



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 104 171** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **B 60 K 17/08**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 94017648/28, 19.05.1994

(30) Приоритет: 20.05.1993 US 063,792

(46) Дата публикации: 10.02.1998

(56) Ссылки: US, патент, 4944197, кл. F 16 H 63/36, 1990.

(71) Заявитель:

Итон Корпорэйшн (US)

(72) Изобретатель: Алан Чарлз Стайн[US]

(73) Патентообладатель:

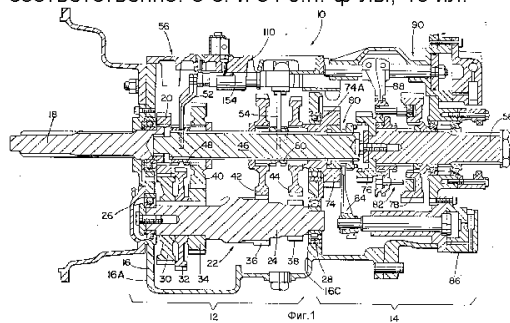
Итон Корпорэйшн (US)

(54) **СОСТАВНАЯ ТРАНСМИССИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

(57) Реферат:

Сущность: обеспечивается составная трансмиссия (110) меньшего веса и/или меньшей длины в осевом направлении по сравнению со сравнимыми трансмиссиями предшествующего уровня техники. В составной трансмиссии данного изобретения используют промежуточные валы основной секции трансмиссии (124) и промежуточные валы дополнительной секции трансмиссии (162), которые коаксиальны и поддерживаются для независимого вращения в общем картере трансмиссии (116) только с помощью подшипников (126, 162D), установленных в передней торцевой стенке трансмиссии (116A) и задней торцевой стенке трансмиссии (116B). Главный вал трансмиссии (146) поддерживается для вращения в картере трансмиссии только

входным валом (118) и/или выходным валом (158). Один из промежуточных валов (162) и/или главный вал (146) может быть трубчатой формы и телескопически окружает другой из промежуточных валов (124) и один из входных и/или выходных валов, соответственно. 8 с. и 34 з.п. ф-лы, 10 ил.



RU 2 104 171 C1

RU 2 104 171 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 104 171** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **B 60 K 17/08**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94017648/28, 19.05.1994
 (30) Priority: 20.05.1993 US 063,792
 (46) Date of publication: 10.02.1998

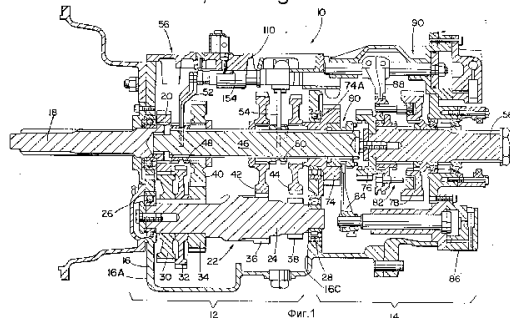
(71) Applicant:
Iton Korporehjsn (US)
 (72) Inventor: **Alan Charlz Stajn[US]**
 (73) Proprietor:
Iton Korporehjsn (US)

(54) **SECTIONAL TRANSMISSION**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering; transmissions. SUBSTANCE: sectional transmission of proposed design version has intermediate shafts 124 of main section of transmission and intermediate shafts 162 of additional section of transmission which are made coaxial and supported for independent rotation in common housing of transmission 116 only by means of bearings 126, 162D installed in form end face wall 116A of transmission and rear end face wall 116B of transmission. Transmission main shaft 146 is supported for rotation in transmission housing only by input shaft 118 and/or output shaft 158. One of intermediate shafts 162 and/or main shaft 146 can be made

tubular to enclose telescopically the other intermediate shaft 124, and one of shaft, input and/or output, respectively. EFFECT: reduced weight and/or axial length of transmission. 42 cl, 10 dwg



RU 2 104 171 C1

RU 2 104 171 C1

Изобретение относится к усовершенствованной составной механической конструкции трансмиссии коробки передач, предпочтительно к составным трансмиссиям с множеством по существу идентичных промежуточных валов. Конкретно, изобретение относится к усовершенствованной составной механической конструкции трансмиссии, позволяющей для данных функциональных возможностей и срока службы обеспечить более легкую, более короткую в осевом направлении и/или менее дорогую трансмиссию со сравнимыми конструкциями трансмиссий предшествующего уровня техники.

Составные трансмиссии коробки передач как правило транспортные трансмиссии для автомобилей большой грузоподъемности, имеющие одну или более дополнительных, соединенных последовательно, секций, хорошо известны из предшествующего уровня техники. Короче говоря, путем использования соединенных последовательно основной и дополнительной секций трансмиссии, допуская соответствующие размеры ступеней передаточного отношения, сумма передаточных отношений доступных коробок передач равна произведению передаточных отношений основной и дополнительной секции. Например, по меньшей мере теоретически составная трансмиссия коробки передач, содержащая основную секцию с четырьмя (4) передаточными для движения вперед, соединенную последовательно с дополнительной секцией с тремя (3) скоростями, обеспечит двенадцать ($4 \cdot 3 = 12$) передаточных отношений движения вперед.

Имеется три основных типа дополнительных секций трансмиссии: диапазонный тип (секция передачи с задним делителем), тип разделителя потока мощности и комбинированный тип диапазон/разделитель.

В составных трансмиссиях, имеющих дополнительную секцию диапазонного типа, ступень или ступени передаточного отношения дополнительной секции больше, чем суммарный диапазон передаточных отношений основной секции, используемых в обоих диапазонах, и основная секция постепенно переключается, следуя своим передаточным отношениям в каждом диапазоне. С примерами составных трансмиссий, имеющих дополнительные секции диапазонного типа, можно ознакомиться в патентах США 3105395, 2637222 и 2637221.

В составных трансмиссиях, имеющих дополнительную секцию типа разделителя потока мощности, ступени передаточного отношения дополнительной секции разделителя потока мощности меньше, чем ступени передаточного отношения основной секции трансмиссии и каждое передаточное отношение основной секции делится секцией разделителя потока мощности. С примерами составных трансмиссий коробки передач, имеющих дополнительные секции типа разделителя потока мощности можно ознакомиться в патентах США 4290515, 3799092, 4440037 и 4527447.

В дополнительной секции или секциях

комбинированного типа диапазон/разделитель обеспечивается передаточные отношения секций диапазонного типа и типа разделителя потока мощности, позволяя основной секции быть постепенно переключаемой, следуя ее передаточным отношениям по меньшей мере в двух диапазонах, а также позволяя одному или более передаточным отношениям основной секции быть разделенными по меньшей мере в одном диапазоне.

С одним примером составной трансмиссии, имеющей одну дополнительную секцию комбинированного типа диапазон/разделитель, можно ознакомиться в патентах США 3283613, 3648546. Другим примером является модель трансмиссии "Ecosplit", продаваемая Zahnradfabrik Friedrichshafen Aktiengesellschaft of Friedrichshafen, Федеративная республика Германия, в которой используют отдельную дополнительную секцию разделителя потока мощности спереди и отдельную диапазонную дополнительную секцию сзади основной секции трансмиссии.

