



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012151496/11, 03.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.05.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.05.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2014 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 27.09.2014 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2007209460 A1, 13.09.2007. US
2002152823 A1, 24.10.2002. US 7617904 B1,
17.11.2009. SU 1041387 A1, 15.09.1983. SU
1162633 A1, 23.06.1985(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 03.12.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/033342 (03.05.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/139264 (10.11.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХОХМАЙР Маркус (АТ),

ХОЗЕР Эрик (АТ),

ВИЗИНГЕР Герхард (АТ)

(73) Патентообладатель(и):

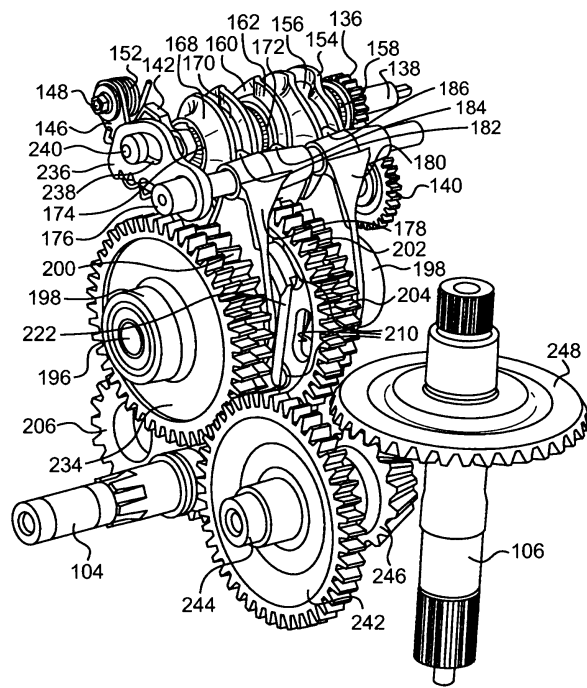
БРП-ПАУЭРТРЭЙН ГМБХ УНД КО КГ
(АТ)

(54) ТРАНСМИССИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к трансмиссии транспортного средства. Трансмиссия имеет три шестерни трансмиссии, которые избирательно зацепляются с тремя переключающими втулками. Переключающие втулки приводятся двумя вилками переключения. Каждая вилка переключения перемещается соответствующим барабаном переключения. Барабаны

переключения расположены на барабанном валу переключения. За счет вращения барабанного вала переключения каждая из трех шестерен трансмиссии может быть последовательно зацеплена. Два барабана переключения подпружинены. Достигается упрощение конструкции. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 14 ил.



ФИГ.5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 529 580** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

B60K 20/02 (2006.01)

F16H 61/28 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012151496/11, 03.05.2010**

(24) Effective date for property rights:
03.05.2010

Priority:

(22) Date of filing: **03.05.2010**

(43) Application published: **10.06.2014** Bull. № 16

(45) Date of publication: **27.09.2014** Bull. № 27

(85) Commencement of national phase: **03.12.2012**

(86) PCT application:
US 2010/033342 (03.05.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/139264 (10.11.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

KhOKhMAJR Markus (AT),

KhOZER Ehrik (AT),

VIZINGER Gerkhard (AT)

(73) Proprietor(s):

**BRP-PAUEhRTREhJN GMBKh UND KO KG
(AT)**

(54) AUTOMOTIVE TRANSMISSION

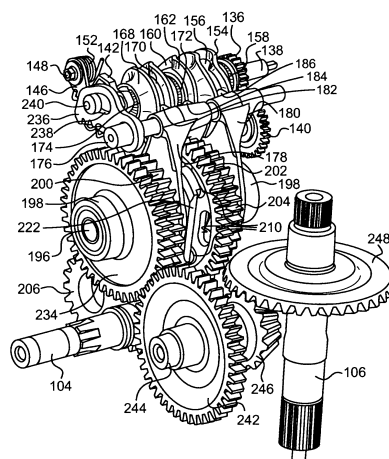
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to automotive transmissions. Transmission three gears to be selectively engaged with three shifting couplings. Shifting couplings are driven by two shifter forks. Every shifter fork is displaced by appropriate shifting drum. Shifting drums are fitted on drum shifting shaft. Rotation of shifting drum shaft makes every of three transmission gears engage in turns. Two shifting drums are spring loaded.

EFFECT: simplified design.

15 cl, 14 dwg



ФИГ. 5

Область техники

Настоящее изобретение относится к трансмиссии транспортного средства.

Уровень техники

Трансмиссия транспортного средства типично имеет множество шестерен. Для заданной скорости вращения ведущего вала трансмиссии каждая шестерня при зацеплении порождает различную скорость вращения и/или направление вращения выходного вала трансмиссии. Обычно шестерни необходимо зацеплять последовательно.

Один пример трансмиссии транспортного средства имеет положение парковки, положение заднего хода, положение высокой скорости и положение низкой скорости.

В положении парковки выходной вал заблокирован и не может вращаться. В положении заднего хода выходной вал вращается в направлении, которое приводит транспортное средство, на котором предусмотрена трансмиссия, к движению в обратном направлении.

В положении высокой или низкой скорости выходной вал вращается в направлении, которое приводит к движению вперед транспортного средства, на котором

предусмотрена трансмиссия. В положении низкой скорости выходной вал вращается медленнее, чем в положении высокой скорости, однако в положении низкой скорости прикладывается больший крутящий момент, чем в положении высокой скорости.

Оператор транспортного средства, имеющего трансмиссию, выбирает положение трансмиссии посредством переключателя передач, который имеет положения,

соответствующие каждому из положений трансмиссии.

Одна типичная модель или последовательность, в которой необходимо зацепляться шестерням, такого типа трансмиссии, которая описана выше, представляет собой последовательность: парковка, задний ход, нейтраль, высокая скорость и низкая скорость. Следовательно, чтобы попасть из положения парковки в положение низкой

скорости, оператором транспортного средства будет инициировано зацепление в положении заднего хода, нейтрали и высокой скорости, перед тем как, в конце концов, выполнено зацепление в положении низкой скорости. Следует понимать, что для того, чтобы вернуться назад в положение парковки из положения низкой скорости, зацепления должны быть осуществлены в обратной последовательности.

В некоторых применениях, например, в транспортных средствах общего назначения, оператору транспортного средства часто необходимо переключаться между положением низкой скорости и положением заднего хода. Это может случиться, например, когда транспортное средство снабжено плугом и, следовательно, используется для вспахивания. Как разъяснено выше, для того, чтобы изменить одно из положения

низкой скорости и заднего хода на другое из положения низкой скорости и заднего хода, оператору необходимо сначала, чтобы в трансмиссии осуществились зацепления в положении нейтрали и высокой скорости. Трансмиссии типично требуют, чтобы шестерня (шестерни), соответствующая выбранному положению трансмиссии, должна быть зацеплена, перед тем как может быть выбрано следующее положение трансмиссии

в последовательности. Однако когда оператор транспортного средства хочет выбрать положение трансмиссии, не является редким случай, когда шестерня (шестерни), соответствующая этому положению, не должным образом выровнена с механизмом зацепления, используемым для ее коррекции с выходным валом. Это иногда называется состоянием "зуб-на-зуб". Когда это происходит, оператор не способен

переместить переключатель передач в правильное положение, пока шестерня не выровняется должным образом с механизмом зацепления. Это увеличивает количество времени, необходимое для того, чтобы перейти с одного положения шестерни в другое. Оператора также часто расстраивает то, что он часто сталкивается со сложностями

при зацеплении шестерен, особенно для такого типа применения, который описан выше, где необходимы постоянные изменения положения трансмиссии.

Следовательно, существует потребность в трансмиссии транспортного средства, которая облегчит зацепление шестерен трансмиссии.

5 Сущность изобретения

Примерные варианты осуществления трансмиссии транспортного средства согласно настоящему изобретению устраняют, по меньшей мере, некоторые из недостатков, присутствующих в предшествующем уровне техники.

10 Примерный вариант осуществления трансмиссии транспортного средства имеет, по меньшей мере, три шестерни трансмиссии. По меньшей мере, три шестерни трансмиссии избирательно зацепляются переключающими втулками. Переключающие втулки приводятся в действие двумя вилками переключения. Каждая вилка переключения перемещается соответствующим барабаном переключения. Барабаны переключения расположены на барабанном валу переключения. За счет вращения барабанного вала
15 переключения каждая из по меньшей мере трех шестерен трансмиссии может быть последовательно зацеплена. Два барабана переключения подпружиниваются таким образом, что для по меньшей мере двух из шестерен, если соответствующая одна из по меньшей мере трех переключающих втулок не будет должным образом выровнена с шестерней для зацепления с ней, барабан переключения будет перемещен на барабанном
20 валу переключения и сожмет его соответствующую пружину, таким образом, позволит барабанному валу переключения переместиться в его заранее заданное положение для выбранной шестерни, даже если шестерня не зацеплена. Как только переключающая втулка должным образом выровняется с шестерней, пружина подвинет барабан переключения назад в его положение по умолчанию, что в свою очередь передвинет
25 переключающую втулку для зацепления с шестерней.

Вышеприведенная конструкция облегчает работу трансмиссии транспортного средства, допуская перемещение барабанного вала переключения в положение, даже если шестерня трансмиссии, которая должна быть зацеплена в этом положении, еще не зацеплена.

30 Другое преимущество вышеприведенной конструкции состоит в том, что переключение из одного положения переключения в другое становится более простым, поскольку нет необходимости фактически зацеплять по меньшей мере две шестерни трансмиссии перед перемещением в следующее положение переключения в последовательности. Для по меньшей мере двух из положений переключения, поскольку
35 барабанный вал переключения может быть перемещен в положение для заданного положения переключения, даже если шестерня трансмиссии, соответствующая этому положению переключения, не зацеплена, барабан переключения может быть перемещен в следующее положение переключения в последовательности положений переключения, даже если шестерня трансмиссии, соответствующая текущему положению переключения,
40 не была зацеплена.

Например, трансмиссия транспортного средства имеет положение заднего хода, положение нейтрали, положение высокой скорости и положение низкой скорости, которые должны выбираться последовательно. Обладая двумя барабанами переключения, которые подпружинены с тем, чтобы перемещаться, когда шестерни
45 трансмиссии, соответствующие положению заднего хода и положению высокой скорости не могут быть незамедлительно зацеплены, когда барабанный вал переключения поворачивается в положения, соответствующие этим положениям переключения, оператор транспортного средства, имеющего трансмиссию, может более простым

образом переключиться из положения низкой скорости в положение заднего хода. Причина состоит в том, что из положения низкой скорости оператор может перейти непосредственно в положение заднего хода без необходимости ожидать зацепления шестерен трансмиссии, соответствующих положениям высокой скорости и заднего хода, благодаря подпружиненным барабанам переключения (в положении нейтрали не существует зацепляемой шестерни трансмиссии). Подобным образом оператор может более простым образом переключиться из положения заднего хода в положение низкой скорости, поскольку из положения заднего хода оператор может непосредственно перейти в положение низкой скорости без необходимости ожидать зацепления шестерни трансмиссии, соответствующей положению высокой скорости, благодаря подпружиненному барабану переключения.

Дополнительные и/или альтернативные признаки, аспекты и преимущества вариантов осуществления трансмиссии транспортного средства станут более очевидными из последующего описания, прилагаемых чертежей и прилагаемой формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

Для лучшего понимания настоящего изобретения, а также его других аспектов и признаков, сделана ссылка к последующему описанию, которое должно быть использовано в связи с прилагаемыми чертежами, на которых:

Фиг. 1 - вид в перспективе, взятый спереди, с левой стороны, вездеходного транспортного средства (ВТС), имеющего примерный вариант осуществления трансмиссии.

Фиг. 2 - схематичная иллюстрация вида сверху трансмиссии ВТС с Фиг. 1.

Фиг. 3 - вид в перспективе, взятый сверху, спереди, с левой стороны, примера варианта осуществления трансмиссии ВТС с Фиг. 1.

Фиг. 4 - вид в перспективе, взятый снизу, сзади, с правой стороны, трансмиссии с Фиг. 3.

Фиг. 5 - вид в перспективе, взятый снизу, сзади, с левой стороны, внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3, причем некоторые элементы трансмиссии для ясности удалены.

Фиг. 6 - другой вид в перспективе, взятый снизу, сзади, с левой стороны, внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 5, причем дополнительные элементы трансмиссии для ясности удалены.

Фиг. 7 - вид в перспективе, взятый снизу, сзади, с правой стороны, внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 6.

Фиг. 8 - вид в перспективе, взятый сверху, спереди, с правой стороны, переключающего механизма трансмиссии с Фиг. 3.

Фиг. 9А - вид в перспективе внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении парковки, причем некоторые из них представлены в разрезе.

Фиг. 9В - вид с левой стороны Фиг. 9А.

Фиг. 10А - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении предварительного выбора заднего хода, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 10В - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении заднего хода, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 10С - вид с левой стороны Фиг. 10В.

Фиг. 11А - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении нейтрали, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 11В - вид с левой стороны Фиг. 11А.

Фиг. 12А - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении предварительного выбора высокой скорости, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 12В - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении высокой скорости, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 12С - вид с левой стороны Фиг. 12В.

Фиг. 13А - вид в перспективе сзади внутренних компонентов трансмиссии с Фиг. 3 в положении низкой скорости, причем некоторые из них показаны в разрезе.

Фиг. 13В - вид с левой стороны Фиг. 13А.

Фиг. 14 - диаграмма, иллюстрирующая последовательность переключения трансмиссии с Фиг. 3.

Подробное описание изобретения

На Фиг. 1 проиллюстрировано вездеходное транспортное средство (ВТС) 10, снабженное примерным вариантом осуществления трансмиссии 100 в соответствии с аспектами изобретения. Следует понимать, что трансмиссия 100 может быть использована совместно с другими типами транспортных средств, например с внедорожными транспортными средствами с поперечной посадкой, иногда называемыми универсальными (УТС).

ВТС 10 имеет два передних колеса 12 и два задних колеса 14, функционально смонтированных на раме (не показана) ВТС 10. Каждое из колес 12, 14 снабжено узлом 16 подвески (только один из которых показан), проходящим между его соответствующим колесом и рамой. Кузов 18 смонтирован на раму. ВТС 10 имеет сиденье 20 для посадки с широко расставленными ногами, размещенное на кузове 18 и расположенное позади руля 22. Руль 22 образует часть системы управления ВТС 10 и функционально соединен с передними колесами 12 для передачи к ним рулевых команд. Переключатель 102 передач в форме приводимого в действие рычага смонтирован около руля 22. Предполагается, что переключатель 102 передач в качестве альтернативы может быть педалью, приводимым в действие пальцем рычагом (или рычагами) или любым другим подходящим типом переключателя передач. Оператор ВТС 10 использует переключатель 102 передач для выбора рабочего положения трансмиссии 100, как более подробно описано ниже. Признаками ВТС 10 также являются передний бампер 24, передняя решетка 26 для перевозки и задняя решетка для перевозки 28, размещенные поверх кузова 18. Кузов 18 включает соответственно переднее и заднее крылья 30, 32. С каждой стороны сиденья 20 расположены подножки 34, которые соединены с передним и задним крыльями 30, 32. Передний и задний участки ВТС 10 соответственно покрывают элементы 36, 38 обтекателя.

Далее, со ссылкой на Фиг. 2 будет описана трансмиссия ВТС 10. Двигатель 40 ВТС 10 передает крутящий момент к трансмиссии 100 посредством бесступенчатой трансмиссии (БТ) 42. БТ 42 включает приводной шкив 44, приводной шкив 46 и ремень 48. Приводной шкив 44 смонтирован на выходной вал 50 двигателя 40. Приводной шкив 46 смонтирован на ведущий вал 104 трансмиссии 100. Ремень 48 передает крутящий момент от приводного шкива 44 на приводной шкив 46. Выходной вал 106 (не показан на Фиг. 2, но показан на Фиг. 5) трансмиссии 100 функционально соединен с колесами 12, 14, как описано ниже, для передачи крутящего момента от двигателя 40 к колесам 12, 14. Выходной вал 106 соединен с задним приводным валом 52. Задний приводной вал 52 соединен с задними осями 54 через задний дифференциал 56. Задние оси 54 соединены с задними колесами 14. Выходной вал 106 избирательно соединяется с передним приводным валом 58 посредством сцепляющего механизма 60. Сцепляющий

механизм 60 может быть приведен в действие оператором ВТС 10 для выбора между режимом привода на все колеса (т.е. когда двигателем 40 приводятся колеса 12 и 14) и режимом привода на два колеса (т.е. когда двигателем 40 приводятся только задние колеса 14). Передний приводной вал 58 проходит через двигатель 40. Передний
 5 приводной вал 58 соединен с передними осями 62 через передний дифференциал 64. Передние оси 64 соединены с передними колесами 12.

