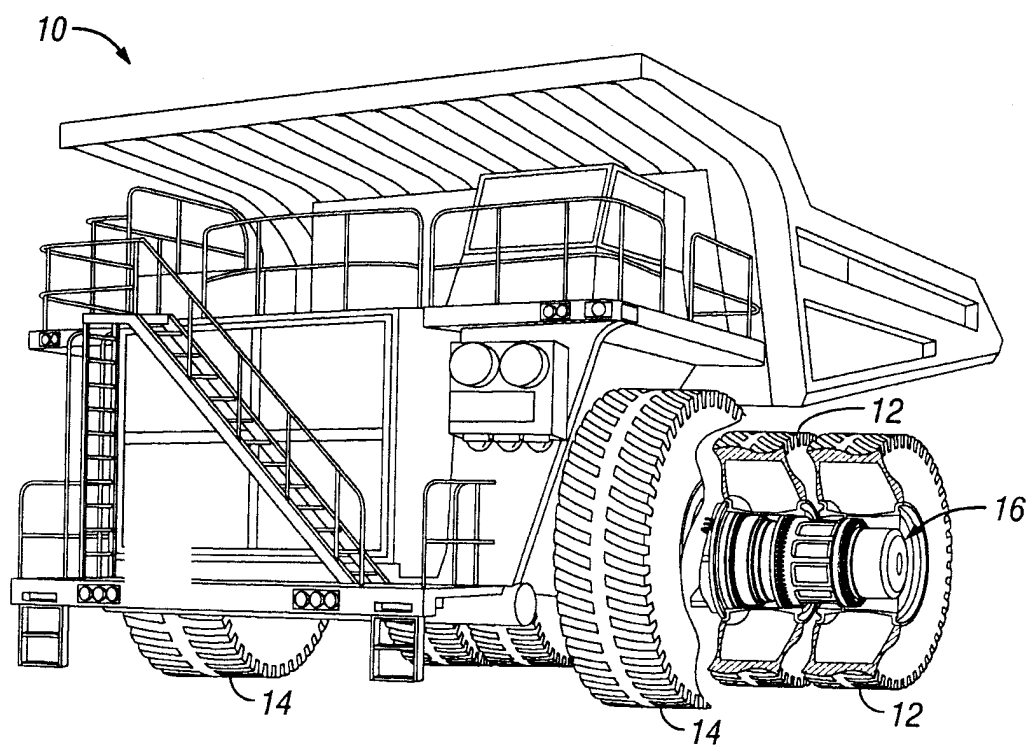
в целом цилиндрическую трубу, передающую крутящий момент, установленную с возможностью вращения вокруг части колесной несущей системы между ступицей и установочным фланцем, причем указанная труба имеет в целом кольцевую первую концевую часть, расположенную вблизи установочного фланца, и имеет в целом кольцевую вторую концевую часть, жестко прикрепленную к ступице с помощью крепежных элементов, вставляемых в указанное первое множество отверстий в ступице, и поддерживаемую на указанной ступице.

18. Колесный узел по п.17, в котором установочный фланец колесной несущей системы является в целом кольцевым, и концевая часть колесной несущей системы со стороны ступицы является в целом кольцевой и имеет меньший диаметр, чем диаметр установочного фланца, причем установочный фланец соединен как одно целое с концевой частью со стороны ступицы вблизи установочного фланца через в целом гиперболическую переходную часть и через в целом цилиндрическую втулку, проходящую от переходной части к концевой части со стороны ступицы, при этом переходная часть колесной несущей системы имеет отверстия для ведущих шестерен, а первая концевая часть трубы, передающей крутящий момент, содержит кольцевое зубчатое колесо с обращенными внутрь зубьями, которое окружает отверстия для ведущих шестерен.