С другим примером составной трансмиссии для транспортных средств, имеющей одианную составную, с тремя рядами зубчатых передач, четырехскоростную, комбинированного типа разделитель/диапазон трансмиссию, можно ознакомиться в патентах США 4754665 и 4944197.

Следует отметить, что понятия основная секция и дополнительная секция являются относительными и что, если обозначения основной и дополнительной секций будут изменены на обратные, то тип дополнительной секции (либо диапазонного типа, либо типа разделителя потока мощности) будет также изменен на обратный. Другими словами применительно к тому, что обычно считают четырехскоростной основной секцией с двухскоростной дополнительной секцией диапазонного типа, если обычно обозначаемую дополнительно считают основной секцией будут считать четырехскоростной дополнительной секцией типа разделителя потока мощности. В общем одобренная конвенцией производства трансмиссии и использованная в описании изобретения основная секция составной трансмиссии является секцией, которая содержит наибольшее число (или по меньшей мере не менее) передаточных отношений для движения вперед, которые позволяют выбирать нейтральное положение, которая содержит передаточное отношение (отношения) и/или которая переключается (в ручной или полуавтоматической трансмиссиях) путем манипулирования переключения или направляющей переключения, или узлом стержень переключения/штифт переключения против размещений главный/вспомогательный клапан/цилиндр или тому подобное.

Составные трансмиссии коробки передач предшествующего уровня техники, особенно составные трансмиссии предшествующего уровня техники типа, имеющего зубчатую передачу дополнительной секции диапазонного типа и типа разделителя потока мощности, например типа "Roadranger" и типа "Super 10", предлагаемые Eaton Corporation,

и типа "Ecosplit", предлагаемого Zahnradfabrik Friedrichshafen Aktiengesellschaft, хорошо принимаются и применяются в автомобилях большой грузоподъемности с ручным переключением передач. Однако эти и другие типы составных трансмиссий коробки передач предшествующего уровня техники не являются полностью удовлетворительными при постоянном стремлении, особенно для трансмиссий транспортных средств, обеспечить трансмиссии равных или улучшенных функциональных возможностей и надежности, в которых используется меньше деталей и/или которые имеют меньшую длину в осевом направлении и/или меньший вес по сравнению с составными трансмиссиями предшествующего уровня техники сравнимых функциональных возможностей и надежности.

В соответствии с изобретением составные трансмиссии усовершенствованной конструкции обеспечиваются с меньшим числом деталей и/или имеют меньшую длину в осевом направлении и/или меньший вес по сравнению с составными трансмиссиями предшествующего уровня техники эквивалентных функциональных возможностей и надежности.

Указанное выше выполняют путем обеспечения составной трансмиссии, в которой (i) промежуточные валы основной и дополнительной секции образуют коаксиальный узел промежуточных валов, поддерживаемый только подшипниками в передней и задней торцевых стенках картера коробки передач, предпочтительно один из промежуточных валов основной и дополнительной секции простирается от передней до задней торцевой стенки картера коробки передач, а другой из промежуточных валов является как правило трубчатым элементом, окружающим и поддерживаемым с возможностью вращения на первом промежуточном валу и/или (ii) главный вал является поддерживаемым только входным и/или выходным валами без промежуточных подшипников, установленных в промежуточной стенке картера, например, внутренние концы узла входного вала и узла выходного вала могут перекрываться в осевом направлении и обеспечивать взаимную опору, а главный вал может быть трубчатым элементом, окружающим предпочтительно радиально в плавающем состоянии входной и/или выходной валы для относительного вращения относительно них. В указанной конструкции исключается требование всех или большей части промежуточной стенки (стенок) картера и связанных с ней различных опорных подшипников вала, которые являются необходимыми в сравнимых конструкциях составной трансмиссии предшествующего уровня техники. Исключение всех или большей части промежуточной стенки картера и связанных с ней подшипников сепараторов подшипников и тому подобное позволяет обеспечить составных трансмиссий коробки передач относительно меньшего веса, меньшей длины в осевом направлении и/или с меньшим числом деталей по сравнению со сравнимыми трансмиссиями предшествующего уровня техники.

Соответственно целью изобретения

является обеспечение новой и усовершенствованной составной трансмиссии коробки передач.

На фиг. 1 и 2 приведены виды поперечных сечений составной трансмиссии предшествующего уровня техники; на фиг. 3 - схематическая иллюстрация составной трансмиссии, сравниваемой с трансмиссией фиг. 1 и 2, в соответствии с изобретением; на фиг. 4 - вид поперечного сечения предпочтительного варианта воплощения трансмиссии фиг. 3; на фиг. 5 - вид поперечного сечения альтернативного варианта воплощения трансмиссии фиг. 3; на фиг. 6 - вид поперечного сечения другого альтернативного варианта воплощения трансмиссии фиг. 3; на фиг. 7 - частичное изображение, иллюстрирующее модификацию конструкции трансмиссии фиг. 7; на фиг. 8 - типовая схема переключения передач и типовые передаточные отношения зубчатой передачи; на фиг. 9 иллюстрируется другой альтернативный вариант воплощения; на фиг. 10 - частичное изображение сечения альтернативного варианта воплощения изобретения.

В следующем описании некоторая терминология будет использоваться только для удобства, но не для ограничения. Слова "вверх", "вниз", "вправо" и "влево" будут означать направления на чертежах, на которые делают ссылку. Слова "передний" и "задний" будут соответственно означать передний и задний концы трансмиссии обычно смонтированной на транспортном средстве соответственно слева или справа трансмиссии, иллюстрируемой на фиг. 1. Слова "вовнутрь" и "наружу" будут относиться к направлениям к и соответственно геометрическому центра устройства и указанных его деталей. Указанная терминология включает в себя слова специально указанные выше, их производные и слова подобного значения.

Термин "составная трансмиссия" используют для обозначения трансмиссии коробки передач или изменения скорости, имеющей основную секцию трансмиссии и дополнительной приводной агрегат системы зубчатых колес, например, дополнительную секцию трансмиссии, соединенные последовательно, посредством чего выбранное понижение зубчатой передачи в основной секции трансмиссии может быть усложнено дополнительно выбранным понижением в дополнительной секции трансмиссии. Используемый здесь термин "включать повышенную передачу" будет означать переход от передаточного отношения зубчатой передачи меньшей скорости к передаточному отношению зубчатой передачи большей скорости, а термин "включать пониженную передачу" будет означать переход от передаточного отношения зубчатой передачи большей скорости к передаточному отношению зубчатой передачи меньшей скорости. Используемые здесь термины "зубчатая передача низкой скорости" или "низкая зубчатая передача" будут означать зубчатую передачу, используемую для режима передачи в трансмиссии для движения вперед с относительно низкой скоростью, то есть набор шестерен, имеющих более высокое передаточное отношение

уменьшения скорости выходного вала относительно скорости входного вала. "Синхронизированный узел муфты" и слова подобного значения будут означать узел муфты и слова подобного значения будут означать узел муфты, используемый для соединения без возможности вращения выбранной зубчатой передачи с валом посредством жесткой муфты, в котором попытки сцепления указанной муфты предотвращаются до тех пор, пока элементы муфты не станут вращаться по существу синхронно и пока относительно большой мощности фрикционные средства не соединятся с элементами муфты и не станут достаточными для инициирования сцепления с помощью муфты, чтобы заставить все элементы муфты и все элементы, вращающиеся с ней, вращаться по существу с синхронной скоростью.