Далее, со ссылкой на Фиг. 3-8 будет описана более подробно трансмиссия 100. Как видно на Фиг. 3 и 4, трансмиссия 100 имеет корпус 108. Корпус 108 выполнен из центрального участка 110 корпуса и двух боковых крышек 112, 114. Как можно видеть,
 10 боковые крышки 112, 114 прикреплены к центральному участку 110 корпуса множеством болтов. Корпус 108 образует монтажную плиту 116 для монтажа трансмиссии 100 на двигатель 40. Ведущий вал 104 трансмиссии проходит через боковую крышку 112 таким образом, что на него может быть смонтирован приводной шкив 46. Вал 118 переключения трансмиссии 100 проходит через боковую крышку 114. Конец вала 118 переключения, который выходит из корпуса 108, является шлицованным с тем, чтобы
 15 функционально соединяться с переключателем 102 передач. Когда оператор ВТС 10 перемещает переключатель 102 передач, вал 118 переключения вращается. Передний конец выходного вала 106 размещен в отверстии 120 передней части корпуса 108. Передний конец выходного вала 106 соединен с шлицованной внутри втулкой 122, использующейся для функционального соединения с передним приводным валом 58.
 20 Задний конец выходного вала 106 проходит через заднюю часть корпуса 108. Задний конец выходного вала 106, который выходит из корпуса 108, является шлицованным для функционального соединения с задним приводным валом 52. Как можно видеть, выходной вал 106 расположен перпендикулярно ведущему валу 104. Предполагается,
 25 что выходной вал 106 может быть в качестве альтернативы расположен параллельно ведущему валу 104, чтобы удовлетворять планировке трансмиссии, которая отлична от той, которая показана на Фиг. 2.

Далее, со ссылкой на Фиг. 5 - 9А будут описаны внутренние компоненты трансмиссии 100. Как лучше видно на Фиг. 7 и 8, на валу переключения смонтирован узел 124
 30 переключения. Узел 124 переключения включает в себя рычаг 126, неподвижно соединенный с валом 118 переключения, который вращается совместно с ним. Рычаг 126 имеет первый участок, проходящий перпендикулярно валу 118 переключения, и второй участок, проходящий параллельно валу 118 переключения. Конец второго участка рычага 126 включает пару углублений. Зубчатый сегмент 128, имеющий участок
 35 130 втулки, смонтирован с возможностью вращения на валу 118 переключения. Зубчатый сегмент 128 имеет опорную поверхность 132, выступающую от края отверстия в зубчатом сегменте 128 и проходящую параллельно участку 130 втулки. Узел 124 переключения также включает в себя скручивающую пружину 134, установленную на участок 130 втулки зубчатого сегмента 128. Концы пружины 134 изогнуты с тем, чтобы
 40 поступать в пару углублений рычага 126 и примыкать, как показано, к каждой из сторон опорной поверхности 132. Более подробное описание узла переключения такого типа, как узел 124 переключения, предоставлено в патенте США № 7617904, опубликованном 17 ноября 2009 г., полное содержание которого включено в материалы настоящей заявки посредством ссылки.

Вращательное движение вала 118 переключения сообщается переключателем 102
 45 передач и, таким образом, передается к зубчатому сегменту 128 через скручивающую пружину 134. Зубчатый сегмент 128 зацепляет приводную шестерню 136, расположенную на барабанном валу 138 переключения посредством шестерни 140, расположенной на

валу (не показан). Как можно видеть, барабанный вал 138 переключения и вал 118 переключения параллельны друг другу. В течение работы ВТС 10 возможна ситуация, когда вращение шестерни 140 осложнено в связи с трудностями при зацеплении шестерен трансмиссии, как описано ниже. Когда оператор хочет изменить положение переключения за счет передвижения переключателя 102 передач, и это происходит, вал 118 переключения вращается, и энергия, принятая через переключатель 102 передач, временно запасается в скручивающей пружине 134, в то время как зубчатый сегмент 128 остается неподвижным или вращается меньше, чем вал 118 переключения из-за сложностей при вращении шестерни 140. Энергия, запасенная в скручивающей пружине 134, высвобождается, когда устраняется ситуация, в которой зацепление шестерен трансмиссии 100 осложнено. Когда энергия, запасенная в скручивающей пружине 134, высвобождается, зубчатый сегмент 128 вращает шестерню и, таким образом, приводит к желаемому изменению положения переключения.

Как лучше видно на Фиг. 8, с барабанным валом 138 переключения соединено указательное колесо 142. Указательное колесо 142 вращается с барабанным валом 138 переключения. Указательное колесо 142 определяет множество углублений 144, причем каждое соответствует положению переключения трансмиссии 100. Трансмиссия 100 транспортного средства имеет пять положений переключения. Как можно видеть на Фиг. 14, эти положения представляют собой последовательно: парковку (Р), задний ход (R), нейтраль (N), высокую скорость (H) и низкую скорость (L). Предполагается, что последовательность переключения может быть другой. Например, последовательность переключения может представлять собой: парковку, задний ход, нейтраль, низкую скорость и высокую скорость. Соответственно, указательное колесо 142 имеет пять углублений 144. Предполагается, что трансмиссия 100 транспортного средства может иметь больше или меньше положений переключения и, таким образом, указательное колесо должно иметь соответствующее количество углублений 144. На валу 148 с возможностью вращения расположен указательный рычаг 146. На одном конце указательного рычага предусмотрен ролик 150. Пружина 152 прижимает конец указательного рычага 146, причем ролик 150 направляется к указательному колесу 142 таким образом, что ролик 150 контактирует с указательным колесом 142. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 помогают гарантировать то, чтобы барабанный вал 138 переключения находился в угловом положении, соответствующем положению переключения, выбранному оператором ВТС 10 посредством переключателя 102 передач. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 также обеспечивают некоторое сопротивление для изменения положения переключения, таким образом помогая предотвратить нежелательные изменения для положения переключения, и содействуют в выборе желаемого положения переключения сразу после поворота барабанного вала 138 переключения на конкретную величину (т.е. сразу после того, как ролик 150 пройдет над концом указательного колеса 142).

Как тоже наилучшим образом видно на Фиг. 8, участок барабанного вала 138 переключения между приводной шестерней 136 и указательным колесом 142 является шлицованным. Шлицованный внутри барабан 154 переключения расположен на шлицованном участке барабанного вала 138 переключения. По этой причине барабан переключения 154 с возможностью вращения крепится к барабанному валу 138 переключения и вращается вместе с ним. Барабан 154 переключения также может двигаться аксиально вдоль барабанного вала 138 переключения по причинам, описанным ниже. Барабан 154 переключения определяют канавку 156, имеющую такую форму, чтобы воздействовать на желаемую последовательность переключения

трансмиссии 100 транспортного средства, как более подробно описано ниже. Спиральная пружина 158 размещена вокруг барабанного вала 138 переключения между приводной шестерней 136 и барабаном 154 переключения. Предполагается, что могут быть использованы другие типы пружин. Спиральная пружина 158 смещает барабан 154 переключения от приводной шестерни 136 для контакта с воротником 160. Такое положение барабана 154 переключения в материалах настоящей заявки будет именоваться положением по умолчанию барабана 154 переключения.

Воротник 160 с возможностью вращения аксиально прикрепляется к барабанному валу 138 переключения. Воротник 160 определяет радиально проходящую стенку 162, имеющую прямой участок 164 и углубленный участок 166.

На шлицованном участке барабанного вала 138 переключения другой шлицованный внутри барабан 168 переключения размещен так, что воротник 160 расположен между барабанами 154 и 168 переключения. По этой причине барабан 168 переключения с возможностью вращения крепится к барабанному валу 138 переключения и вращается вместе с ним. Барабан 168 переключения также может двигаться аксиально вдоль барабанного вала 138 переключения по причинам, описанным ниже. Барабан 168 переключения определяют канавку 170, имеющую такую форму, чтобы воздействовать на желаемую последовательность переключения трансмиссии 100 транспортного средства, как более подробно описано ниже. Между воротником 160 и барабаном 168 переключения вокруг барабанного вала 138 переключения расположена спиральная пружина 172. Предполагается, что спиральная пружина 172 может быть расположена на другой стороне барабана 168 переключения. Также предполагается, что могут быть использованы другие типы пружин. Спиральная пружина 172 смещает барабан 154 переключения от воротника 160 для контакта со стопорным кольцом 174 (Фиг. 9А). Такое положение барабана 168 переключения в материалах настоящей заявки будет именоваться положением по умолчанию барабана 168 переключения.

Далее, как показано на Фиг. 5-7, параллельно барабанному валу 138 переключения расположен вилочный стержень 176. На вилочном стержне 176 с возможностью скольжения расположены две вилки 178, 180 переключения. Вилка 178 переключения имеет шип 182, принимаемый в канавке 170 барабана 168 переключения таким образом, что когда барабан 168 переключения вращается, шип 182 следует по канавке 170 и вызывает скольжение вилки 178 переключения вдоль вилочного стержня 176. Вилка 178 переключения имеет другой шип 184, избирательно примыкающий к радиально проходящей стенке 162 воротника 170. Вилка 180 переключения имеет шип 186, принимаемый в канавке 156 барабана 154 переключения таким образом, что когда барабан 154 переключения вращается, шип 186 следует по канавке 156 и вызывает скольжение вилки 180 переключения вдоль вилочного стержня 176.

Далее, как показано на Фиг. 9А, ведущий вал 104 с возможностью вращения поддерживается внутри корпуса 108 двумя подшипниками 188. Ведущий вал 104 является параллельным вилочному стержню 176. Три ведущих шестерни 190, 192, 194 соединены с ведущим валом 104 и вращаются вместе с ним. Как можно видеть, ведущие шестерни 190, 192, 194 имеют различные диаметры, причем ведущая шестерня 190 имеет самый маленький из трех диаметров, а ведущая шестерня 194 имеет самый большой из трех диаметров. Так же, как можно видеть, ведущая шестерня 192 расположена между ведущими шестернями 190 и 194, при этом удалена от ведущей шестерни 190 и размещена рядом с ведущей шестерней 194.

Как показано на Фиг. 5, вал 196 трансмиссии с возможностью вращения поддерживается внутри корпуса 108 подшипниками 198. Вал 196 трансмиссии является

параллельным ведущему валу 104. Три шестерни 200, 202, 204 трансмиссии с возможностью вращения соединены с валом 196 трансмиссии таким образом, что шестерни 200, 202, 204 трансмиссии могут вращаться независимо от вала 196 трансмиссии. Например, в положениях переключения нейтрали и парковки, описанных
 5 ниже, в то время как двигатель 40 работает, а ведущий вал 104, следовательно, вращается, шестерни 200, 202, 204 трансмиссии вращаются, даже если вал 196 трансмиссии не вращается. Также как можно видеть, шестерня 202 трансмиссии расположена между шестернями 200 и 204, при этом она удалена от шестерни 200 трансмиссии и расположена рядом с шестерней 204 трансмиссии. Шестерня 202
 10 трансмиссии зацепляется и приводится ведущей шестерней 192. Шестерня 204 трансмиссии зацепляется и приводится ведущей шестерней 194. Шестерня 200 трансмиссии зацепляется и приводится вспомогательной шестерней 206.

Вспомогательная шестерня 206 расположена на валу (не показан), который является параллельным ведущему валу 104 и валу 196 трансмиссии. Вспомогательная шестерня
 15 206 зацепляется и приводится ведущей шестерней 190. Следовательно, шестерня 200 трансмиссии вращается в направлении, противоположном направлению вращения шестерен 202, 204 трансмиссии. Диаметр шестерни 202 трансмиссии больше, чем диаметр шестерни 204 трансмиссии. Следовательно, передаточное число шестерен 192 и 202 в
 20 сравнении с передаточным числом шестерен 194 и 204 является таким, что скорость вращения шестерни 204 трансмиссии является большей, чем скорость вращения шестерни 202 трансмиссии. Обращаясь к Фиг. 9А, шестерня 200 трансмиссии имеет набор отверстий 208, шестерня 202 трансмиссии имеет набор отверстий 210, и шестерня 204 трансмиссии имеет набор отверстий 212. Отверстия 208, 210, 212 размещены по
 25 круговому шаблону радиально внутри внешней периферии их соответствующих шестерен 200, 202, 204 трансмиссии.

Как видно наилучшим образом на Фиг. 7, вал 196 трансмиссии имеет шлицованные участки 214, 216. Шлицованный участок 214 расположен между шестернями 200 и 202 трансмиссии. Шлицованный участок 216 расположен рядом с шестерней 204 трансмиссии. Далее, обращаясь к Фиг. 9А, между шестернями 200 и 202 трансмиссии
 30 расположена переключающая втулка 218. Переключающая втулка 218 зацепляет шлицованный участок 214 так, чтобы с возможностью вращения прикрепляться к валу 196 трансмиссии и быть аксиально подвижной в отношении вала 196 трансмиссии. Переключающая втулка 218 имеет набор зубьев 220, избирательно зацепляющих набор отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии. Переключающая втулка 222 расположена
 35 между переключающей втулкой 218 и шестерней 202 трансмиссии. Переключающая втулка 222 зацепляется с шлицованным участком 214 так, чтобы с возможностью вращения прикрепляться к валу 196 и быть подвижной аксиально в отношении вала 196 трансмиссии. Переключающая втулка 222 имеет набор зубьев 224 для избирательного зацепления набора отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии.
 40 Переключающие втулки 218 и 222 образованы интегрально, однако предполагается, что переключающие втулки 218 и 222 могут быть отдельными узлами. Вилка 178 переключения принимается в канавке 226, образованной между переключающими втулками 218 и 222. Переключающая втулка 228 расположена на шлицованном участке 216 таким образом, что шестерни 202, 204 трансмиссии размещаются между
 45 переключающими втулками 222 и 228. Переключающая втулка 228 зацепляет шлицованный участок 216 так, чтобы с возможностью вращения прикрепляться к валу 196 трансмиссии и быть аксиально подвижной в отношении вала 196 трансмиссии. Переключающая втулка 228 имеет набор зубьев 230 для избирательного зацепления

набора отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. Вилка 180 переключения принимается в канавке 232, образованной в переключающей втулке 228.

За счет скольжения вилок 178, 180 переключения вдоль вилочного стержня 176, как более подробно описано ниже, шестерни 200, 202, 204 трансмиссии могут быть зацеплены в указанном порядке их соответствующими переключающими втулками 218, 222, 228. Только одна из шестерен 200, 202, 204 трансмиссии может быть зацеплена за один раз. Когда одна из шестерен 200, 202, 204 трансмиссии зацепляется ее соответствующей переключающей втулкой 218, 222 или 228, вращательное движение зацепленной шестерни 200, 202 или 204 трансмиссии передается к валу 196 трансмиссии соответствующей переключающей втулкой 218, 222 или 228, и вал 196 трансмиссии вращается с той же скоростью и с тем же направлением, как зацепленная шестерня 200, 202 или 204 трансмиссии.

Как наилучшим образом показано на Фиг. 5, другая шестерня 234 трансмиссии неподвижно закреплена на валу 196 трансмиссии для вращения с ним. Шестерня 234 трансмиссии размещена между одним из подшипников 198 и шестерней 200 трансмиссии. Шестерня 234 трансмиссии избирательно зацепляется рычагом 236 блокировки при парковке. Когда рычаг 236 блокировки при парковке зацепляется с шестерней 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 9В, предотвращается вращение шестерни 234 трансмиссии и вала 196 трансмиссии. Рычаг 236 блокировки при парковке с возможностью вращения размещен на вилочном стержне 176. Рычаг 236 блокировки при парковке имеет отверстие 238, определенное в нем. С концом барабанного вала 138 переключения соединен эксцентрик 240. Эксцентрик 240 принимается внутри отверстия 238 рычага 236 блокировки при парковке. Когда барабанный вал 138 переключения вращается, эксцентрик 240 перемещает рычаг 236 блокировки при парковке из положения, в котором рычаг 236 блокировки при парковке зацепляет шестерню 234 трансмиссии, во множество положений, в которых рычаг 236 блокировки при парковке расцепляется с шестерней 234 трансмиссии.