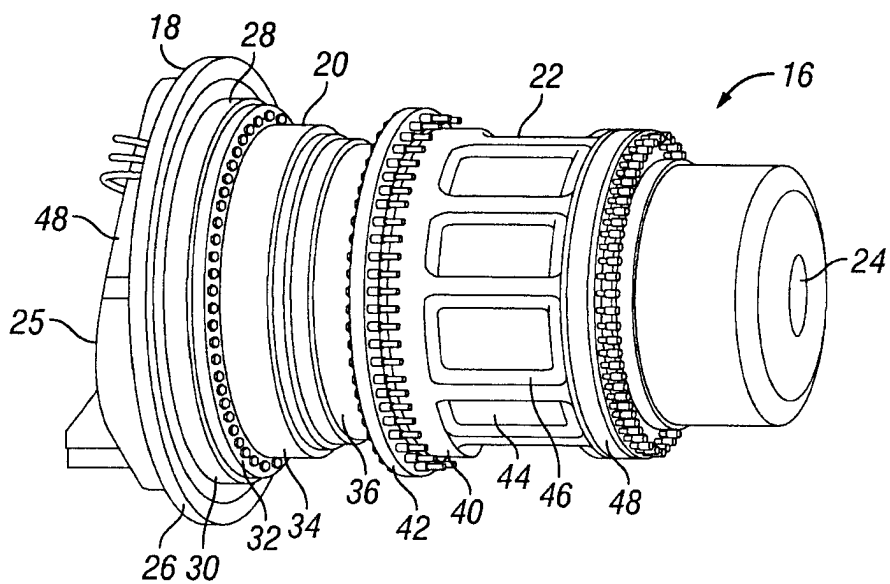
19. Колесный узел по п.18, дополнительно содержащий планетарную зубчатую передачу, размещенную внутри переходной части колесной несущей системы и приводимую в действие двигателем, расположенным внутри втулки колесной несущей системы, причем планетарная зубчатая передача содержит ведущие шестерни, которые проходят через отверстия для ведущих шестерен в колесной несущей системе, для взаимодействия с кольцевым зубчатым колесом трубы, передающей крутящий момент, и для его радиальной поддержки.