На фиг. 1 и 2 иллюстрируется составная трансмиссия 10 предшествующего уровня техники. Трансмиссия 10 содержит основную секцию трансмиссии 12, соединенную последовательно с дополнительной секцией трансмиссии 14, имеющей зубчатую передачу как диапазонного типа, так и типа разделителя потока мощности. Как правило трансмиссия 10 размещается в одном многоместном картере 16 и включает в себя входной вал 18, приводимый в движение основным двигателем, например, дизельным двигателем (не показано) с помощью избирательно отключаемого, обычно находящегося в состоянии сцепления, фрикционного сцепления, расположенного между двигателем и трансмиссией (не показано).

В основной секции трансмиссии 12 входной вал 18 несет входную шестерню 20 для привода по меньшей мере одного узла промежуточного вала 22. Как хорошо известно из предшествующего уровня техники и как иллюстрируется в патентах США 3105395 и 3335616, предпочтительно, чтобы входная шестерня 20 приводила в движение множество по существу идентичных узлов промежуточных валов основной секции с идентичными скоростями вращения. Каждый из узлов промежуточных валов основной секции содержит промежуточный вал основной секции 24, поддерживаемый подшипниками 26 и 28 в картере 16, и обеспечивается шестернями промежуточного вала основной секции 30, 32, 34, 36 и 38, закрепляемыми на нем. Множество шестерен привода основной секции или главного вала 40, 42 и 44, являющихся избирательно по одной соединяемыми скользящими выжимными муфтами 48 и 50, окружает главный вал трансмиссии 46 для вращения с ним, как хорошо известно из предшествующего уровня техники. Выжимная муфта 48 может использоваться также для сцепления входной шестерни 20 с главным валом 46, обеспечения приводного соотношения между входным валом 18 и главным валом 46. Предпочтительно, чтобы каждая из шестерен главного вала основной секции охватывала главный вал 46 и была в непрерывном зацеплении с ним и находилась в плавающем состоянии, поддерживаемая связанными группами шестерен промежуточного вала, монтажные приспособления которых и конкретные

достоинства, получаемые из них, более подробно обсуждаются в патентах США 3105395 и 3335616. Как правило, выжимные муфты 48 и 50 позиционируют в осевом направлении с помощью вилок переключения передач или вилок 52 и 54, соответственно связанных с рычагом переключения передач узла картера 56. В иллюстрируемом предпочтительном варианте воплощения выжимные муфты 48 и 50 являются муфтами хорошо известного типа кулачковых муфт несинхронного двойного действия, но могут быть также синхронными, как иллюстрируется в патентах США 4989706 и 5141087.

Шестерня главного вала основной секции 44 является шестерней заднего хода и находится в постоянном зацеплении с шестернями валов 38 с помощью обычных промежуточных паразитных шестерен 57 (см. фиг. 2). Шестерня промежуточного вала основной секции 32 обеспечивается для передачи мощности механизмам отбора мощности и т.п. Кулачковые муфты 48 и 50 являются трехпозиционными муфтами в том отношении, что они могут позиционироваться в среднем в осевом направлении не смещенном, не сцепленном положении, как иллюстрируется, или в полностью сцепленном правом или в полностью сцепленном левом положении.

Дополнительная секция трансмиссии 14 последовательно соединяется с основной секцией трансмиссии 12 и является трехрядного четырехскоростного комбинированного типа разделитель/диапазон, как иллюстрируется в патенте США 4754665. Главный вал 46 простирается в дополнительную секцию 14 и устанавливается с возможностью вращения во внутреннем конце выходного вала 58, который простирается из заднего конца трансмиссии.

Дополнительная секция трансмиссии 14 включает в себя множество по существу идентичных узлов дополнительного промежуточного вала 60 (см. фиг. 2), каждый из которых содержит дополнительный промежуточный вал 62, поддерживаемый подшипниками 64 и 66 в картере 16 и несущий три шестерни промежуточного вала дополнительной секции 68, 70 и 72, закрепленные для вращения вместе с ним. Шестерни дополнительного промежуточного вала 68 находятся в постоянном зацеплении с шестерней разделителя потока мощности дополнительной секции 74 и поддерживают ее. Шестерни дополнительного промежуточного вала 70 находятся в постоянном зацеплении и поддерживают шестерню разделитель/диапазон дополнительной секции 76, которая окружает выходной вал 58 на его конце, смежном коаксиальному внутреннему концу главного вала 46. Шестерни промежуточного вала дополнительной секции 72 постоянно находятся в зацеплении шестерней диапазона дополнительной секции 78 (и поддерживают ее), которая окружает выходной вал 58. Соответственно, шестерни промежуточного вала дополнительной секции 68 и шестерня разделителя потока мощности 74 определяют первый ряд зубчатой передачи, шестерни промежуточного вала дополнительной секции 70 и шестерня разделитель/диапазон 76 определяют второй

ряд зубчатой передачи и шестерни промежуточного вала дополнительной секции 72 и шестерня 78 диапазона 78 определяют третий ряд или группу зубчатой передачи дополнительной секции трансмиссии комбинированного типа разделителя потока мощности и диапазона 14.

Скользкая двухпозиционная кулачковая выжимная муфта 80 используется для избирательного соединения либо шестерни разделителя потока мощности 74, либо шестерни разделитель/диапазон 76 с главным валом 46, в то время как узел двухпозиционной синхронизированной муфты 82 используют для избирательного соединения шестерни разделитель/диапазон 76 или шестерни диапазона 78 с выходным валом 58. Конструкция и функция кулачковой выжимной муфты двойного действия 80 по существу идентичны конструкции и функции скользящих выжимных муфт 48 и 50, используемых в основной секции трансмиссии 12, а функция узла синхронизированной муфты двойного действия 82 по существу идентична конструкции и функции узла синхронизированной муфты двойного действия предшествующего уровня техники, с примерами которого можно познакомиться в патентах США 4462489, 4125179 и 2667955. Иллюстрируемый узел синхронизированной муфты 82 является узлом штыревого типа, описанного в патенте США 4462489.

Кулачковая муфта разделителя потока мощности 80 является узлом двухпозиционной муфты, который может избирательно позиционироваться в крайне правом или крайне левом положениях для сцепления либо шестерни 76, или шестерни 74 соответственно с главным валом 46. Кулачковую муфту разделителя потока мощности 80 позиционируют в осевом направлении с помощью вилки переключения передач 84, управляемой с помощью двухпозиционного плунжерного исполнительного механизма 86, который приводится в действие с помощью селекторного переключателя водителя, например кнопки или т.п., на рукоятке переключения передач, как известно из предшествующего уровня техники. Двухпозиционный синхронизированный узел муфты 82 также является двухпозиционной муфтой, которая может избирательно позиционироваться либо в ее крайне правом, или в крайне левом положениях для избирательного сцепления либо шестерни 78, или шестерни 76 соответственно с выходным валом 58. Узел муфты 82 позиционируют с помощью вилки переключения передач 88, управляемой с помощью двухпозиционного плунжерного устройства 90.