Как видно на Фиг. 5-7, шестерня 234 трансмиссии зацепляет промежуточную шестерню 242, соединенную с промежуточным валом 244 и вращающуюся вместе с ним. Промежуточный вал 244 является параллельным ведущему валу 104. Коническая шестерня 246 соединена с промежуточным валом 244 и вращается вместе с ним. Коническая шестерня 246 зацепляет коническую шестерню 248, соединенную с выходным валом 106 и вращающуюся вместе с ним. Когда вал 196 трансмиссии вращается, шестерня 234 трансмиссии приводит промежуточную шестерню 242, которая побуждает коническую шестерню 246 приводить коническую шестерню 248 и, следовательно, выходной вал 106. Предполагается, что выходной вал 106 может быть расположен параллельно промежуточному валу 244 за счет замены конических шестерен 246, 248 прямыми шестернями. Также предполагается, что промежуточный вал 244, а также шестерни 242 и 246 могут быть опущены, при этом промежуточный вал 106 может приводиться непосредственно от вала 196 трансмиссии. В таком варианте осуществления шестерню 234 трансмиссии следует замещать конической шестерней для зацепления конической шестерни 248. В качестве альтернативы, выходной вал 106 может быть сориентирован параллельно валу 196 трансмиссии, при этом коническую шестерню 248 для зацепления шестерни 234 трансмиссии следует заменить прямыми шестерней. Также предполагается, что для привода выходного вала 106 от вала 196 трансмиссии могут быть использованы другие типы конструкций зацепления.

Далее, со ссылкой на Фиг. 9А-14 будет описано расположение внутренних компонентов трансмиссии 100 транспортного средства в различных положениях

переключения последовательности переключения и переход от одного положения переключения к другому.

Как разъяснено выше и как показано на Фиг. 14, трансмиссия 100 транспортного средства имеет пять положений переключения. Эти положения последовательно представляют собой: парковку (P), задний ход (R), нейтраль (N), высокую скорость (H) и низкую скорость (L). Последовательность может быть пройдена в одном направлении или в другом (т.е. P-R-N-H-L или L-H-N-R-P). Хотя каждое из положений переключения должно быть выбрано переключателем 102 передач последовательно, не существует необходимости проходить полную последовательность переключения перед возвращением к предшествующим положениям переключения в последовательности. Например, оператор ВТС 10 может переместить переключатель 102 передач для выбора различных положений переключения в последующих порядках: P-R-N-H-N-R, или L-H-L-H-N-R, или P-R-P. Следует принимать во внимание, что возможно значительно большее количество последовательностей.

Далее, со ссылкой на Фиг. 9А и 9В будет описано положение переключения парковки трансмиссии 100 транспортного средства. Когда переключателем 102 передач выбрано положение переключения парковки, вал 118 переключения и зубчатый сегмент 128 поворачиваются в показанное положение, что в свою очередь поворачивает барабанный вал 138 переключения в его положение парковки и поворачивает барабаны 154, 168 переключения с барабанным валом 138 переключения. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 гарантируют, что барабанный вал 138 переключения и барабаны 154, 168 переключения находятся в правильной угловой ориентации для положения парковки. Барабаны 154, 168 переключения находятся в их положении по умолчанию. В положении парковки канавка 156 барабанов 154 переключения позиционирует шип 186 таким образом, что вилка 180 переключения поддерживает переключающую втулку 228 в положении, в котором набор зубьев 230 переключающей втулки 228 расцеплен с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. В положении парковки канавка 170 барабана 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что вилка 178 переключения передвигает переключающую втулку 218 в положение, в котором набор зубьев 220 переключающей втулки расцеплен с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии, и передвигает переключающую втулку 222 в положение, в котором набор зубьев 224 переключающей втулки 222 расцеплен с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии. Также канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что шип 184 вилки 178 переключения располагается, примыкая к прямому участку 164 радиально проходящей стенки 162 воротника 160. Поскольку шип 184 располагается, примыкая к радиально проходящей стенке 162, а барабан 168 переключения контактирует со стопорным кольцом 174, скольжение вилки 178 переключения вдоль вилочного стержня 176 предотвращается. Поскольку ни одна из шестерней 200, 202, 204 трансмиссии не зацеплена, вал 196 трансмиссии не вращается, даже если ведущий вал 104 может вращаться. В положении парковки барабанного вала 138 переключения рычаг 236 блокировки при парковке зацепляет шестерню 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 9В, таким образом, предотвращая вращение вала 196 трансмиссии и, следовательно, выходного вала 106, а также колес 14 (и колес 12, если выбран режим привода на все колеса). Следовательно, за счет зацепления с шестерней 234 трансмиссии рычаг 236 блокировки при парковке предотвращает движение ВТС 10, когда оно припарковано, например на склоне.

Далее, со ссылкой на Фиг. 10А-10С будет описано положение переключения заднего

хода трансмиссии 100 транспортного средства. Когда переключателем 102 передач выбрано положение переключения заднего хода, вал 118 переключения и зубчатый сегмент 128 поворачиваются в показанное положение, что в свою очередь поворачивает барабанный вал 138 переключения в его положение заднего хода и поворачивает барабаны 154, 168 переключения с барабанным валом 138 переключения. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 гарантируют, что барабанный вал 138 переключения и барабаны 154, 168 переключения находятся в правильной угловой ориентации для положения заднего хода. Барабан 154 переключения находится в его положении по умолчанию. В положении заднего хода канавка 156 барабанов 154 переключения позиционирует шип 186 таким образом, что вилка 180 переключения поддерживает переключающую втулку 228 в положении, в котором набор зубьев 230 переключающей втулки 228 расцеплен с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. В положении заднего хода канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что вилка 178 переключения передвигает переключающую втулку 218 в положение, в котором набор зубьев 220 переключающей втулки должен быть зацеплен с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии, и передвигает переключающую втулку 222 в положение, в котором набор зубьев 224 переключающей втулки 222 расцеплен с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии. Существует вероятность того, что набор зубьев 220 переключающей втулки 218 не выровняется с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии и по этой причине не зацепит их. В случае если это происходит, набор зубьев 220 переключающей втулки 218 приходит в соприкосновение с участками 250 шестерни 200 трансмиссии, расположенными между отверстиями 208, как показано на Фиг. 10А. Как также показано на Фиг. 10А, в результате того, что зубья 220 придут в соприкосновение с участками 250, барабан 168 переключения переместится на барабанном валу 138 переключения к воротнику 160, посредством чего сожмет пружину 172. Такое положение барабана 168 переключения будет именоваться в материалах настоящей заявки положением предварительного выбора барабана 168 переключения. Поскольку шестерня 200 трансмиссии продолжает вращаться, зубья 220 переключающей втулки 218 в конечном счете выровняются с отверстиями 208 шестерни 200 трансмиссии, а пружина 172 сместит барабан 168 переключения назад в его положение по умолчанию, что также переместит вилку 178 переключения и переключающую втулку 218 к шестерне 200 трансмиссии таким образом, что зубья 220 переключающей втулки 218 зацепятся с отверстиями 208 шестерни 200 трансмиссии, как показано на Фиг. 10В. Если зубья 220 переключающей втулки 218 выровняются с отверстиями 208 шестерни 200 трансмиссии, когда переключатель 102 передач и барабанный вал 138 переключения переместятся в их положения заднего хода, барабан 168 переключения останется в его положении по умолчанию, а зубья 220 переключающей втулки 218 зацепятся с отверстиями 208 шестерни 200 трансмиссии, как показано на Фиг. 10В. В положении заднего хода барабанного вала 138 переключения рычаг 236 блокировки при парковке расцеплен с шестерней 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 10С. После зацепления зубьев переключающей втулки 218 с отверстиями 208 шестерни 200 трансмиссии, вращательное движение шестерни 200 трансмиссии передается на вал 196 трансмиссии, а также, как описано выше, на выходной вал 106, колеса 14, а также, если выбран режим привода на все колеса, на колеса 12. Когда выбрано положение переключения заднего хода, ВТС 10 передвигается назад.

При перемещении барабана 168 переключения в его положение предварительного выбора, барабанный вал 138 переключения и переключатель 102 передач могут быть

перемещены в их положения, соответствующие положению переключения заднего хода трансмиссии 100 транспортного средства, даже если шестерня 200 трансмиссии не была зацеплена переключающей втулкой 218, по сравнению с по меньшей мере некоторыми трансмиссиями предшествующего уровня техники, в которых барабанный вал переключения и переключатель передач не могли быть перемещены к их положениям переключения заднего хода, пока соответствующая шестерня трансмиссии не зацепилась ее соответствующей переключающей втулкой. Перемещение барабана 168 переключения в положение предварительного выбора также позволяет переключателю 102 передач и барабанному валу 138 переключения совместно с другими внутренними компонентами трансмиссии 100 транспортного средства быть перемещенными в следующее положение в последовательности переключения (т.е. в положение парковки или нейтраль), даже если шестерня 200 трансмиссии еще не была зацеплена переключающей втулкой 218.

Далее, со ссылкой на Фиг. 11А и 11В будет описано положение переключения нейтрали трансмиссии 100 транспортного средства. Когда переключателем 102 передач выбрано положение переключения нейтрали, вал 118 переключения и зубчатый сегмент 128 поворачиваются в показанное положение, что в свою очередь поворачивает барабанный вал 138 переключения в его положение нейтрали и поворачивает барабаны 154, 168 переключения с барабанным валом 138 переключения. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 гарантируют, что барабанный вал 138 переключения и барабаны 154, 168 переключения находятся в правильной угловой ориентации для положения нейтрали. Барабаны 154, 168 переключения находятся в их положении по умолчанию. В положении нейтрали канавка 156 барабанов 154 переключения позиционирует шип 186 таким образом, что вилка 180 переключения двигает переключающую втулку 228 в положение, в котором набор зубьев 230 переключающей втулки 228 расцеплен с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. В положении нейтрали канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что вилка 178 переключения передвигает переключающую втулку 218 в положение, в котором набор зубьев 220 переключающей втулки расцеплен с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии, и передвигает переключающую втулку 222 в положение, в котором набор зубьев 224 переключающей втулки 222 расцеплен с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии. Также канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что шип 184 вилки 178 переключения располагается, примыкая к прямому участку 164 радиально проходящей стенки 162 воротника 160. Поскольку шип 184 располагается, примыкая к радиально проходящей стенке 162, а барабан 168 переключения контактирует со стопорным кольцом 174, скольжение вилки 178 переключения вдоль вилочного стержня 176 предотвращается. Поскольку ни одна из шестерней 200, 202, 204 трансмиссии не зацеплена, вал 196 трансмиссии не вращается, даже если ведущий вал 104 вращается. В положении нейтрали барабанного вала 138 переключения рычаг 236 блокировки при парковке расцеплен с шестерней 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 11В.

Далее, со ссылкой на Фиг. 12А-12С будет описано положение переключения высокой скорости трансмиссии 100 транспортного средства. Когда переключателем 102 передач выбрано положение переключения высокой скорости, вал 118 переключения и зубчатый сегмент 128 поворачиваются в показанное положение, что в свою очередь поворачивает барабанный вал 138 переключения в его положение высокой скорости и поворачивает барабаны 154, 168 переключения с барабанным валом 138 переключения. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 гарантируют, что барабанный вал 138 переключения и барабаны 154, 168 переключения находятся в правильной угловой

ориентации для положения высокой скорости. Барабан 168 переключения находится в его положении по умолчанию. В положении высокой скорости канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что вилка 178 переключения передвигает переключающую втулку 218 в положение, в котором набор зубьев 220 переключающей втулки расцеплен с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии, и передвигает переключающую втулку 222 в положение, в котором набор зубьев 224 переключающей втулки 222 расцеплен с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии. Также канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что шип 184 вилки 178 переключения располагается, примыкая к прямому участку 164 радиально проходящей стенки 162 воротника 160. Поскольку шип 184 располагается, примыкая к радиально проходящей стенке 162, а барабан 168 переключения контактирует со стопорным кольцом 174, скольжение вилки 178 переключения вдоль вилочного стержня 176 предотвращается. В положении высокой скорости канавка 156 барабанов 154 переключения позиционирует шип 186 таким образом, что вилка 180 переключения передвигает переключающую втулку 228 к положению, в котором набор зубьев 230 переключающей втулки 228 должен быть соединен с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. Существует вероятность того, что набор зубьев 230 переключающей втулки 228 не выровняется с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии и по этой причине не зацепит их. В случае если это происходит, набор зубьев 230 переключающей втулки 228 приходит в соприкосновение с участками 252 шестерни 204 трансмиссии, расположенными между отверстиями 212, как показано на Фиг. 12А. Как также показано на Фиг. 12А, в результате того, что зубья 230 придут в соприкосновение с участками 252, барабан 154 переключения переместится на барабанном валу 138 переключения к приводной шестерне 136, посредством чего сожмет пружину 158. Такое положение барабана 154 переключения будет именоваться в материалах настоящей заявки положением предварительного выбора барабана 154 переключения. Поскольку шестерня 204 трансмиссии продолжает вращаться, зубья 230 переключающей втулки 228 в конечном счете выровняются с отверстиями 212 шестерни 204 трансмиссии, а пружина 158 сместит барабан 154 переключения назад в его положение по умолчанию, что также переместит вилку 180 переключения и переключающую втулку 228 к шестерне 204 трансмиссии таким образом, что зубья 230 переключающей втулки 228 зацепятся с отверстиями 212 шестерни 204 трансмиссии, как показано на Фиг. 12В. Если зубья 230 переключающей втулки 228 выровняются с отверстиями 212 шестерни 204 трансмиссии, когда переключатель 102 передач и барабанный вал 138 переключения переместятся в их положения высокой скорости, барабан 154 переключения останется в его положении по умолчанию, а зубья 230 переключающей втулки 228 зацепятся с отверстиями 212 шестерни 204 трансмиссии, как показано на Фиг. 12В. В положении высокой скорости барабанного вала 138 переключения рычаг 236 блокировки при парковке расцеплен с шестерней 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 12С. Как только зубья 230 переключающей втулки 228 зацепляются с отверстиями 212 шестерни 204 трансмиссии, вращательное движение шестерни 204 трансмиссии передается к валу 196 трансмиссии и, как описано выше, к выходному валу 106, колесам 14, а также, если выбран режим привода на все колеса, к колесам 12. Когда выбрано положение переключения высокой скорости, ВТС 10 двигается вперед.

При перемещении барабана 154 переключения в его положение предварительного выбора, барабанный вал 138 переключения и переключатель 102 передач могут быть перемещены в их положения, соответствующие положению переключения высокой

скорости трансмиссии 100 транспортного средства, даже если шестерня 204 трансмиссии не была зацеплена переключающей втулкой 228, по сравнению с по меньшей мере некоторыми трансмиссиями предшествующего уровня техники, в которых барабанный вал переключения и переключатель передач не могли быть перемещены к их положениям переключения высокой скорости, пока соответствующая шестерня трансмиссии не зацепилась ее соответствующей переключающей втулкой. Перемещение барабана переключения в положение предварительного выбора также позволяет переключателю 102 передач и барабанному валу 138 переключения совместно с другими внутренними компонентами трансмиссии 100 транспортного средства быть перемещенными в следующее положение в последовательности переключения (т.е. в положение нейтрали или низкой скорости), даже если шестерня 204 трансмиссии еще не была зацеплена переключающей втулкой 228.