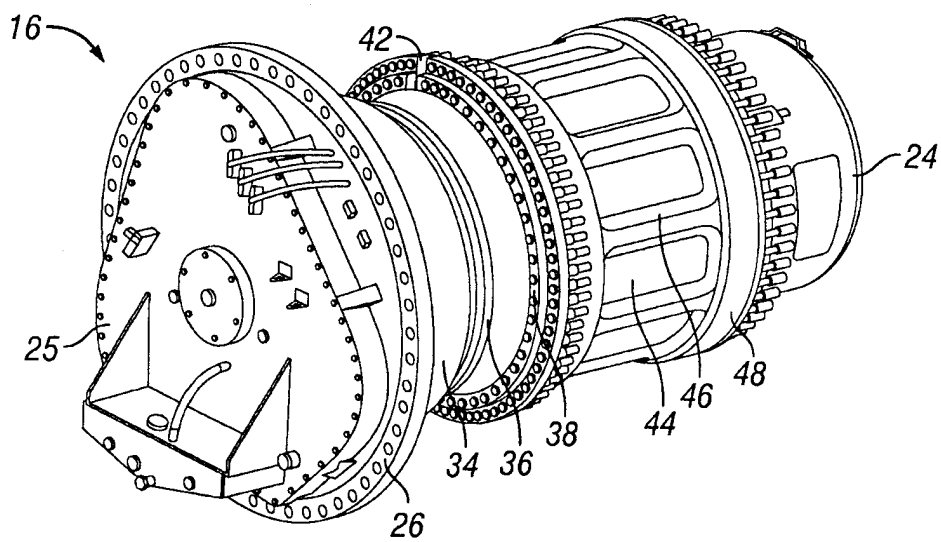
Фиг.1



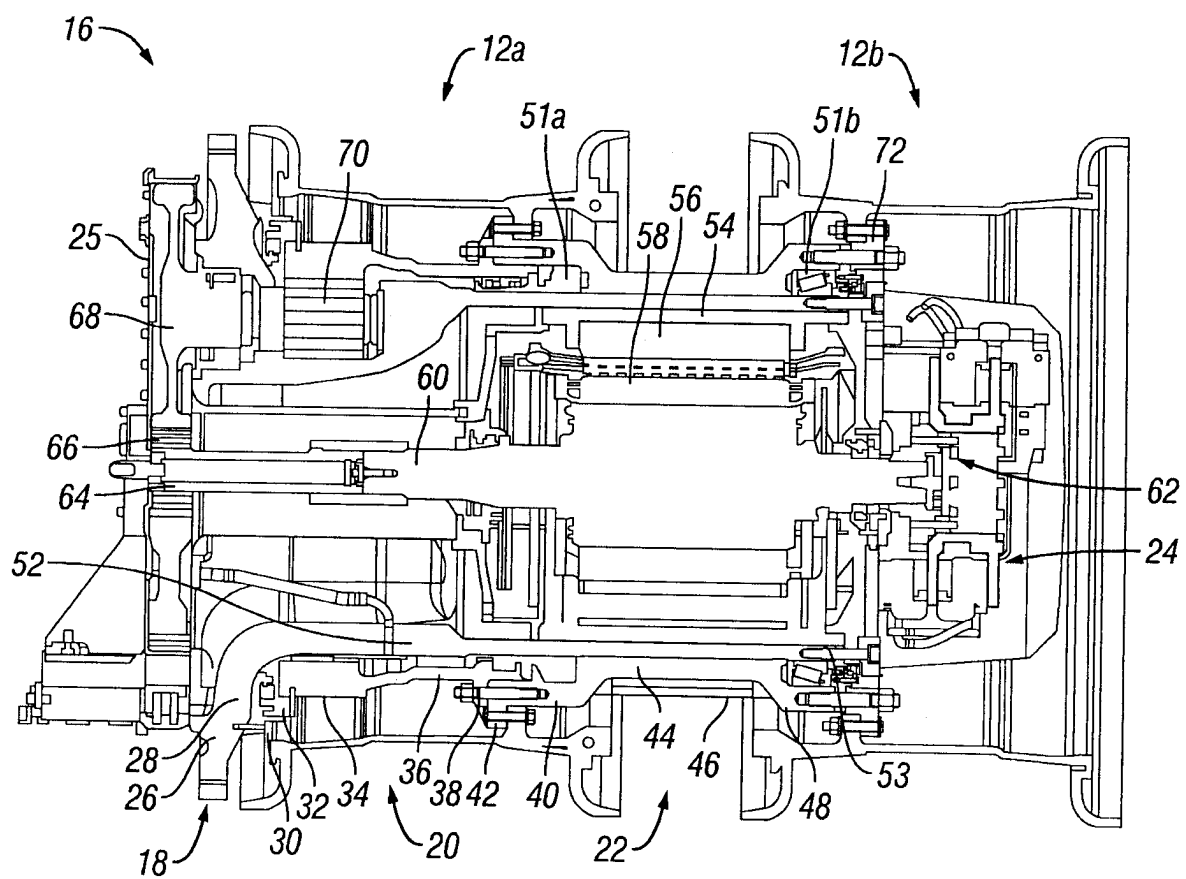
Фиг.2



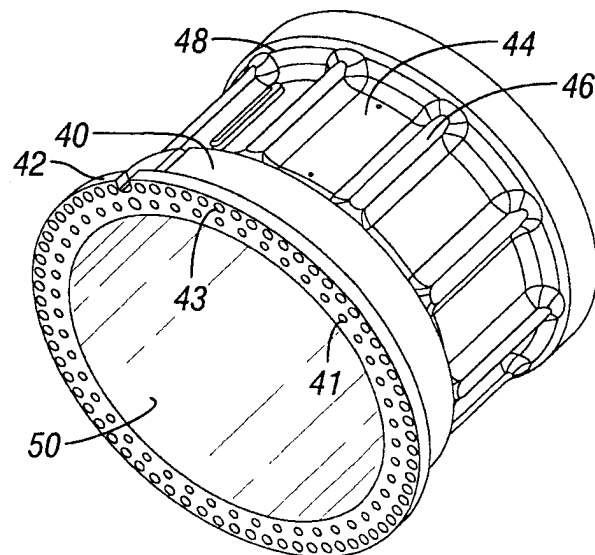
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.9