Как следует из фиг. 1, 2 и 8, путем избирательного позиционирования в осевом направлении муфты разделителя потока мощности 80 и муфты диапазона 82 в их переднем и заднем положениях в осевом направлении могут быть обеспечены четыре различных передаточных отношения вращения главного вала для вращения выходного вала. Соответственно, дополнительная секция трансмиссии 14 является трехрядной дополнительной секцией комбинированного типа диапазон/разделитель потока мощности, обеспечивающей четыре выбираемые

передаточные отношения скорости или привода между ее входом (главный вал 46) и выходом (выходной вал 58). Основная секция 12 обеспечивает обратный ход и три потенциально выбираемые скорости движения вперед. Однако из выбираемых передаточных отношений зубчатой передачи основной секции движения вперед передаточные отношения зубчатой передачи малой скорости, связанные с шестерней главного вала 42, не используют в верхнем диапазоне. Таким образом, трансмиссия 10 является соответственно разработанной, когда трансмиссия типа "(2+1) x (2x2)" обеспечивает девять или десять избирательных скоростей движения вперед в зависимости от желательности и практичности разделения потока мощности нижнего передаточного отношения зубчатой передачи.

Схема переключения передач для переключения трансмиссии 10 схематически иллюстрируется на фиг. 8. Деления в вертикальном направлении в каждом положении рычага зубчатой передачи означают переключения разделителя потока мощности, в то время как движение в горизонтальном направлении от ножки 3/4 и 5/6 рисунка N до ножки 7/8 и 9/10 рисунка N означает переключение от нижнего диапазона к верхнему диапазону трансмиссии. Как указывалось выше, переключение разделителя потока мощности выполняется обычным способом водителем транспортного средства, включающим кнопку разделителя потока мощности или т.п., как правило кнопку, расположенную на ручке рычага управления переключением передач, в то время как работа муфты диапазона переключающего узла является автоматическим откликом на перемещение рычага переключения передаточного отношения между средним и самыми правыми ножками схемы переключения, как иллюстрируется на фиг. 3 и будет описано более подробно ниже. Устройства переключения диапазона этого основного типа хорошо известны из предшествующего уровня техники (см. патенты США 3429202, 4455883, 4561325 и 4663725).

Снова обратимся к фиг. 8 и допустим, что желательнее, чтобы трансмиссия имела как правило равные ступени передаточных отношений, ступени передаточных отношений основной секции должны быть как правило равны, ступень разделителя потока мощности должна быть как правило равна квадратному корню ступеней передаточных отношений основной секции, и ступень диапазона должна быть приблизительно равна ступени передаточного отношения основной секции поднятой, до мощности N, где N равно числу ступеней передаточных отношений основной секции, имеющих место в обоих диапазонах (то есть $N = 2$ в трансмиссии $(2+1) \cdot (2 \cdot 2)$ с ссылочным номером 10). Задавая требуемые идеальные передаточные отношения, выбирают зубчатую передачу для приближения этих передаточных отношений. В приведенном примере ступени разделителя потока мощности составляют приблизительно 33,3%, в то время как ступень диапазона составляет приблизительно 316%, что как правило приемлемо для основной секции трансмиссии "2+1", имеющей приблизительно

78% ступеней, когда квадратный корень 1,78 равен приблизительно 1,33 и 1,78, поднятая до второй мощности (то есть N равно 2) равно приблизительно 3,16.

Картер 16, который может быть сложным узлом, включает в себя переднюю торцевую стенку 16А, заднюю торцевую стенку 16В и промежуточную стенку 16С. Отмечено, что подшипник 28, поддерживающий задний конец промежуточного вала основной секции 24, подшипник 64, поддерживающий передний конец дополнительного промежуточного вала 62 и подшипник 74А, поддерживающий шестерню 74 и косвенно главный вал 46, все являются поддерживаемыми в промежуточной стенке 16С картера 16.

В описанной трансмиссии 10 и в других трансмиссиях, описанных и заявленных ниже, подшипники промежуточных валов показаны закрепленными на промежуточных валах, в то время как некоторые из шестерен главного вала и/или выходного вала показаны установленными с возможностью избирательного соединения муфтой с соответствующими валами. Хотя это предпочтительная конструкция, изобретение в одинаковой степени применимо к функционально эквивалентной конструкции, в которой некоторые шестерни главного вала и/или выходного вала закреплены на соответствующих валах, а некоторые шестерни валов установлены с возможностью избирательного соединения муфтой с промежуточными валами.

На фиг. 3, 4, 5, и 6 иллюстрируются десятискоростные трансмиссии 110, 210, и 310, соответственно. Во всех трансмиссиях 110, 210 и 310 применяется конструкция по изобретению. Функции и действие, но не конструкции деталей трансмиссий 110, 210 и 310 являются идентичными функциями и действию деталей трансмиссии 10, иллюстрируемой на фиг. 1 и 2. Детали трансмиссий 110, 210 и 310, функционально и по действию соответствующие деталям трансмиссии 10, будут обозначены подобными ссылочными номерами с соответствием приставленными к ним спереди цифрами 1, 2 или 3.

На фиг. 3 и 4 иллюстрируется трансмиссия по изобретению. Хотя она отличается по конструкции, но функция и действие трансмиссии 110 по существу идентичны функции и действию описанной выше трансмиссии 10. Также как трансмиссия 10 трансмиссия 110 включает в себя основную секцию 112 и дополнительную секцию 114, размещенные в картере 116. Картер 116 включает в себя переднюю торцевую стенку 116А и заднюю торцевую стенку 116В, но не имеет промежуточной стенки, соответствующей промежуточной стенке 16С трансмиссии 10.

Входной вал 118 несет закрепленную для вращения с ним входную шестерню 120 и определяет заднее гнездо отверстия 118А, в котором устанавливается выступающая часть меньшего диаметра 158А выходного вала 158. В гнезде или глухом отверстии 118А может быть предусмотрен вкладыш без трения 118В или тому подобное. Передний конец входного вала 118 поддерживается подшипником 118С в передней торцевой стенке 116А, в то время как задний конец 158С выходного вала 158 поддерживается

узлом подшипника 158D в задней торцевой стенке 116В. Узел подшипника 158D может быть парой опозитных конических подшипников или одним роликоподшипником или шарикоподшипником, как иллюстрируется на фиг. 4.

Главный вал 146, который несет муфты главного вала 148 и 150 и муфту разделителя потока мощности главного вала 180 выполнен в форме, как правило трубчатого корпуса 146А, имеющего внешнюю поверхность с канавкой 146В, и простирающийся в осевом направлении через отверстие 146С для прохода выходного вала 158. Для смещения муфт 148 и 150 предусматривают вилки переключения передач 152 и 154, соответственно. Главный вал 146 установлен с возможностью независимого вращения относительно входного вала 118 и выходного вала 158 и предпочтительно свободен для ограниченных радиальных перемещений относительно них.

Основная секция 112 включает в себя два по существу идентичных узла промежуточного вала основной секции 122, каждый из которых содержит промежуточный вал основной секции 124, несущий закрепленные на нем шестерни промежуточного вала 130, 132, 134, 136 и 138. Пары зубчатой передачи 130, 134, 136 и 138 находятся в постоянном зацеплении с входной шестерней 118, шестернями главного вала 140 и 142 и паразитной шестерней 157, которая находится в зацеплении с шестерней заднего хода главного вала 144, соответственно.