Далее, со ссылкой на Фиг. 13А и 13С будет описано положение переключения низкой скорости трансмиссии 100 транспортного средства. Когда положение переключения низкой скорости выбирается переключателем 102 передач, вал 118 переключения поворачивается. Когда барабанный вал 138 переключения поворачивается в его положение низкой скорости зубчатым сегментом 128, барабан 168 переключения находится в его положении по умолчанию, а канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что вилка 178 переключения передвигает переключающую втулку 222 в положение, в котором набор зубьев 224 переключающей втулки 222 должен быть зацеплен с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии, и передвигает переключающую втулку 218 в положение, в котором набор зубьев 220 переключающей втулки 218 расцеплен с набором отверстий 208 шестерни 200 трансмиссии. Существует вероятность того, что набор зубьев 224 переключающей втулки 222 не выровняется с набором отверстий 210 шестерни 202 трансмиссии и по этой причине не зацепит их. В случае если это происходит, набор зубьев 224 переключающей втулки 222 приходит в соприкосновение с участками (не показаны) шестерни 202 трансмиссии, расположенными между отверстиями 210. В результате того, что зубья 224 придут в соприкосновение с участками шестерни 202 трансмиссии, расположенными между отверстиями 210, будет предотвращено вращение барабанного вала 138 переключения в его положение низкой скорости. Даже если предотвращено дополнительное вращение барабанного вала 138 переключения, узел 124 переключения позволяет валу 118 переключения продолжать вращаться, и поскольку зубчатый сегмент 128 не может вращаться, пружина 134 запасает энергию. Поскольку шестерня 202 трансмиссии продолжает вращаться, зубья 224 переключающей втулки 222 в конечном счете выровняются с отверстиями 210 шестерни 200 трансмиссии, а пружина 134 высвобождает энергию, посредством чего сдвинет зубчатый сегмент 128 в положение, показанное на Фиг. 13В, что передвинет барабанный вал 138 переключения в его положение по умолчанию, а также переместит вилку 178 переключения и переключающую втулку 222 к шестерне 204 трансмиссии таким образом, что зубья 224 переключающей втулки 222 зацепятся с отверстиями 210 шестерни 202 трансмиссии, как показано на Фиг. 13В. Если зубья 224 переключающей втулки 222 выровняются с отверстиями 210 шестерни 204 трансмиссии, когда переключатель 102 передач переключения переместится в его положение переключения низкой скорости, барабанный вал 138 переключения переместится в его положение низкой скорости, зубья 224 переключающей втулки 222 зацепятся с отверстиями 210 шестерни 204 трансмиссии, как показано на Фиг. 10В. Также канавка 170 барабанов 168 переключения позиционирует шип 182 таким образом, что шип 184 вилки 178 переключения

располагается, примыкая к углубленному участку 166 радиально проходящей стенки 162 воротника 160. Указательное колесо 142 и указательный рычаг 146 гарантируют, что барабанный вал 138 переключения и барабаны 154, 168 переключения находятся в правильной угловой ориентации для положения низкой скорости. Барабан 154 переключения находится в его положении по умолчанию. В положении низкой скорости канавка 156 барабанов 154 переключения позиционирует шип 186 таким образом, что вилка 180 переключения двигает переключающую втулку 228 в положение, в котором набор зубьев 230 переключающей втулки 228 расцеплен с набором отверстий 212 шестерни 204 трансмиссии. В положении низкой скорости барабанного вала 138 переключения рычаг 236 блокировки при парковке расцеплен с шестерней 234 трансмиссии, как показано на Фиг. 13В. Как только зубья 224 переключающей втулки 222 зацепляются с отверстиями 210 шестерни 202 трансмиссии, вращательное движение шестерни 202 трансмиссии передается к валу 196 трансмиссии и, как описано выше, к выходному валу 106, колесам 14, а также, если выбран режим привода на все колеса, к колесам 12. Когда выбрано положение переключения низкой скорости, ВТС 10 двигается вперед, но с меньшей скоростью, чем в положении переключения высокой скорости при идентичной скорости вращения ведущего вала 104. Однако положение переключения низкой скорости обеспечивает больший крутящий момент, чем положение переключения высокой скорости для идентичной скорости вращения ведущего вала 104.

Когда выбирается положение переключения высокой скорости трансмиссии 100 транспортного средства, после выбора положения переключения низкой скорости, углубленный участок 166 радиально продолжающейся стенки 162 воротника 160 приходит в соприкосновение с шипом 184 и отталкивает вилку 178 переключения от шестерни 202 трансмиссии, когда барабанный вал 138 переключения вращается, помогая расцепить переключающую втулку 222 с шестерней 202 трансмиссии.

Предполагается, что барабан 168 переключения и связанные компоненты могут быть скомпонованы таким образом, что барабан 168 переключения будет двигаться в положение предварительного выбора, когда будет выбрано положение переключения низкой скорости, а зубья 224 придут в соприкосновение с участками шестерни 202 трансмиссии, расположенной между отверстиями 210, как в случае выбора положений переключений высокой скорости или заднего хода.

Для специалистов в данной области техники могут стать очевидными модификации и улучшения описанных выше вариантов осуществления настоящего изобретения. Вышеприведенное описание предназначено быть примерным, а не ограничивающим. Следовательно, объем настоящего изобретения должен быть намеренно ограничен лишь объемом предлагаемой формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Трансмиссия транспортного средства, содержащая:
 - ведущий вал;
 - первую ведущую шестерню, соединенную с ведущим валом и вращающуюся вместе с ним;
 - вторую ведущую шестерню, соединенную с ведущим валом и вращающуюся вместе с ним;
 - третью ведущую шестерню, соединенную с ведущим валом и вращающуюся вместе с ним, причем вторая ведущая шестерня расположена между первой и третьей ведущими шестернями;

вал трансмиссии, расположенный параллельно ведущему валу, при этом ведущий вал выполнен с возможностью избирательного приведения вала трансмиссии;

первую шестерню трансмиссии, соединенную с возможностью вращения с валом трансмиссии таким образом, что вал трансмиссии может вращаться независимо от первой шестерни трансмиссии, причем первая шестерня трансмиссии функционально зацепляется с первой ведущей шестерней;

вторую шестерню трансмиссии, соединенную с возможностью вращения с валом трансмиссии таким образом, что вал трансмиссии может вращаться независимо от второй шестерни трансмиссии, при этом вторая шестерня трансмиссии функционально зацепляется со второй ведущей шестерней;

третью шестерню трансмиссии, соединенную с возможностью вращения с валом трансмиссии таким образом, что вал трансмиссии может вращаться независимо от третьей шестерни трансмиссии, причем третья шестерня трансмиссии функционально зацепляется с третьей ведущей шестерней; при этом вторая шестерня трансмиссии расположена между первой и третьей шестернями трансмиссии;

первую переключающую втулку, расположенную на валу трансмиссии между первой и второй шестернями трансмиссии, причем первая переключающая втулка прикреплена с возможностью вращения к валу трансмиссии для вращения вместе с ним; при этом первая переключающая втулка выполнена аксиально подвижной относительно вала трансмиссии; причем первая переключающая втулка имеет первый набор зубьев, избирательно зацепляющийся с первым набором отверстий, образованных в первой шестерне трансмиссии;

вторую переключающую втулку, расположенную на валу трансмиссии между первой переключающей втулкой и второй шестерней трансмиссии, причем вторая переключающая втулка прикреплена с возможностью вращения к валу трансмиссии для вращения вместе с ним; при этом вторая переключающая втулка выполнена аксиально подвижной относительно вала трансмиссии; причем вторая переключающая втулка имеет второй набор зубьев, избирательно зацепляющийся со вторым набором отверстий, образованных во второй шестерне трансмиссии;

третью переключающую втулку, расположенную на валу трансмиссии, при этом вторая и третья шестерни трансмиссии расположены между второй и третьей переключающими втулками, причем третья переключающая втулка прикреплена с возможностью вращения к валу трансмиссии для вращения вместе с ним; при этом третья переключающая втулка выполнена аксиально подвижной относительно вала трансмиссии; причем третья переключающая втулка имеет третий набор зубьев для избирательного зацепления с третьим набором отверстий, образованных в третьей шестерне трансмиссии;

вилочный стержень, расположенный параллельно валу трансмиссии;

первую вилку переключения, размещенную с возможностью скольжения на вилочном стержне, причем первая вилка переключения проходит между первой и второй переключающими втулками и функционально соединена с первой и второй переключающими втулками;

вторую вилку переключения, размещенную с возможностью скольжения на вилочном стержне, причем вторая вилка функционально соединена с третьей переключающей втулкой;

барабанный вал переключения, расположенный параллельно валу трансмиссии, причем барабанный вал переключения является вращаемым последовательно между первым положением, вторым положением, третьим положением и четвертым

положением;

первый барабан переключения, расположенный на барабанном валу переключения, причем первый барабан переключения с возможностью вращения прикреплен к барабанному валу переключения для вращения вместе с ним; причем первый барабан переключения является аксиально подвижным относительно барабанного вала переключения между положением по умолчанию и положением предварительного выбора, при этом первый барабан переключения функционально зацепляет первую вилку;

первую пружину, смещающую первый барабан переключения к положению по умолчанию первого барабана переключения;

второй барабан переключения, расположенный на барабанном валу переключения, причем второй барабан переключения прикреплен с возможностью вращения к барабанному валу переключения для вращения вместе с ним; причем второй барабан переключения является аксиально подвижным относительно барабанного вала переключения между положением по умолчанию и положением предварительного выбора, при этом второй барабан переключения функционально зацепляет вторую вилку;

вторую пружину, смещающую второй барабан переключения к положению по умолчанию второго барабана переключения; и

выходной вал, функционально соединенный с валом трансмиссии, причем вал трансмиссии выполнен с возможностью приведения выходного вала.

2. Трансмиссия по п.1, в которой:

когда барабанный вал переключения повернут в первое положение:

первая вилка переключения перемещена к первой шестерне трансмиссии с первой переключающей втулкой,

если первый набор зубьев первой переключающей втулки выровнен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии, то первый барабан переключения находится в положении по умолчанию, первый набор зубьев зацепляет первый набор отверстий, а вал трансмиссии приводится первой шестерней трансмиссии,

если первый набор зубьев первой переключающей втулки не выровнен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии, то первый барабан переключения перемещается в положение предварительного выбора, пока первый набор зубьев не выровняется с первым набором отверстий, когда первый набор зубьев выровняется с первым набором отверстий, первая пружина сместит первый барабан переключения в положение по умолчанию, посредством чего зацепит первый набор зубьев с первым набором отверстий, при этом вал трансмиссии приведет первую шестерню трансмиссии,

второй набор зубьев второй переключающей втулки расцеплен со вторым набором отверстий второй шестерни трансмиссии;

второй барабан переключения находится в положении по умолчанию, и

третий набор зубьев третьей переключающей втулки расцеплен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии;

когда барабанный вал переключения повернут во второе положение:

первый барабан переключения находится в положении по умолчанию,

первый набор зубьев первой переключающей втулки расцеплен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии;

второй набор зубьев второй переключающей втулки расцеплен со вторым набором отверстий второй шестерни трансмиссии;

второй барабан переключения находится в положении по умолчанию, и третий набор зубьев третьей переключающей втулки расцеплен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии;

когда барабанный вал переключения повернут в третье положение:

первый барабан переключения находится в положении по умолчанию, первый набор зубьев первой переключающей втулки расцеплен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии;

второй набор зубьев второй переключающей втулки расцеплен со вторым набором отверстий второй шестерни трансмиссии;

вторая вилка переключения перемещена к третьей шестерне трансмиссии с третьей переключающей втулкой,

если третий набор зубьев третьей переключающей втулки выровнен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии, то второй барабан переключения находится в положении по умолчанию, третий набор зубьев зацепляет третий набор отверстий, а вал трансмиссии приводится третьей шестерней трансмиссии, и

если третий набор зубьев третьей переключающей втулки не выровнен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии, то второй барабан переключения перемещается в положение предварительного выбора, пока третий набор зубьев не выровняется с третьим набором отверстий, когда третий набор зубьев выровняется с третьим набором отверстий, вторая пружина сместит второй барабан переключения в положение по умолчанию, посредством чего зацепит третий набор зубьев с третьим набором отверстий, при этом вал трансмиссии приведет к третьей шестерней трансмиссии, и

когда барабанный вал переключения повернут в четвертое положение:

первый барабан переключения находится в положении по умолчанию, первая вилка переключения перемещена ко второй шестерне трансмиссии со второй переключающей втулкой,

первый набор зубьев первой переключающей втулки расцеплен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии;

второй набор зубьев второй переключающей втулки зацеплен со вторым набором отверстий второй шестерни трансмиссии, при этом вал трансмиссии приводится второй шестерней трансмиссии,

второй барабан переключения находится в положении по умолчанию, и

третий набор зубьев третьей переключающей втулки расцеплен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии.

3. Трансмиссия по п.2, в которой для идентичной скорости вращения ведущего вала, скорость вращения выходного вала больше, когда третья шестерня трансмиссии приводит вал трансмиссии, нежели когда вторая шестерня трансмиссии приводит вал трансмиссии.

4. Трансмиссия по п.2 или 3, дополнительно содержащая:

четвертую шестерню трансмиссии, неподвижно соединенную с трансмиссией для вращения вместе с ней, причем четвертая шестерня трансмиссии функционально соединена с выходным валом, при этом четвертая шестерня трансмиссии функционально приводит выходной вал; и

рычаг блокировки при парковке, избирательно зацепляющий четвертую шестерню трансмиссии;

причем барабанный вал переключения имеет положение парковки, и барабанный вал переключения является вращаемым последовательно между положением парковки,

первым положением, вторым положением, третьим положением и четвертым положением;

причем, когда барабанный вал переключения повернут в положение парковки:

первый барабан переключения находится в положении по умолчанию,

5 первый набор зубьев первой переключающей втулки расцеплен с первым набором отверстий первой шестерни трансмиссии;

второй набор зубьев второй переключающей втулки расцеплен со вторым набором отверстий второй шестерни трансмиссии;

второй барабан переключения находится в положении по умолчанию,

10 третий набор зубьев третьей переключающей втулки расцеплен с третьим набором отверстий третьей шестерни трансмиссии, и

рычаг блокировки при парковке зацепляет четвертую шестерню трансмиссии, таким образом предотвращая вращение вала трансмиссии и выходного вала; и

15 причем, когда барабанный вал переключения поворачивается в любое одно из первого, второго, третьего и четвертого положений, рычаг блокировки при парковке расцепляется с четвертой шестерней трансмиссии.

5. Трансмиссия по п.4, в которой рычаг блокировки при парковке размещен с возможностью вращения на вилочном стержне;

20 при этом трансмиссия дополнительно содержит эксцентрик, соединенный с барабанным валом переключения, причем эксцентрик размещен внутри отверстия в рычаге блокировки при парковке и перемещает рычаг блокировки при парковке, когда барабанный вал переключения вращается.

6. Трансмиссия по любому из пп.1-3, дополнительно содержащая четвертую шестерню трансмиссии, неподвижно соединенную с трансмиссией для вращения вместе с ней, 25 причем четвертая шестерня трансмиссии функционально соединена с выходным валом, при этом четвертая шестерня трансмиссии функционально приводит выходной вал.

7. Трансмиссия по п.4, дополнительно содержащая:

промежуточный вал, расположенный параллельно ведущему валу;

30 промежуточную шестерню, соединенную с промежуточным валом и вращающуюся вместе с ним, причем промежуточная шестерня приводится четвертой шестерней трансмиссии;

первую коническую шестерню, соединенную с промежуточным валом и вращающуюся вместе с ним;

35 вторую коническую шестерню, соединенную с выходным валом, причем вторая коническая шестерня приводится первой конической шестерней, при этом выходной вал является перпендикулярным ведущему валу.

8. Трансмиссия по любому из пп.1-3, дополнительно содержащая вспомогательную шестерню, приводимую первой ведущей шестерней и приводящую первую шестерню трансмиссии, причем первая шестерня трансмиссии вращается в направлении, 40 противоположном направлению вращения второй и третьей шестерен трансмиссии.

9. Трансмиссия по любому из пп.1-3, в которой:

первый барабан переключения определяет первую канавку;

первая вилка переключения имеет первый шип, размещаемый в первой канавке;

второй барабан переключения определяет вторую канавку; и

45 вторая вилка переключения имеет второй шип, размещаемый во второй канавке.

10. Трансмиссия по п.9, дополнительно содержащая воротник, расположенный на барабанном валу переключения для вращения вместе с ним, причем между первым барабаном переключения и воротником расположена первая пружина, при этом

воротник определяет радиально проходящую стенку, имеющую прямой участок и углубленный участок;

причем первая вилка переключения имеет третий шип, который расположен вблизи прямого участка радиально проходящей стенки, когда барабанный вал переключения находится во втором и третьем положениях, и который расположен вблизи углубленного участка радиально проходящей стенки, когда барабанный вал переключения находится в четвертом положении.

11. Трансмиссия по п.10, в которой первая пружина представляет собой спиральную пружину, размещенную вокруг барабанного вала переключения между воротником и первым барабаном переключения.

12. Трансмиссия по любому из пп.1-3, в которой первая и вторая пружины представляют собой спиральные пружины, размещенные вокруг барабанного вала переключения.

13. Трансмиссия по любому из пп.1-3, в которой первая и вторая переключающие втулки выполнены за одно целое.

14. Трансмиссия по любому из пп.1-3, дополнительно содержащая: вал переключения, расположенный параллельно барабанному валу переключения; приводную шестерню, расположенную на барабанном валу переключения и вращающуюся вместе с ним; и

узел переключения, соединенный с валом переключения, причем узел переключения функционально зацепляет приводную шестерню для вращения барабанного вала переключения между первым, вторым, третьим и четвертым положениями.

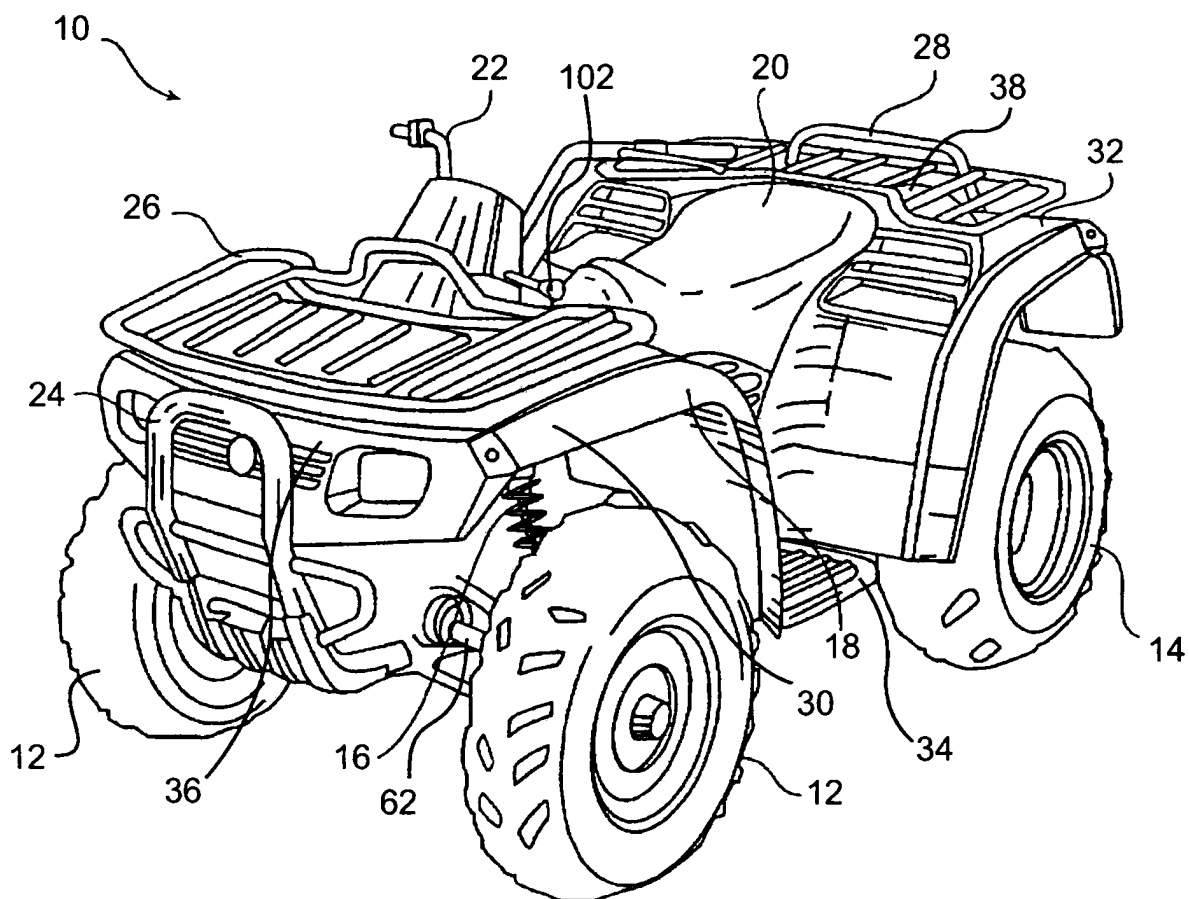
15. Транспортное средство, содержащее:

двигатель;

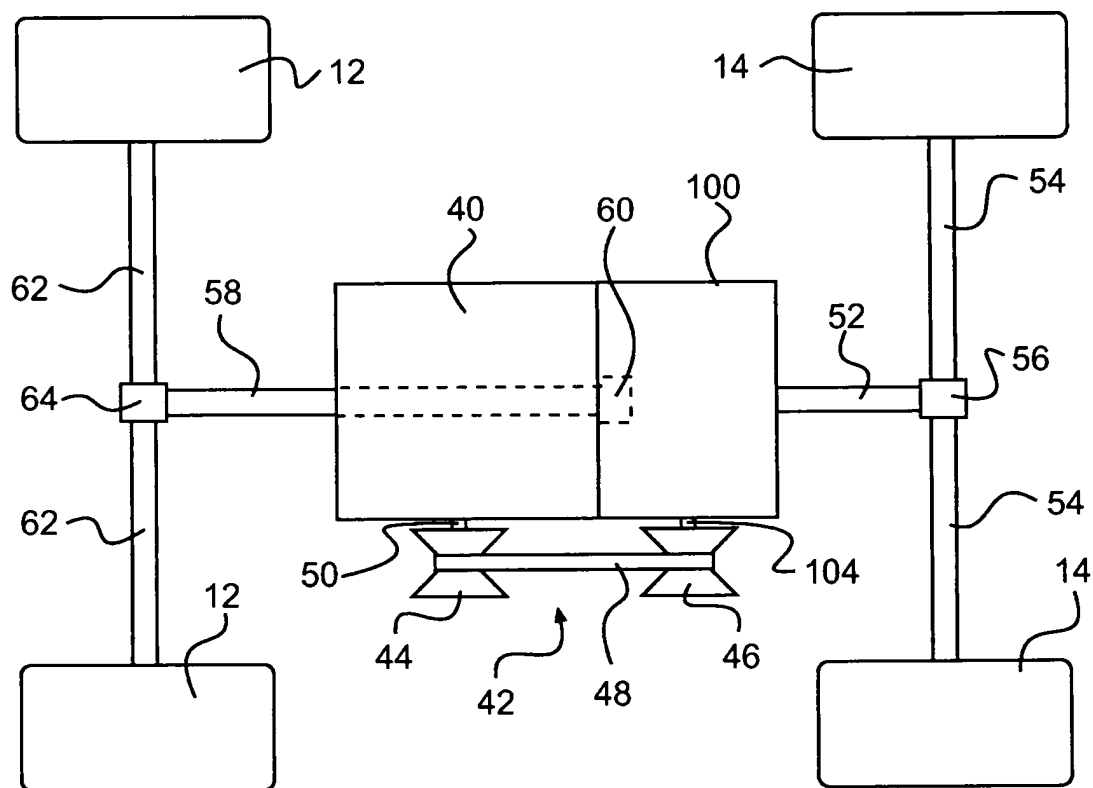
трансмиссию транспортного средства по любому из пп.1-3, причем ведущий вал трансмиссии транспортного средства функционально соединен с двигателем;

по меньшей мере, три колеса, по меньшей мере, одно из которых функционально соединено с выходным валом трансмиссии транспортного средства; и

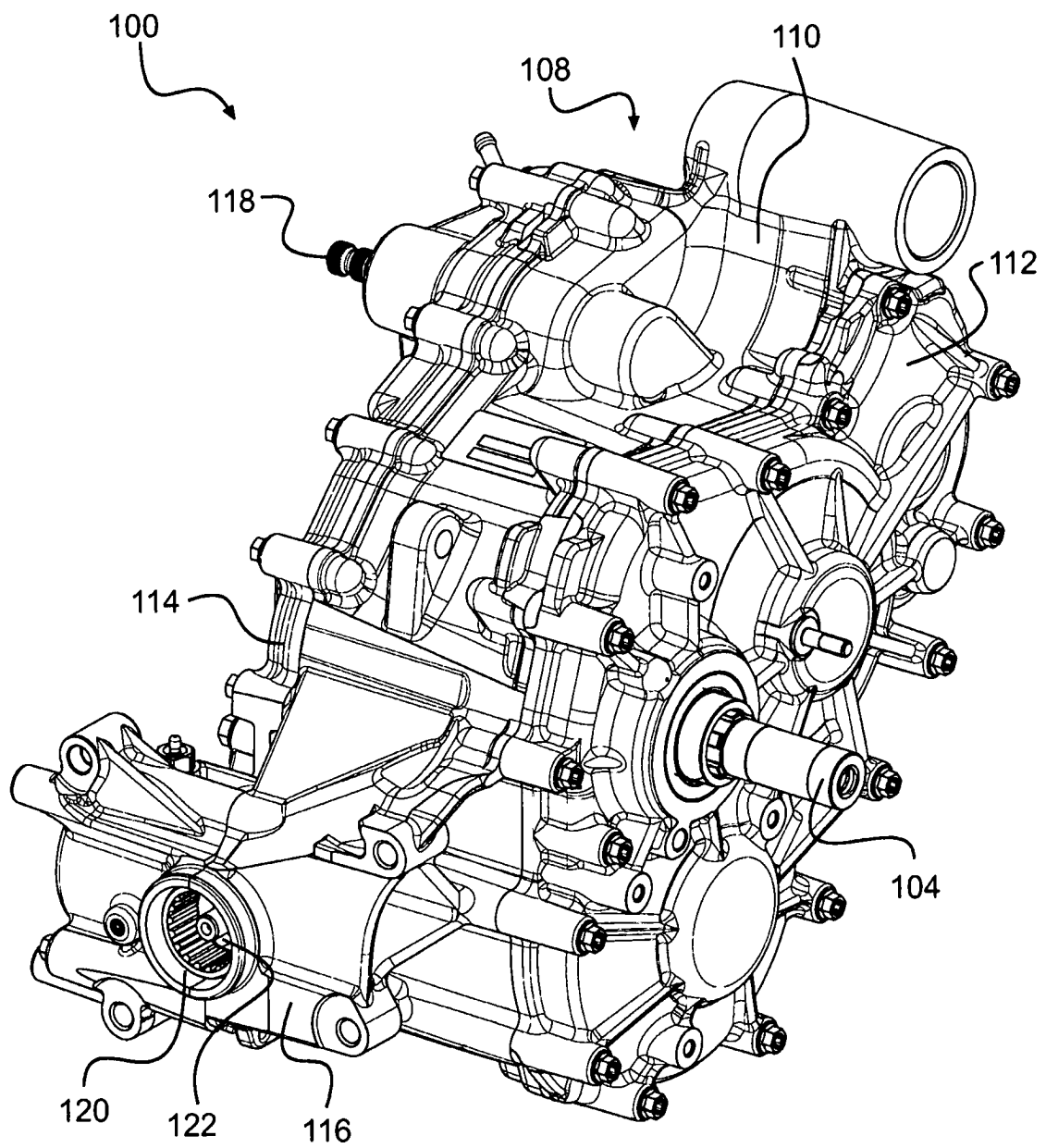
переключатель передач, функционально соединенный с барабанным валом переключения трансмиссии транспортного средства.