Промежуточный вал основной секции 124 простирается назад в дополнительную секцию, где его задний конец 124А поддерживается прямо или косвенно в задней торцевой стенке картера 116В.

Дополнительная секция 114 включает в себя два по существу идентичных узла дополнительного промежуточного вала 160, каждый из которых включает в себя дополнительный промежуточный вал 162, несущий для вращения с ним шестерни дополнительного промежуточного вала 168, 170 и 172. Пары зубчатой передачи дополнительного промежуточного вала 168, 170 и 172 находятся в постоянном зацеплении с шестерней разделителя потока мощности 174, шестерней разделитель/диапазон 176 и шестерней диапазона 178, соответственно. Муфта разделителя потока мощности 180 закрепляется на главном валу 146 для избирательного соединения муфтой либо с шестерней 174, либо с шестерней 176, в то время как синхронизированная муфта диапазона 182 закрепляется на выходном валу 158 для избирательного соединения муфтой с шестерней 176 или шестерней 178.

Дополнительные промежуточные валы 162 имеют как правило трубчатую форму, определяющую сквозное отверстие 162А для приема задних выступающих частей промежуточных валов основной секции 124. Подшипники или вкладыши 162В и 162С предусматривают для поддержания с возможностью вращения дополнительного промежуточного вала 162 на промежуточном валу основной секции 124. Подшипник 162D прямо или косвенно поддерживает задние концы промежуточных валов 124 и 162 в задней торцевой стенке 116В.

Трансмиссия 110 функционально и по

действию идентична описанной трансмиссии 10 предшествующего уровня техники. Трансмиссия 110 отличается по конструкции от трансмиссии 10 тем, что главный вал 146 поддерживается только входным и/или выходным валом, одним из промежуточных валов, промежуточными валами основной секции 124, простирается от передней торцевой стенки 116А до задней торцевой стенки 116В, а другие промежуточные валы, дополнительные промежуточные валы 162 являются трубчатыми элементами, телескопически окружающими один из промежуточных валов. Эта усовершенствованная конструкция позволяет исключить промежуточную стенку 16С и подшипники 28, 64 и 74А, требуемые для трансмиссии 10. По сравнению с трансмиссией 10 трансмиссия 110 подобных функциональных возможностей и надежности значительно короче и легче. Например, для трансмиссии входного момента 1450 фунтов фут передачи цилиндрическими прямозубыми шестернями трансмиссия 10 будет иметь длину, равную приблизительно 25,8 дюйма, и вес примерно 634 фунта по сравнению с измеренными длиной приблизительно 18,7 дюйма и весом примерно 455 фунтов трансмиссии передачи цилиндрическими прямозубыми шестернями 110 данного изобретения и приблизительно 20,5 дюймов и 465 фунтов для трансмиссии с шестернями со спиральными зубьями 310 по изобретению.

В альтернативных вариантах конструкции трансмиссии 110 входной вал 118 может простираться дальше до смежной задней торцевой стенки 116В или входной, или выходной валы могут иметь внутренние концы, встречающиеся для взаимной поддержки в точке, промежуточной торцевым стенкам трансмиссии.

Также как в трансмиссии 10, одна или более кулачковых муфт 148, 150 и/или 180 могут быть заблокированы и/или синхронизированы. Хотя конструкция по изобретению особенно выгодна для многовалных, по существу идентичных трансмиссий, она также применима для трансмиссий с одним промежуточным валом или трансмиссий со сменным валом.

На фиг. 5 иллюстрируется часть трансмиссии 210 альтернативного варианта воплощения изобретения. Трансмиссия 210 отличается от трансмиссии 110 тем, что дополнительный промежуточный вал 262 простирается от задней торцевой стенки 216В до передней торцевой стенки 216А и поддерживается в них с возможностью вращения подшипниками 262В и 268А, соответственно. Узел промежуточного вала основной секции 22 содержит как правило трубчатый промежуточный вал основной секции, несущий шестерни промежуточного вала основной секции 230, 234, 236 и 238, закрепленные для вращения с ним. Игольчатые роликовые подшипники 224А и 224В поддерживают вал 224 для вращения на передней выступающей части дополнительного промежуточного вала 262.

За исключением указанного выше конструкция, действие и функция, и преимущества трансмиссии 210 по существу идентичны конструкции, действию и функции, и преимуществом трансмиссии 110.

На фиг. 6 иллюстрируется трансмиссия

310, альтернативный вариант воплощения изобретения. Трансмиссия 310 разработана главным образом для передачи шестернями со спиральными зубьями, в то время, как трансмиссии 10, 110 и 210 предназначены главным образом для передачи цилиндрическими прямозубыми шестернями.

Также как в описанных выше трансмиссиях 10, 110 и 210, трансмиссия 310 является составной трансмиссией типа "(2+1)•(2•2)", состоящей из, соединенных последовательно основной секции 312 и дополнительной секции 314, размещенных в общем картере 316, имеющем переднюю 316А и заднюю 316В торцевые стенки, но не имеющем промежуточной стенки, соответствующей промежуточной стенке 16С трансмиссии предшествующего уровня техники 10.

Хотя различные варианты воплощения изобретения были иллюстрированы как составные трансмиссии "(2+1)•(2•2)", изобретение этим не ограничивается и применимо к широкому множеству типов составных трансмиссий.

Входной вал 318 несет закрепленную на нем для вращения входную шестерню 318 и определяет простирающуюся вовнутрь выступающую часть меньшего диаметра 318А, которая прямо или косвенно поддерживает передний конец 346А главного вала 346. Выходной вал 358 простирается от заднего конца трансмиссии 310 и несет канавки 358А для приема выходного фланца 358В. Внутренний конец 358С выходного вала 358 снабжен направленной вовнутрь и назад конической поверхностью 358D для прямого или косвенного поддержания заднего конца 346 главного вала 346.

Входной вал 318 поддерживается в передней торцевой стенке 316А коническим роликовым подшипником 318В, в то время как выходной вал 358 поддерживается в задней торцевой стенке 316В двойным узлом конического роликового подшипника 358Е.

Главный вал 346 несет муфты главного вала 348 и 350 и муфту разделителя потока мощности 380 и простирается как правило коаксиально между и поддерживается внутренними концами входного и выходного валов. Шестерни главного вала 340, 342 и 344, шестерня разделителя потока мощности 374 и шестерня разделитель/диапазон 376 окружают главный вал предпочтительно для ограниченного радиального перемещения относительно него и установлены с возможностью избирательного соединения с ним с помощью муфт 348, 350 и 380. Муфта диапазона 382 установлена на выходном валу 358, который окружен шестерней разделитель/диапазон 376 и шестерней диапазона 378. Муфта 382 является эффективной для соединения либо шестерни 376, либо шестерни 378 с выходным валом 358. Функция и действие трансмиссии 310 подобны функции и действию описанных трансмиссий 10, 110 и 210.