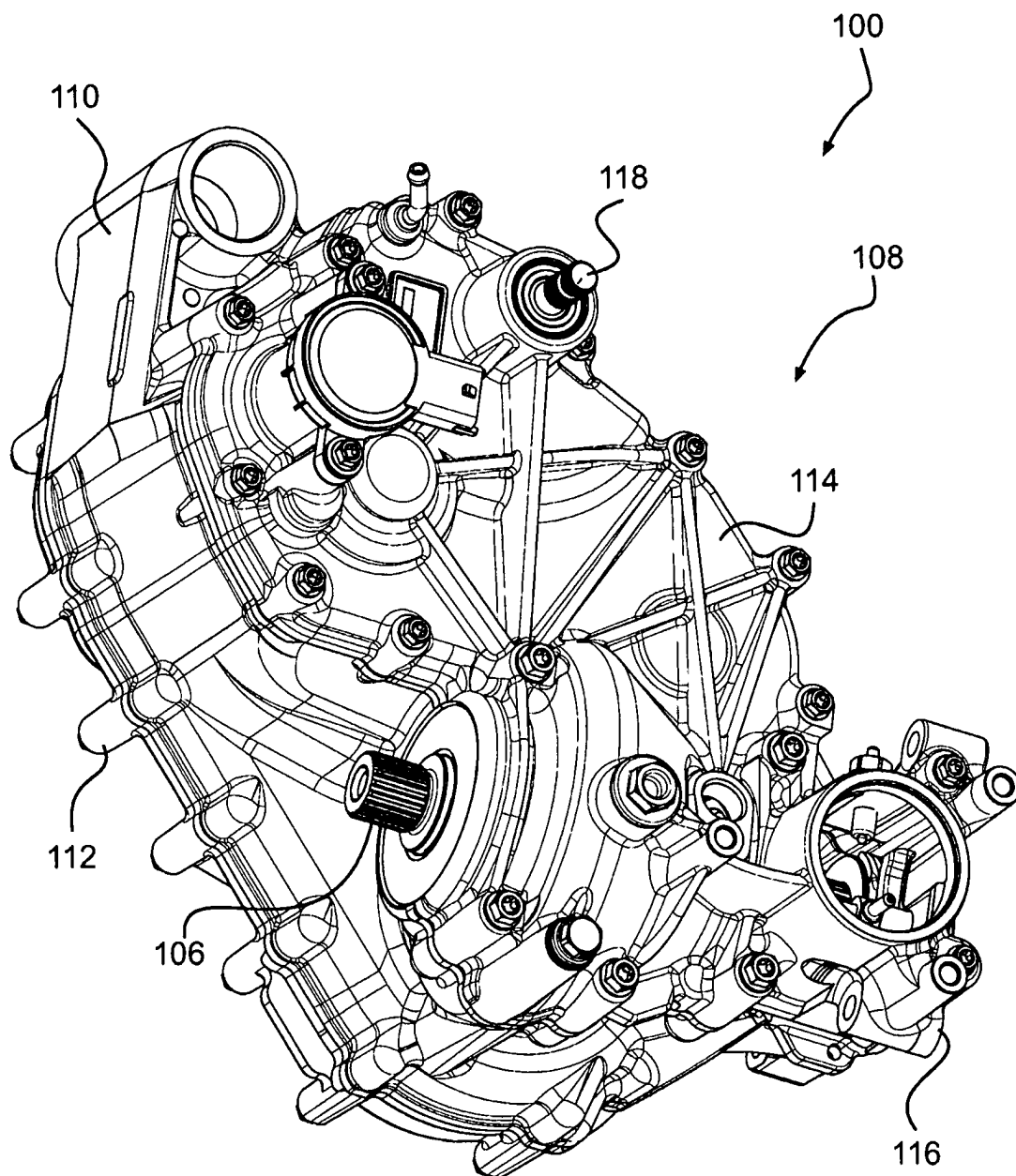
ФИГ.1



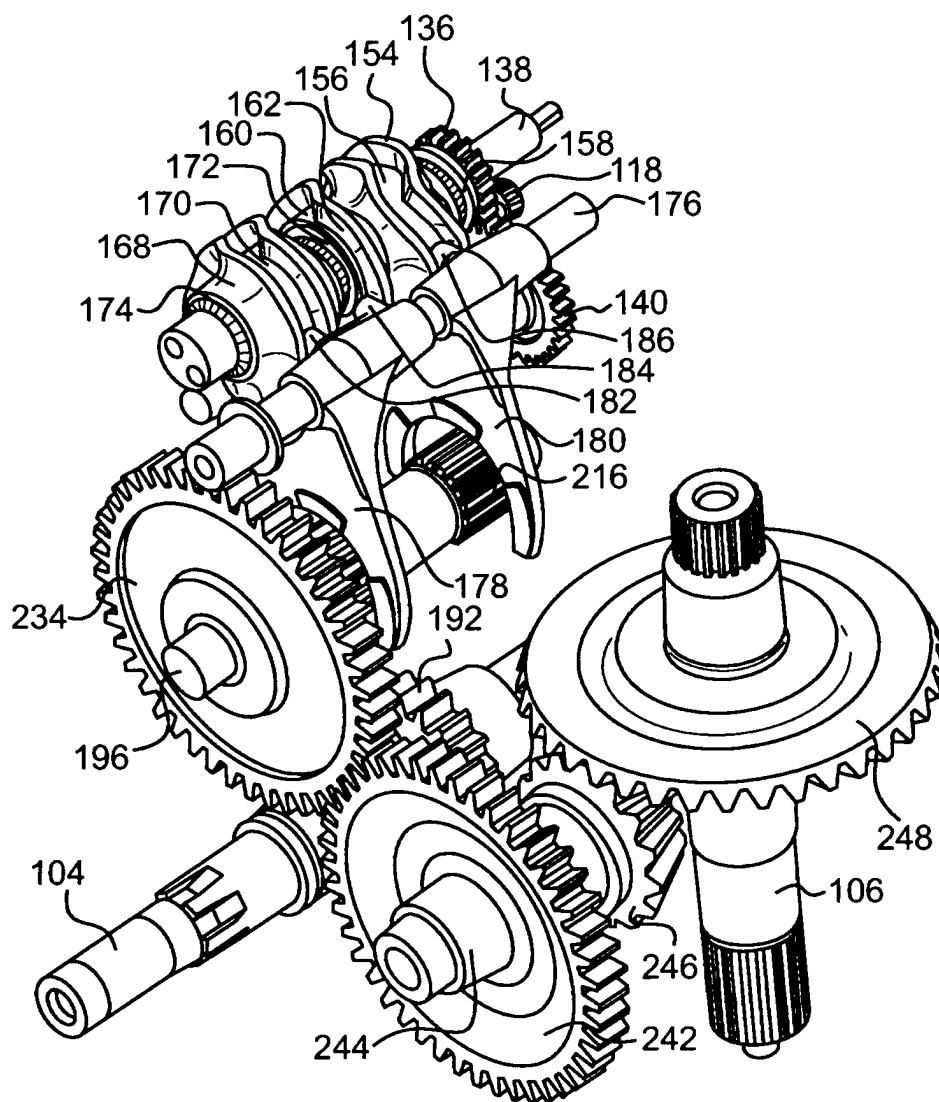
ФИГ.2



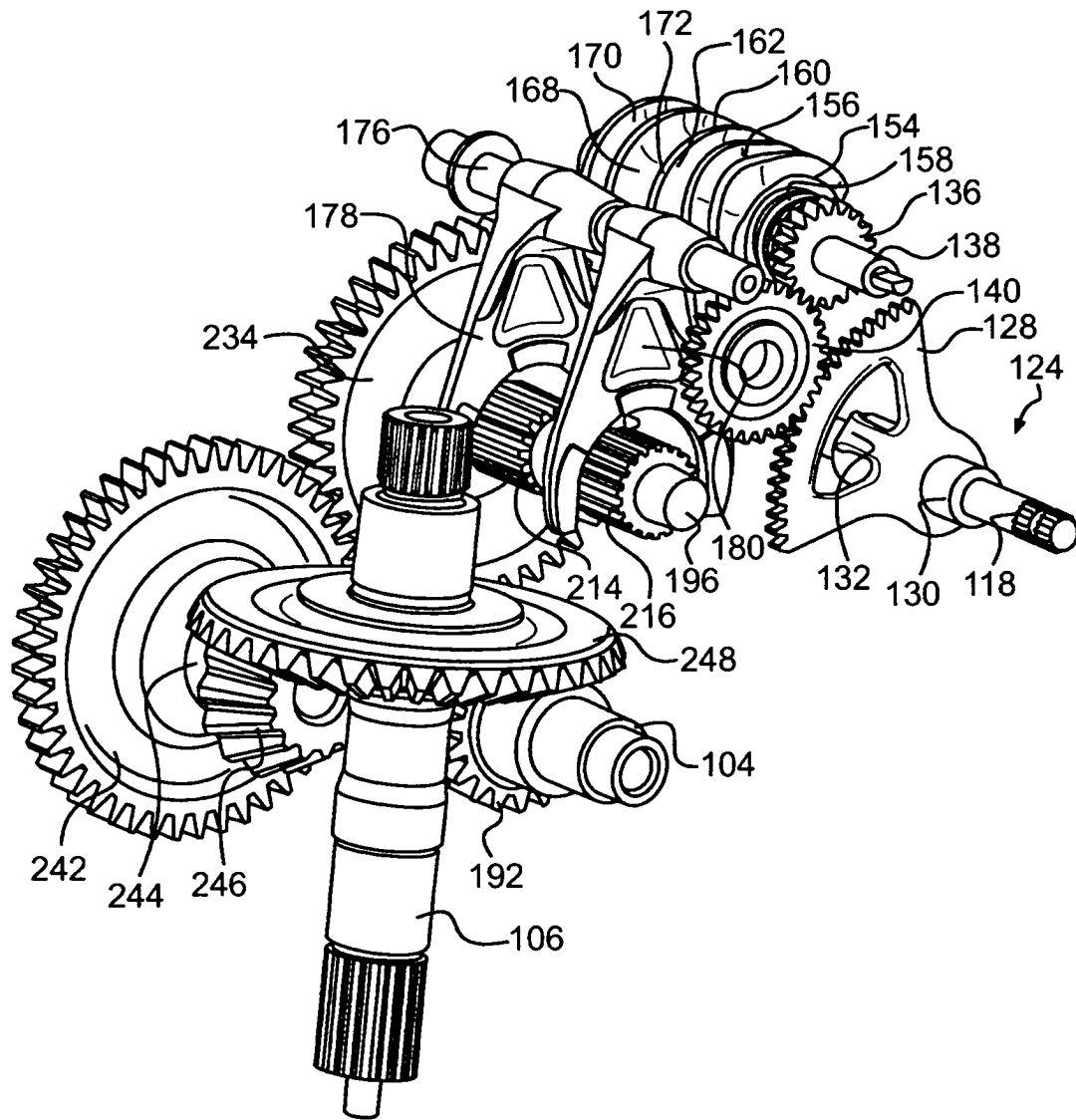
ФИГ.3



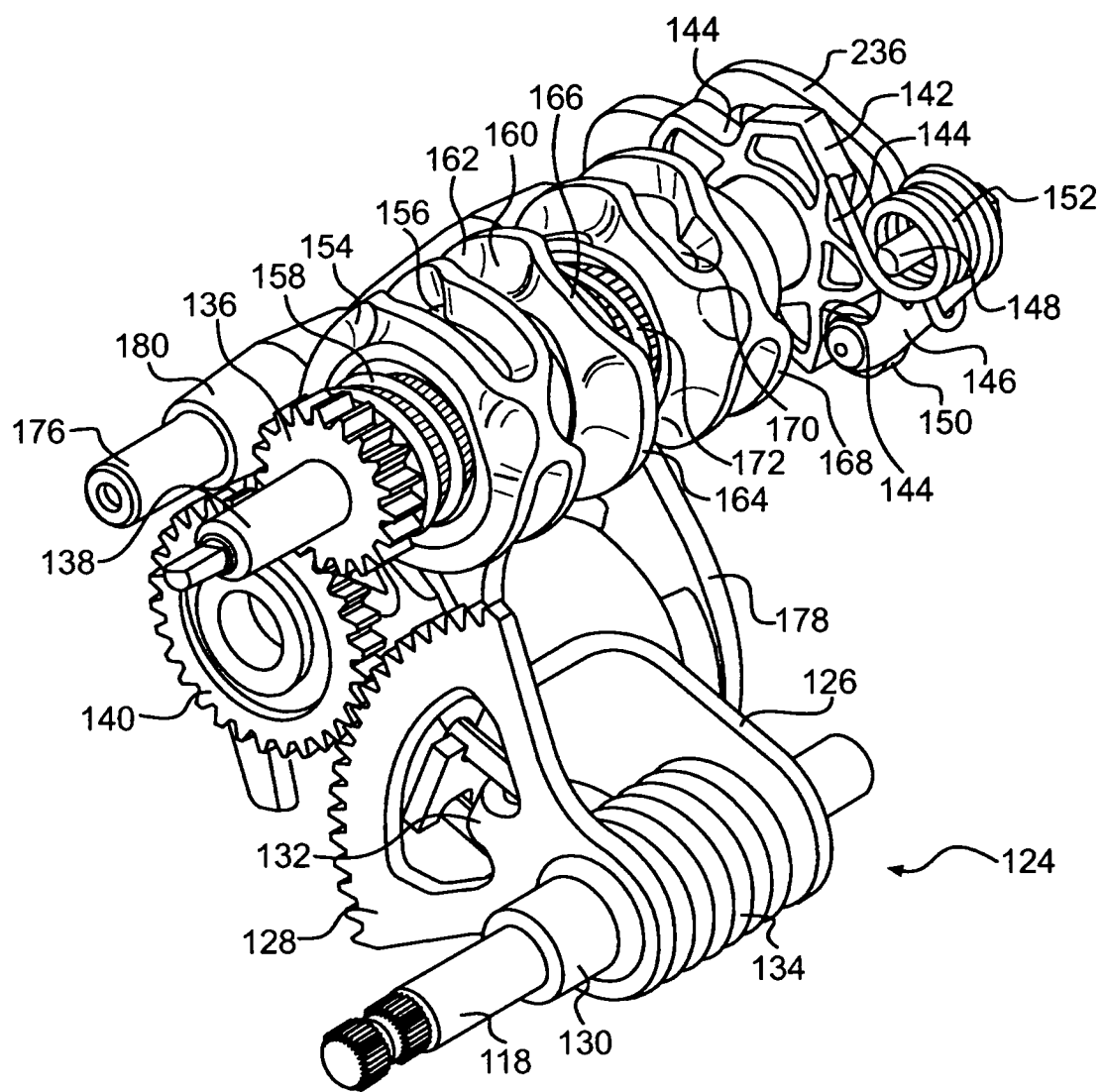
ФИГ.4



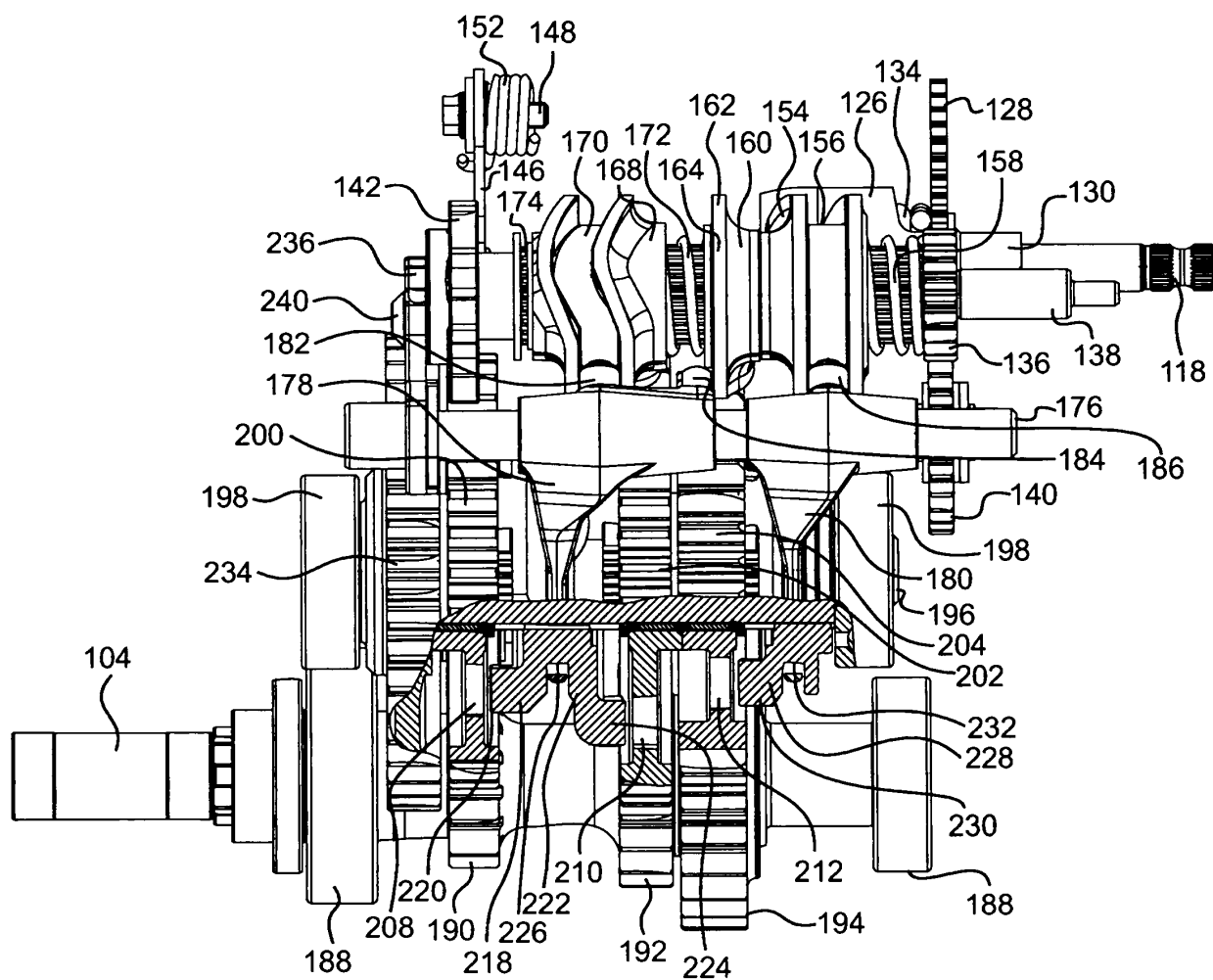
ФИГ.6



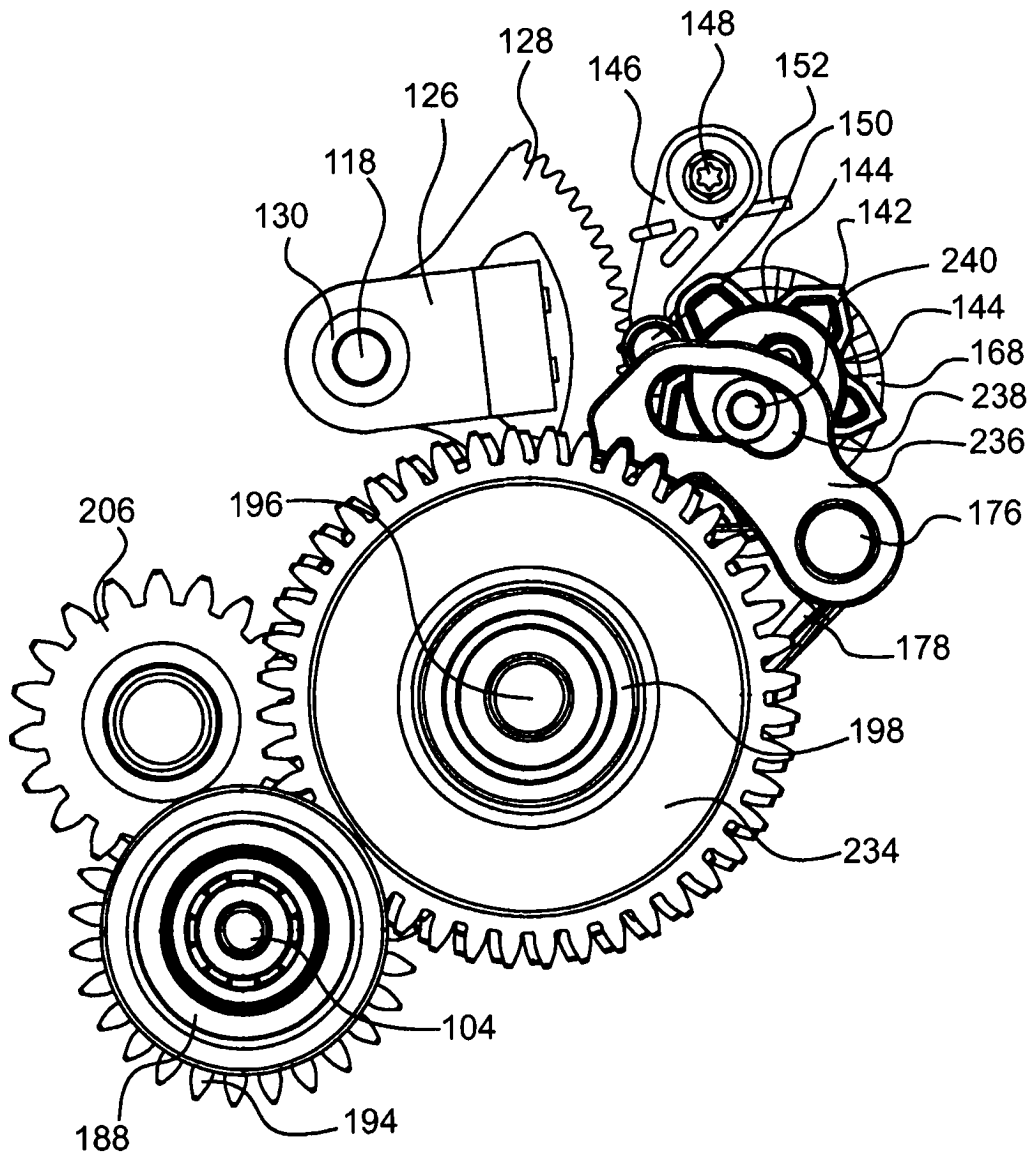
ФИГ.7



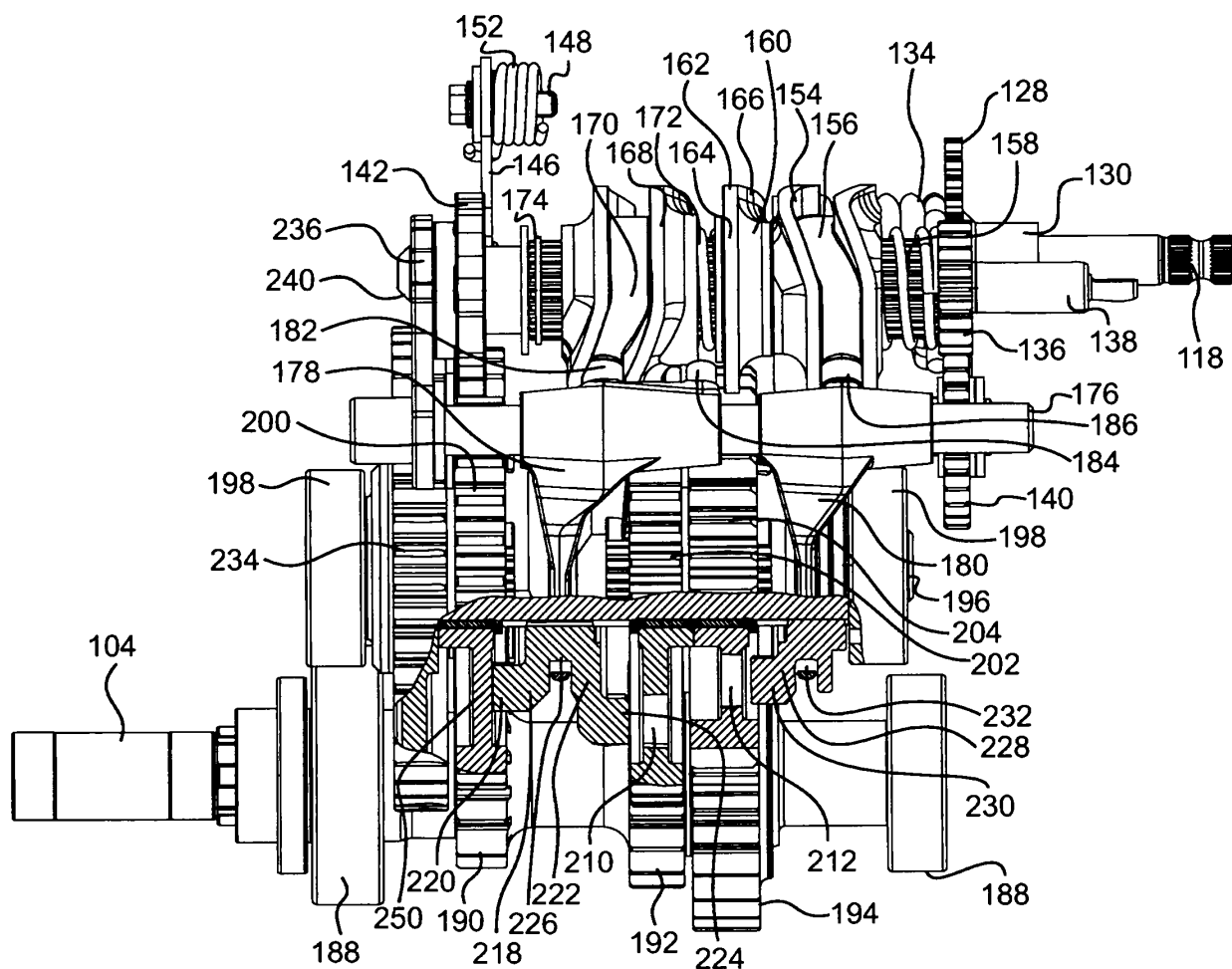
ФИГ.8



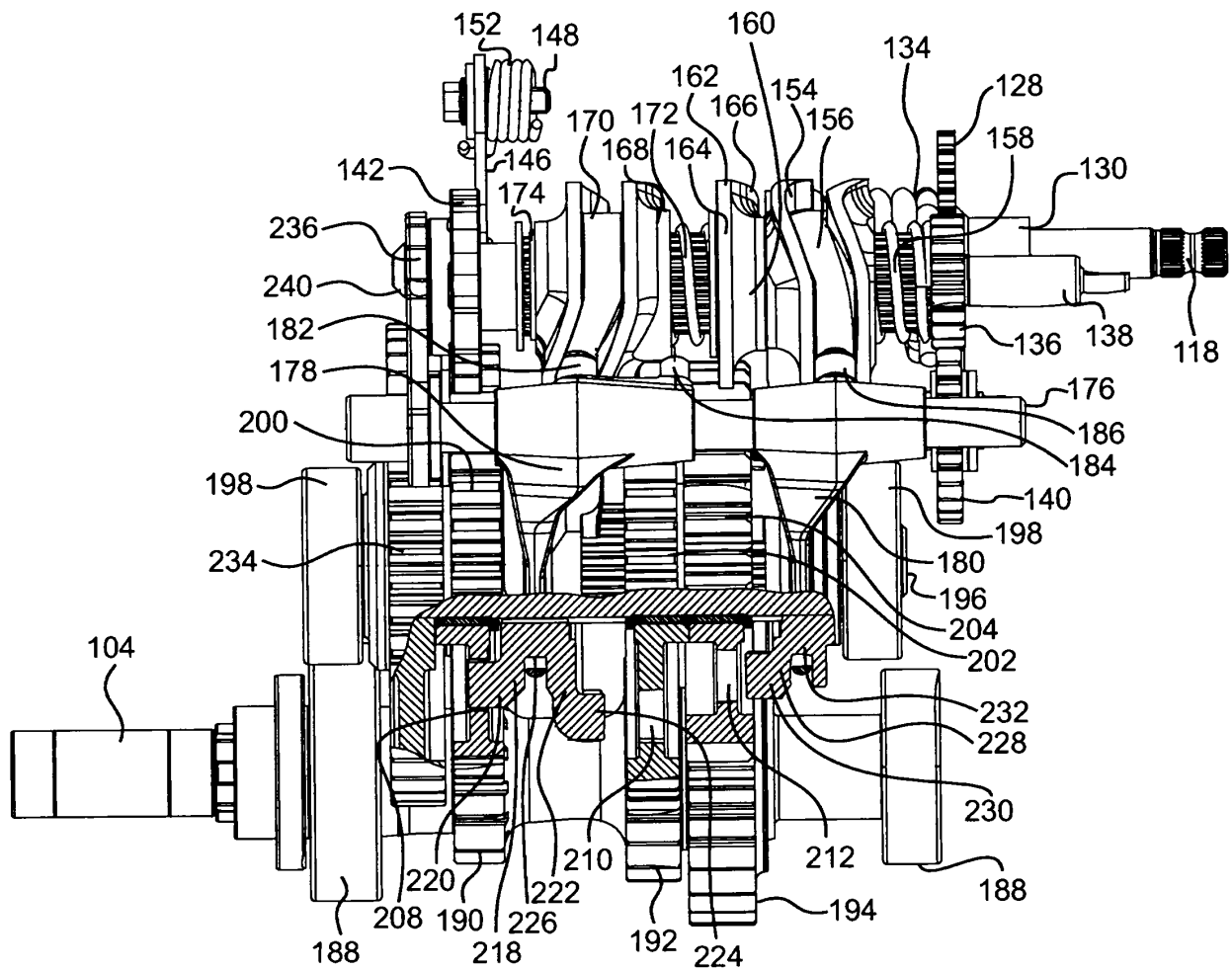
ФИГ.9А



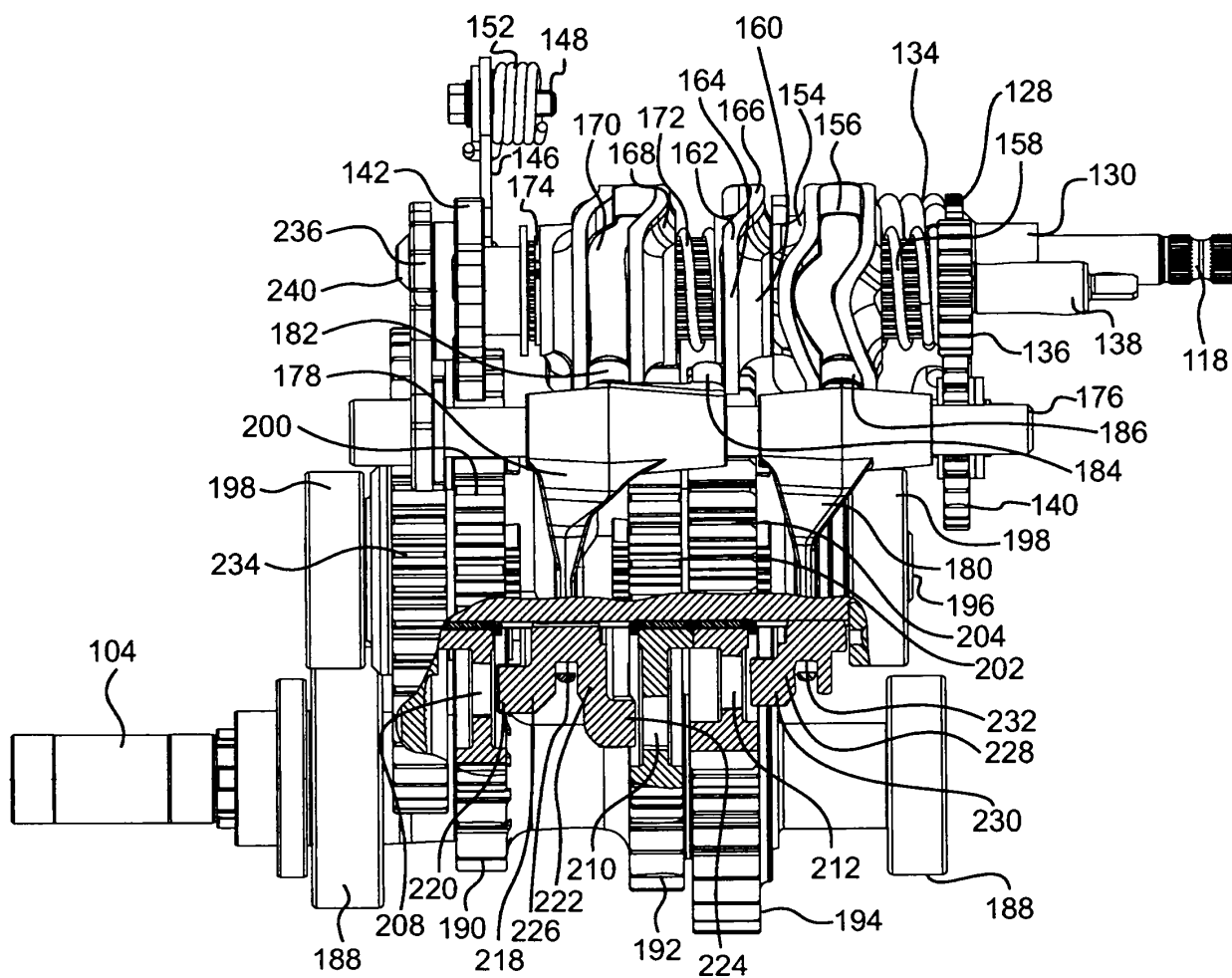
ФИГ.9В



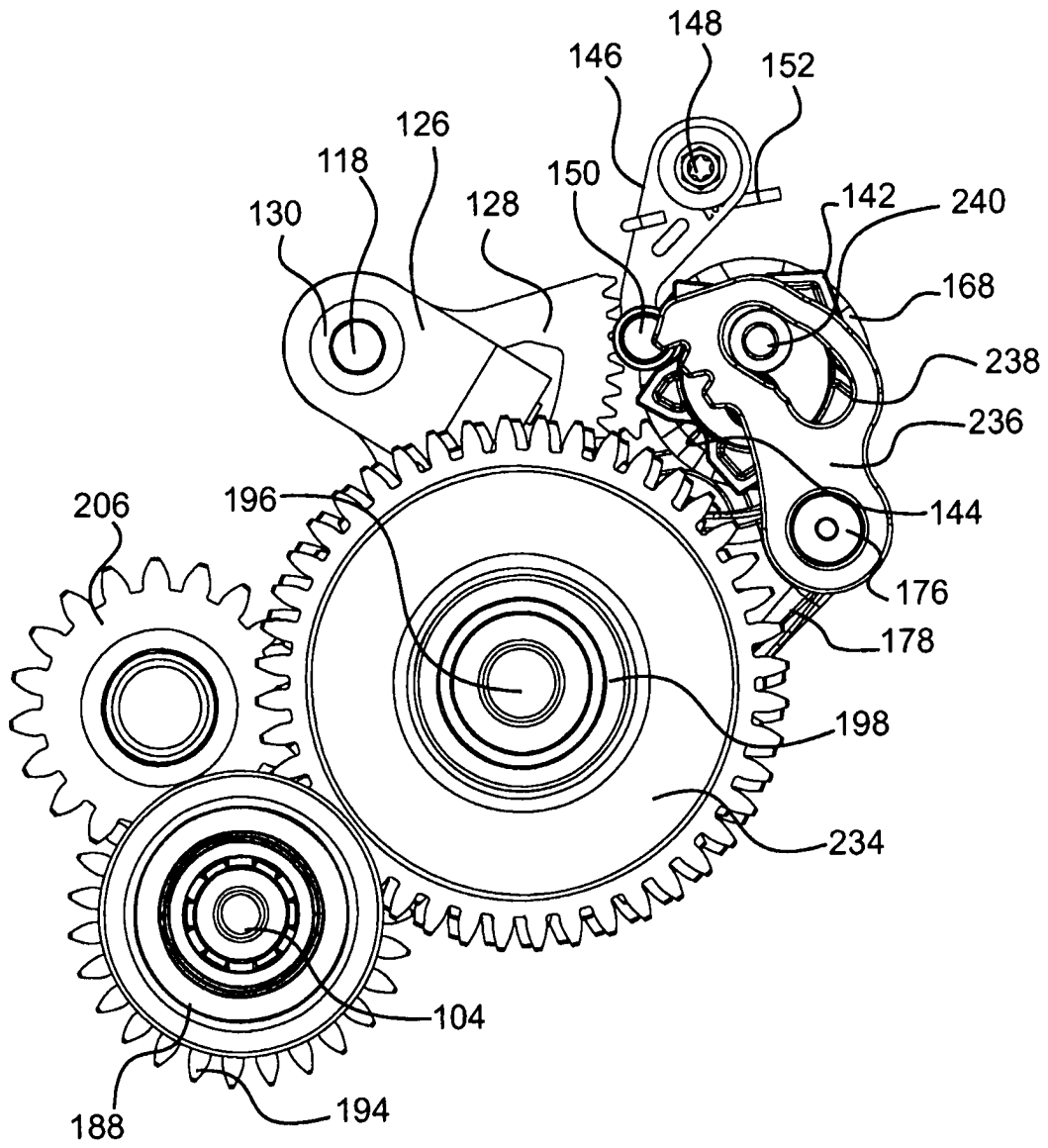
ФИГ.10А



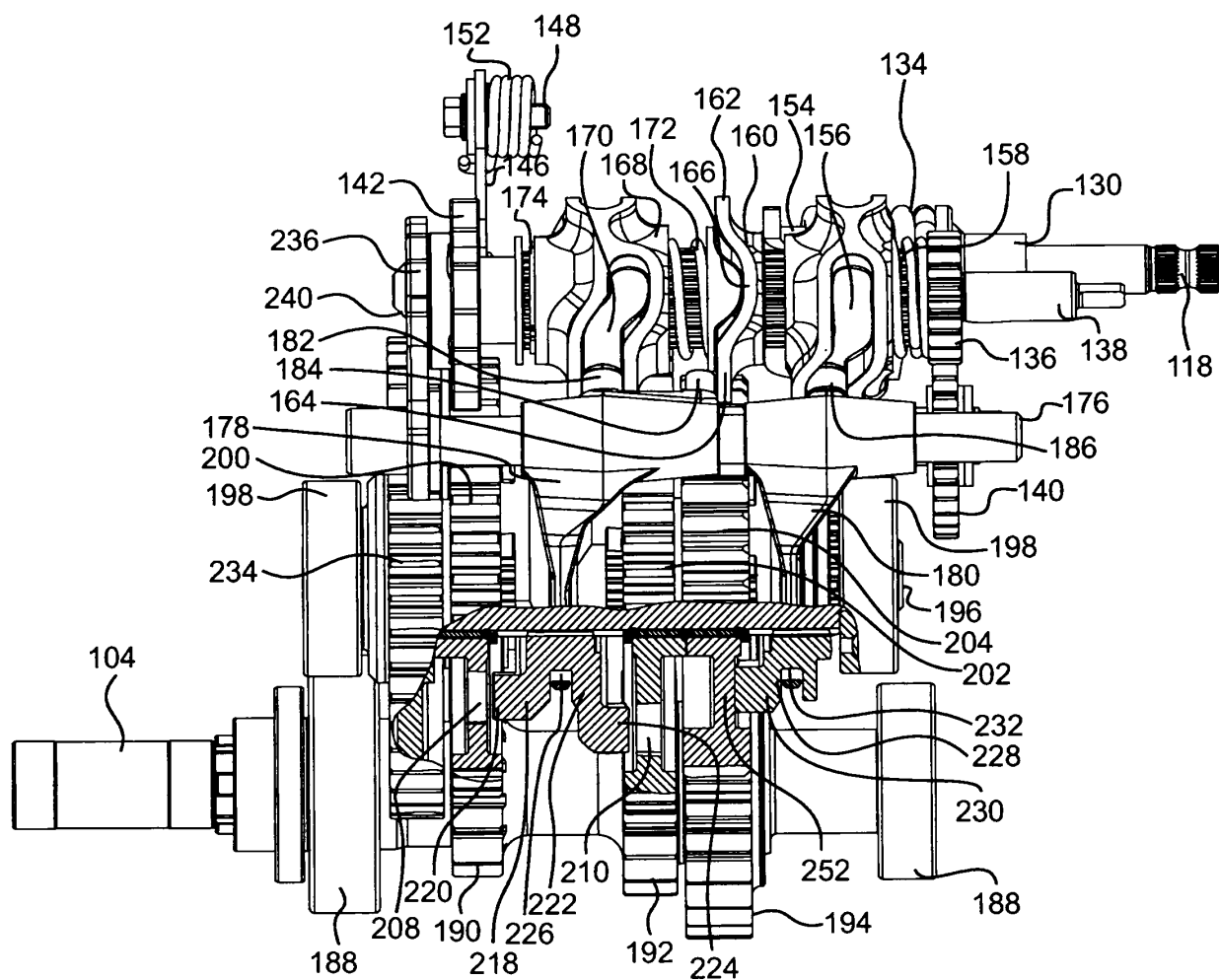
ФИГ.10В