Узлы промежуточного вала 322 и 360, соответственно по существу идентичны узлам промежуточного вала основной и дополнительной секций 122 и 160 описанной выше трансмиссии 110. Короче говоря, промежуточный вал (валы) основной секции 324 несет шестерни промежуточного вала 330, 334, 336 и 338, закрепленные на нем,

которые постоянно находятся в зацеплении и/или поддерживают шестерни 318, 340, 342 и паразитную шестерню 357, в то время как дополнительный промежуточный вал (валы) 362 несет шестерни дополнительного промежуточного вала 368, 370, 372, которые постоянно находятся в зацеплении с шестернями 374, 376 и 378. Дополнительный промежуточный вал как правило является трубчатым и телескопически окружает задний конец 324A промежуточного вала основной секции и прямо или косвенно поддерживается с возможностью вращения подшипниками 362A, 362B и 362C. Подшипник 326 поддерживает передний конец промежуточного вала 324 в передней торцевой стенке 316A, в то время как подшипник 362C поддерживает прямо или косвенно задний конец промежуточного вала 324 в задней торцевой стенке 316B.

Выступающая часть меньшего диаметра 318A входного вала 318 несет осевой роликовый подшипник 318C и как правило сферическую шайбу 318D из подшипниковой стали, которая упрется как правило в комплиментарную направленную радиально вовнутрь и в осевом направлении назад коническую поверхность 346C, предусмотренную на переднем конце 346A главного вала 346. Часть ступицы 376A шестерни диапазон/разделитель 376 окружает заднюю часть меньшего диаметра 346B главного вала 346, которая также несет две сферические шайбы 346D и 346E, идентичные по конструкции шайбе 318D, которые взаимодействуют с комплиментарными наклонными поверхностями 346F на главном валу и 358D на выходном валу, соответственно. Осевые роликовые подшипники 346G и 346H отделяют сферические шайбы от части ступицы 376A.

Осевые подшипники являются подшипниками, разработанными для передачи осевой нагрузки между двумя относительно вращаемыми элементами. Типовой осевой подшипник будет включать в себя иголки (игольчатого подшипника), имеющие ось вращения, простирающуюся радиально относительно оси вращения деталей 318E/359F, вращающихся относительно.

Таким образом, главный вал 346 поддерживается прямо или косвенно на его переднем конце входным валом 318, в то время как сферическая шайба 318D и поверхность 346C позволяют ограниченное радиальное перемещение главного вала относительно оси вращения 318E входного вала. Главный вал поддерживается прямо или косвенно на его заднем конце выходным валом 358, в то время как сферические шайбы 346D и 346E взаимодействуют с коническими поверхностями 346F и 358D, чтобы позволить ограниченное радиальное перемещение главного вала относительно оси вращения 358F выходного вала 358, который по существу коаксиален с осью 318E.

Как указано выше, вся или почти вся зубчатая передача трансмиссии 310 является передачей с шестернями со спиральными зубьями, которая приводит к воздействию осевых сил на различные компоненты трансмиссии. Передние осевые силы на главный вал 346 и/или на шестерню

разделитель/диапазон 376 будут передаваться картеру через подшипники 346G, 318C и/или 318B, в то время как задние осевые силы на главный вал и шестерню разделитель/диапазон будут передаваться картеру через подшипники 346G, 346H и/или 358E.

Соответственно, главный вал 346 поддерживается только входным и выходным валами, предпочтительно с ограниченной степенью радиального перемещения и плавания, не требующими промежуточного поддержания в картере и позволяющими передавать осевые усилия, связанные с передачей с шестернями со спиральными зубьями, картеру через соответствующие подшипники.

На фиг. 7 иллюстрируется модификация конструкции трансмиссии 310. Короче говоря, сферические шайбы 346DD и 346EE заменяют шайбы 346D и 346E, иллюстрируемые на фиг. 6. Шайбы 346DD и 346EE включают в себя простирающиеся в осевом направлении, ступицы 346DDA и 346EEA, которые обеспечивают направляющую поверхность для подшипников 346G и 346H соответственно для поддержания сепараторов подшипников качения и роликов параллельно поверхностям 346DDB и 346EEB, соответственно.

Другой альтернативный вариант воплощения изобретения, трансмиссия 402, схематически иллюстрируется на фиг. 9. В отличие от описанных трансмиссий 10, 110, 210 и 310 трансмиссия 402 является шестнадцатискоростной трансмиссией типа "(2)x(4)x(2)", имеющей соединенные последовательно двухскоростную секцию разделителя потока мощности 404, основную секцию с четырьмя скоростями движения вперед 406 и двухскоростную секцию диапазона 408.

Входной вал 410 поддерживается в передней стенке картера трансмиссии (не показано) подшипником 411 и окружается двумя входными шестернями 412 и 414, выбранная одна из которых соединяется синхронизированной муфтой 416 с входным валом, чтобы обеспечить двухскоростную входную секцию разделителя потока мощности. Передние узлы промежуточного вала 418, каждый, включают промежуточный вал 420, несущий шестерни промежуточного вала 422, 424, 428, 430 и 432. Шестерни 422 и 424 постоянно находятся в зацеплении с входными шестернями 412 и 414. В основной секции 416 шестерни 426, 428, 430 и 432 постоянно находятся в зацеплении с шестернями главного вала 434, 436, 438 и паразитной шестерней заднего хода (не показано), находящейся в зацеплении с шестерней главного вала заднего хода 440. На главном валу 446 предусматривают синхронизированные муфты двойного действия 442 и 44 для сцепления главного вала 446 с выбранной одной из шестерен главного вала 434, 436 или 438 или входным валом 410. Несинхронизированную муфту 448 используют для соединения муфтой шестерни главного вала заднего хода 440 с главным валом 446.

Задний конец главного вала 446 простирается в двухскоростную секцию диапазона 408 и несет шестерню 450, закрепленную для вращения с ним. Каждая

пара узлов промежуточного вала дополнительной секции 452 включает в себя промежуточный вал дополнительной секции 454, несущий две шестерни промежуточного вала дополнительной секции 456 и 458. Шестерня 456 постоянно находится в зацеплении с дополнительной входной шестерней 450, в то время как шестерня 458 постоянно находится в зацеплении с выходной шестерней 460, окружающей выходной вал 462. Выходной вал 462 поддерживается в задней торцевой стенке картера (не показано) подшипником (подшипниками) 463. Двухпозиционная синхронизированная муфта диапазона 464 устанавливается на выходном валу 462 и используется для соединения либо выходной шестерни 460, либо главного вала 446 с выходным валом 462.

Подшипники 466 и 468 используют, чтобы поддерживать с возможностью вращения промежуточные валы 420 в передней и задней торцевых стенках (не показано) картера трансмиссии. Дополнительные промежуточные валы 254 являются как правило трубчатыми элементами, телескопически окружающими задние концы передних промежуточных валов и могут быть поддерживаемыми на них игольчатыми подшипниками 470 и 472 или тому подобное. Главный вал поддерживается входным валом и/или выходным валом таким же способом, который иллюстрируется при описании любой из трансмиссий 110, 210 или 310.

Другой альтернативный вариант воплощения изобретения иллюстрируется на фиг. 10. Трансмиссия 510 подобна трансмиссии 310 за исключением того, что задний конец главного вала 546 и передний конец выходного вала 558, каждый, поддерживают и поддерживаются шестерней разделитель/диапазон 576 через сферические шайбы 546D и 546E и конические роликовые подшипники 546G и 546H, а осевые подшипники 318C, 346G и 346H заменяют коническими роликовыми подшипниками 518C, 546G и 546H, соответственно.

Хотя изобретение было описано с некоторой степенью конкретности, понятно, что могут быть сделаны различные изменения внешнего вида и деталей без отклонения от духа и объема изобретения, как заявляется ниже.

Формула изобретения:

1. Составная трансмиссия коробки передач (110), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией трансмиссии (114), входной вал (118), простирающийся в основную секцию трансмиссии, главный вал (146), простирающийся из основной секции трансмиссии в дополнительную секцию трансмиссии, и выходной вал (158), простирающийся из дополнительной секции трансмиссии, отличающаяся тем, что главный вал поддерживается для вращения в картере только с помощью по меньшей мере одного из указанных входного и выходного валов.

2. Составная трансмиссия коробки передач (110), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией

трансмиссии (114), входной вал (118), простирающийся в основную секцию трансмиссии, главный вал (146), простирающийся из основной секции трансмиссии в дополнительную секцию трансмиссии, и выходной вал (158), простирающийся из дополнительной секции трансмиссии, отличающаяся тем, что главный вал поддерживается для вращения в картере только с помощью по меньшей мере одного из входного и выходного валов, причем главный вал имеет, как правило, трубчатую форму и телескопически окружает один из указанных входной и выходной валов.

3. Составная трансмиссия коробки передач (110), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией трансмиссии (114), причем основная и дополнительная секции трансмиссии, расположенные в общем картере трансмиссии (116), определяют переднюю торцевую стенку (116A) и заднюю торцевую стенку (116B), при этом основная секция трансмиссии включает в себя промежуточный вал основной секции (124), а дополнительная секция трансмиссии включает в себя промежуточный вал дополнительной секции (162), отличающаяся тем, что промежуточные валы основной секции и дополнительной секции установлены с возможностью независимого вращения и коаксиальны и вместе определяют коаксиальный узел промежуточных валов, поддерживаемый для вращения в картере только подшипниками, установленными в указанных передней и задней торцевых стенках.

4. Составная трансмиссия коробки передач (110), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией трансмиссии (114), причем основная и дополнительная секции трансмиссии, расположенные в общем картере трансмиссии (116), определяют переднюю торцевую стенку (116A) и заднюю торцевую стенку (116B), при этом основная секция трансмиссии включает в себя промежуточный вал основной секции (124), а дополнительная секция трансмиссии включает в себя промежуточный вал дополнительной секции (162), отличающаяся тем, что один из указанных промежуточных валов простирается от передней торцевой стенки до задней торцевой стенки и поддерживается с возможностью вращения в картере подшипниками, установленными в передней и задней торцевых стенках, при этом другой из промежуточных валов имеет, как правило, трубчатую форму и телескопически окружает один из указанных промежуточных валов.

5. Составная трансмиссия, содержащая многоскоростную первую секцию, соединенную последовательно с многоскоростной второй секцией, первая и вторая секции размещены в общем картере, ограниченном передней торцевой стенкой и задней торцевой стенкой, первая секция содержит входной вал для соединения с главным двигателем, по меньшей мере одну входную шестерню, установленную с возможностью закрепления на входном валу, главный вал, как правило, коаксиальный с

входным валом и простирающийся во вторую секцию, по меньшей мере один промежуточный вал первой секции, поддерживаемый с возможностью вращения в картере и приводимый в действие входным валом, по меньшей мере одну шестерню промежуточного вала первой секции, закрепленную на промежуточном валу первой секции, по меньшей мере одну шестерню главного вала, окружающую главный вал и постоянно находящуюся в зацеплении с шестерней промежуточного вала первой секции, и муфту первой секции, переносимую главным валом для избирательного закрепления шестерни главного вала на главном валу для вращения с ним, вторая секция содержит по меньшей мере один промежуточный вал второй секции, коаксиальный с промежуточным валом первой секции и поддерживаемый с возможностью вращения в картере, выходной вал, как правило, коаксиальный с главным валом, поддерживаемый с возможностью вращения в картере, шестерню промежуточного вала второй секции, закрепленную на промежуточном валу второй секции, по меньшей мере одну главную шестерню, постоянно находящуюся в зацеплении с шестерней промежуточного вала второй секции, и муфту второй секции для избирательного соединения по меньшей мере одной главной шестерни и главного вала с выходным валом, отличающаяся тем, что промежуточные валы первой и второй секции поддерживаются с возможностью независимого вращения в картере и вместе определяют узел промежуточных валов, поддерживаемых с возможностью вращения в картере только подшипниками, установленными в передней и задней торцевых стенках.

6. Трансмиссия по п. 5, отличающаяся тем, что один из промежуточных валов первой и второй секций определяет, как правило, трубчатую часть, телескопически окружающую часть другого из промежуточных валов первой и второй секций.

7. Трансмиссия по п. 6, отличающаяся тем, что дополнительно содержит подшипниковое приспособление между внутренним диаметром трубчатой части и внешним диаметром окружающей части.

8. Трансмиссия по пп. 5, 6 или 7, отличающаяся тем, что первая секция является основной секцией трансмиссии, а вторая секция является дополнительной секцией трансмиссии и в которой основная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов, одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг главного вала, дополнительная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов второй секции, по существу одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг выходного вала, и каждый промежуточный вал первой секции образует узел промежуточных валов с одним из промежуточных валов второй секции, каждый из узлов поддерживается с возможностью вращения в картере только подшипниками, установленными в передней торцевой стенке и задней торцевой стенке.

9. Трансмиссия по п. 6, отличающаяся тем, что главный вал и шестерня главного вала

находятся радиально в плавающем состоянии относительно оси вращения входного и выходного валов.

10. Трансмиссия по п. 8, отличающаяся тем, что одинарная входная шестерня постоянно закреплена на входном валу для вращения с ним.

11. Трансмиссия по п. 8, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружают входной вал для вращения относительно него и входная муфта предусматривается для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

12. Трансмиссия по п. 5, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружают входной вал для вращения относительно него и входная муфта предусматривается для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

13. Трансмиссия по п. 8, отличающаяся тем, что муфта первой секции является дополнительно эффективной для избирательной фиксации входного вала с главным валом для вращения с ним.