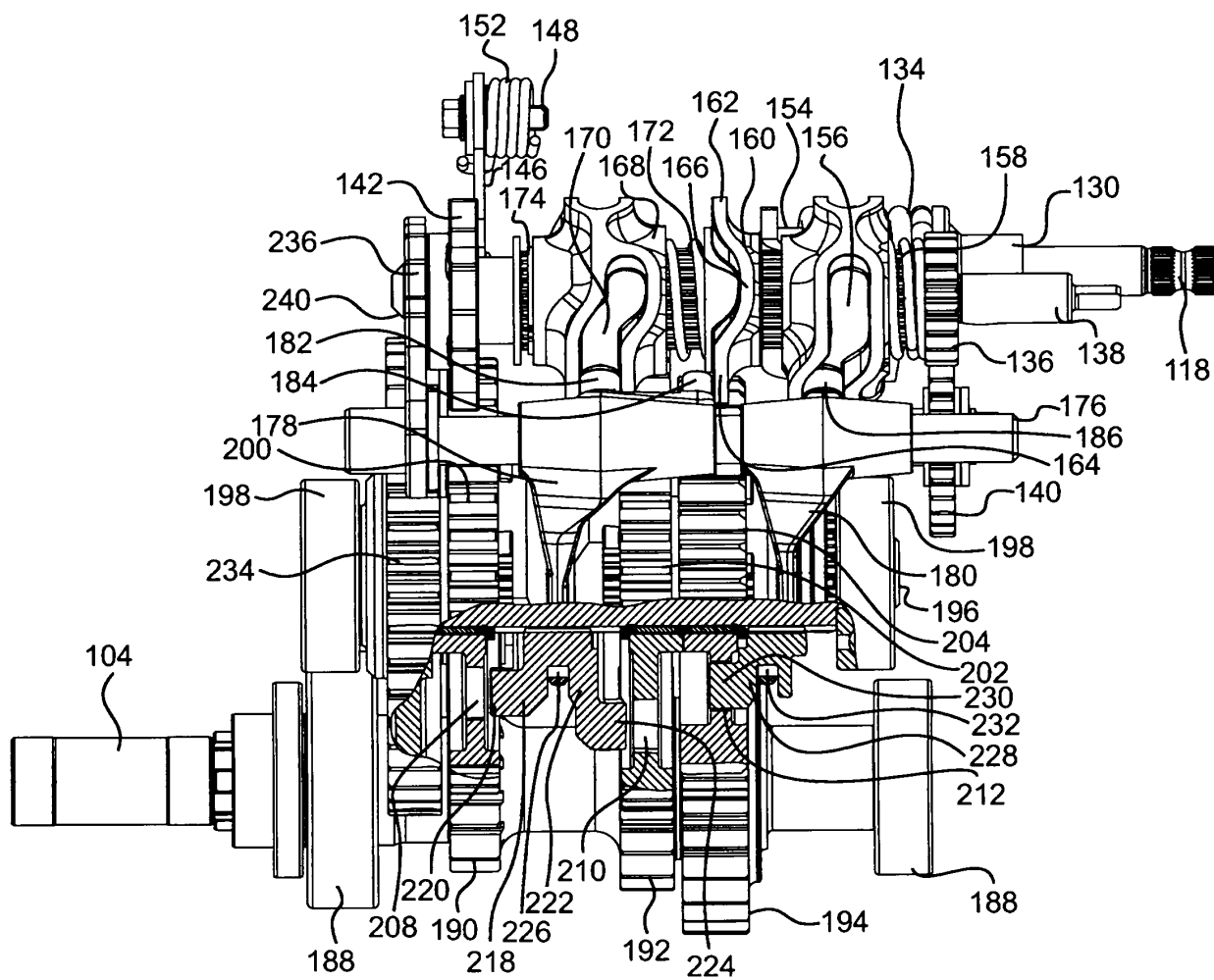
ФИГ.11А



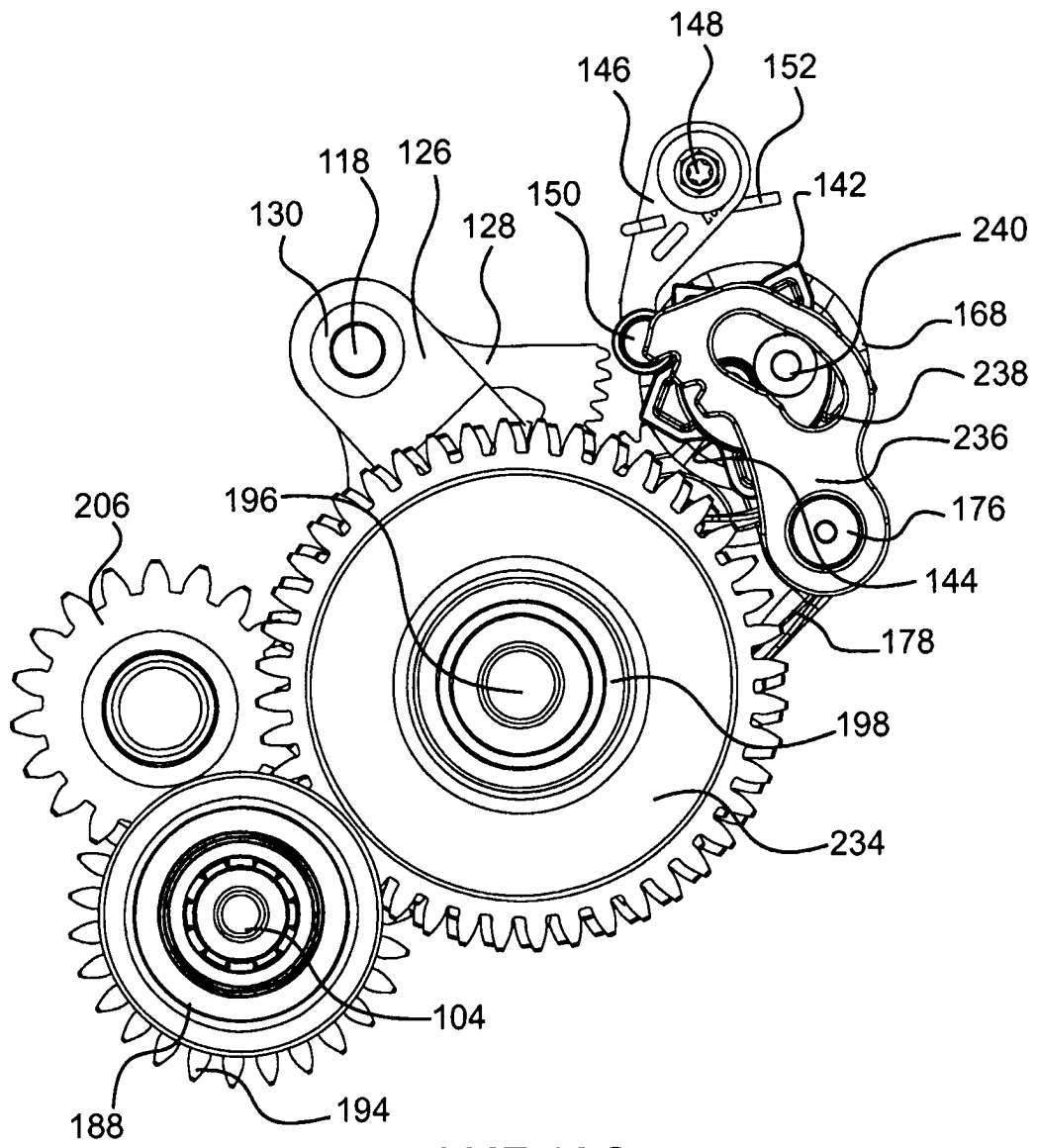
ФИГ.11В



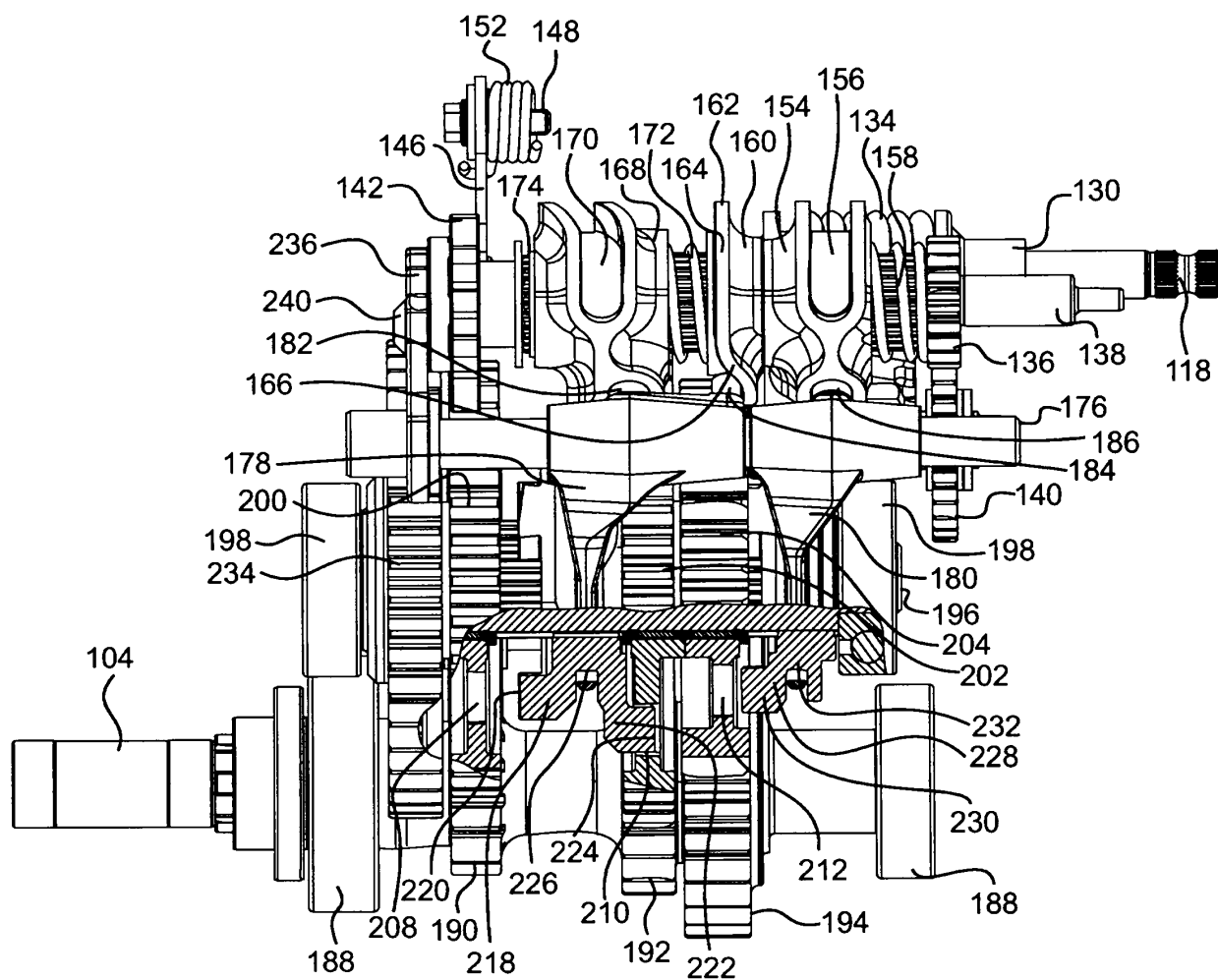
ФИГ.12А



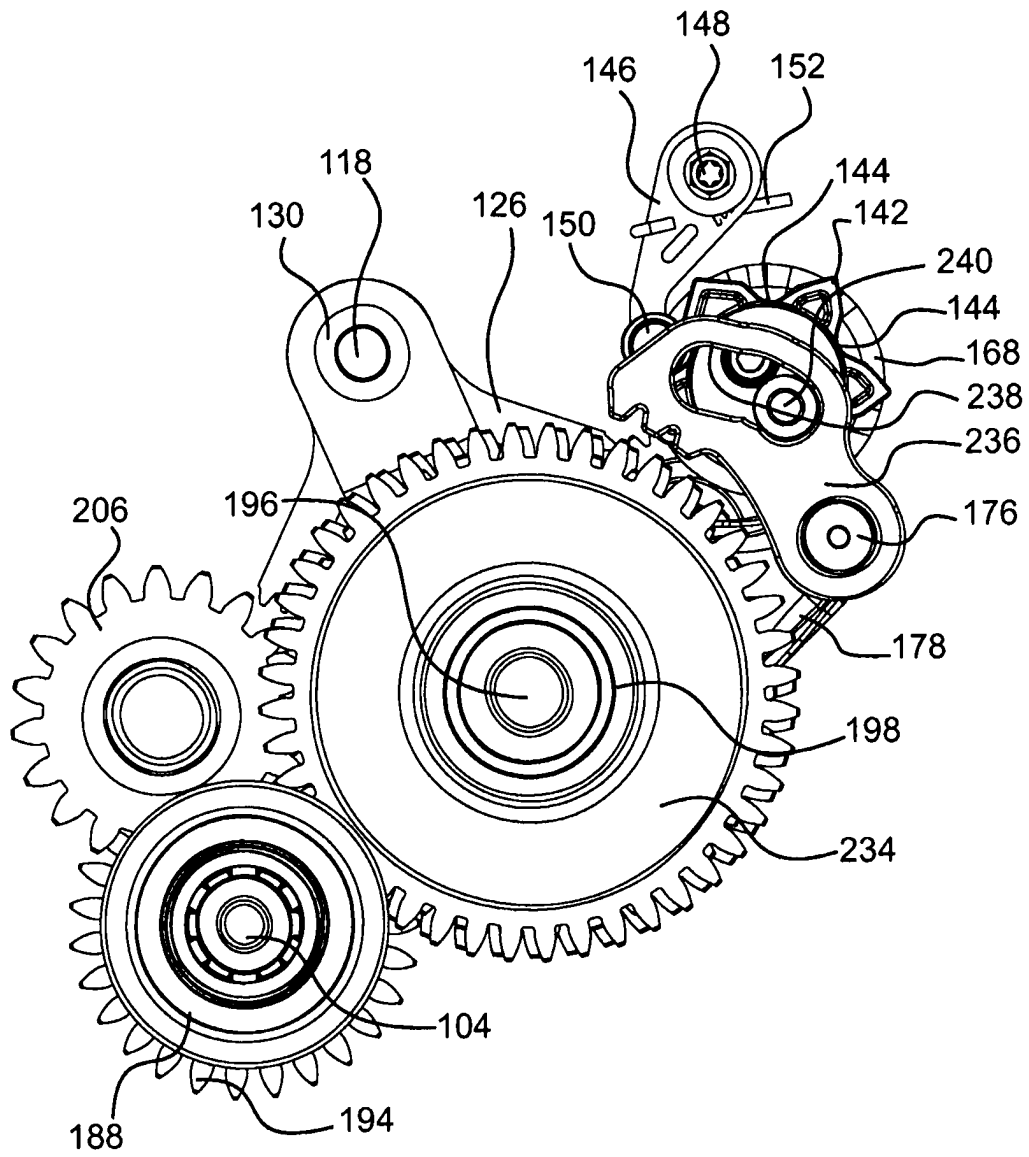
ФИГ.12В



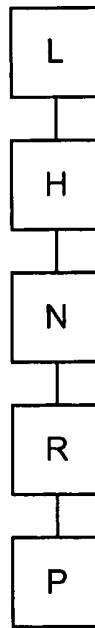
ФИГ.12С



ФИГ.13А



ФИГ.13В



ФИГ.14