14. Составная трансмиссия, содержащая многоскоростную первую секцию трансмиссии, соединенную последовательно с многоскоростной второй секцией трансмиссии, первая и вторая секции трансмиссии размещены в общем картере трансмиссии, ограниченном передней торцевой стенкой и задней торцевой стенкой, первая секция трансмиссии содержит входной вал для соединения с главным двигателем, по меньшей мере одну входную шестерню, установленную с возможностью закрепления на входном валу, главный вал, как правило, коаксиальный с входным валом и простирающийся во вторую секцию трансмиссии, по меньшей мере один промежуточный вал первой секции, поддерживаемый с возможностью вращения в картере и приводимый в действие входным валом, по меньшей мере одну шестерню промежуточного вала первой секции, закрепленную на промежуточном валу первой секции, по меньшей мере одну шестерню главного вала, окружающую главный вал и постоянно находящуюся в зацеплении с шестерней промежуточного вала первой секции, и муфту первой секции, переносимую главным валом для избирательного закрепления шестерни главного вала на главном валу для вращения с ним, вторая секция содержит по меньшей мере один промежуточный вал второй секции, коаксиальный с промежуточным валом первой секции и поддерживаемый с возможностью вращения в картере, выходной вал, как правило, коаксиальный с главным валом, поддерживаемый с возможностью вращения в картере, шестерню промежуточного вала второй секции, закрепленную на промежуточном валу второй секции, по меньшей мере одну главную шестерню, постоянно находящуюся в зацеплении с шестерней промежуточного вала второй секции, и муфту второй секции для избирательного соединения по меньшей мере одной главной шестерни и главного вала с выходным валом, отличающаяся тем, что входной вал поддерживается в картере подшипниками, установленными в передней

торцевой стенке, выходной вал поддерживается в картере подшипниками, установленными в задней стенке, а главный вал поддерживается в картере только с помощью по меньшей мере одного из входного и выходного валов.

15. Трансмиссия по п. 14, отличающаяся тем, что задний конец входного вала и передний конец выходного вала перекрываются в осевом направлении, взаимно поддерживая друг друга.

16. Трансмиссия по п. 15, отличающаяся тем, что главный вал имеет, как правило, трубчатую форму и телескопически окружает по меньшей мере один из указанных входной и выходной валов.

17. Трансмиссия по п. 14, отличающаяся тем, что главный вал имеет, как правило, трубчатую форму и телескопически окружает по меньшей мере один из указанных входной и выходной валов.

18. Трансмиссия по пп. 14, 15, 16 или 17, отличающаяся тем, что первый и второй промежуточные валы, как правило, коаксиальны, установлены с возможностью независимого вращения в картере и вместе определяют коаксиальный узел промежуточных валов, поддерживаемых с возможностью вращения в картере только подшипниками, установленными в передней и задней торцевых стенках.

19. Трансмиссия по п. 18, отличающаяся тем, что один из промежуточных валов первой и второй секций определяет, как правило, трубчатую часть, телескопически окружающую часть другого из промежуточных валов первой и второй секций.

20. Трансмиссия по п. 19, отличающаяся тем, что дополнительно содержит подшипниковое приспособление между внутренним диаметром трубчатой части и внешним диаметром окруженной части.

21. Трансмиссия по пп. 14, 15, 16 или 17, отличающаяся тем, что первая секция является основной секцией трансмиссии, а вторая секция является дополнительной секцией трансмиссии и в которой основная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов, одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг главного вала, дополнительная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов второй секции, по существу одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг выходного вала, и каждый промежуточный вал первой секции образует узел промежуточных валов с одним из промежуточных валов второй секции, каждый из узлов поддерживается с возможностью вращения в картере только подшипниками, установленными в передней торцевой стенке и задней торцевой стенке.

22. Трансмиссия по п. 19, отличающаяся тем, что первая секция является основной секцией трансмиссии, а вторая секция является дополнительной секцией трансмиссии и в которой основная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов, одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг главного вала, дополнительная секция трансмиссии содержит множество по существу идентичных промежуточных валов второй секции, по

существу одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг выходного вала, и каждый промежуточный вал первой секции образует узел промежуточных валов с одним из промежуточных валов второй секции, каждый из узлов поддерживается с возможностью вращения в картере только подшипниками, установленными в передней торцевой стенке и задней торцевой стенке.

23. Трансмиссия по п. 21, отличающаяся тем, что главный вал и шестерня главного вала находятся радиально в плавающем состоянии относительно оси вращения входного вала и выходного вала.

24. Трансмиссия по пп. 14 16 или 17, отличающаяся тем, что одинарная входная шестерня постоянно закреплена на входном валу для вращения с ним.

25. Трансмиссия по п. 18, отличающаяся тем, что одинарная входная шестерня постоянно закреплена на входном валу для вращения с ним.

26. Трансмиссия по п. 21, отличающаяся тем, что одинарная входная шестерня постоянно закреплена на входном валу для вращения с ним.

27. Трансмиссия по пп. 14 16 или 17, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружают входной вал для вращения относительно него и входная муфта предусматривается для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

28. Трансмиссия по п. 18, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружают входной вал для вращения относительно него и входная муфта предусматривается для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

29. Трансмиссия по п. 21, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружают входной вал для вращения относительно него и входная муфта предусматривается для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

30. Трансмиссия по пп. 14 16 или 17, отличающаяся тем, что муфта главного вала является дополнительно эффективной для избирательной фиксации входного вала с главным валом для вращения с ним.

31. Трансмиссия по п. 18, отличающаяся тем, что муфта главного вала является дополнительно эффективной для избирательной фиксации входного вала с главным валом для вращения с ним.

32. Составная трансмиссия коробки передач для транспортных средств (110/310), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112/312), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией трансмиссии (114/314), основная секция трансмиссии и дополнительная секция трансмиссии размещены в общем картере трансмиссии (116/316), ограниченном передней торцевой стенкой (116A/316A) и задней торцевой стенкой (116B/316B), основная секция трансмиссии содержит входной вал (118/318) для соединения с главным двигателем и поддерживается с возможностью вращения в картере подшипниками входного вала (118C/318C), установленными в передней торцевой стенке, по меньшей мере одну

входную шестерню (120/130), установленную с возможностью фиксации на входном валу для вращения с ним, главный вал (146), как правило, коаксиальный с входным валом и простирающийся в дополнительную секцию трансмиссии, множество промежуточных валов основной секции (124), одинаково разнесенных в окружном направлении вокруг главного вала, поддерживаемых с возможностью вращения в картере и приводимых в действие входным валом, множество шестерен промежуточного вала основной секции (134, 136, 138), закрепленных на каждом из промежуточных валов основной секции, множество шестерен главного вала (14, 142, 144), окружающих главный вал и постоянно находящихся в зацеплении с парой шестерен промежуточного вала основной секции, и муфты основной секции (148, 150), переносимые главным валом для избирательного закрепления выбранной одной из шестерен главного вала на главном валу для вращения с ним, дополнительная секция (114) содержит множество по существу идентичных промежуточных валов дополнительной секции (162), коаксиальных с промежуточными валами основной секции и поддерживаемых с возможностью вращения в картере, выходной вал (158), как правило, коаксиальный с входным валом и главным валом, поддерживаемый с возможностью вращения в картере подшипником выходного вала (158Д), установленным на задней торцевой стенке (116В), по меньшей мере одну шестерню промежуточного вала дополнительной секции (170, 172), закрепляемых на каждом из промежуточных валов дополнительной секции, по меньшей мере одну главную шестерню (176, 178), постоянно находящуюся в зацеплении с парой шестерен промежуточного вала дополнительной секции, и муфту дополнительной секции (182) для избирательного соединения по меньшей мере одной главной шестерни и главного вала с выходным валом, отличающаяся тем, что промежуточные валы основной секции трансмиссии и промежуточные валы дополнительной секции трансмиссии установлены с возможностью независимого вращения в картере и коаксиальные промежуточные валы основной и дополнительной секций вместе определяют узел промежуточных валов, поддерживаемых с возможностью вращения в картере только подшипниками (124А, 162Д), установленными в передней и задней торцевых стенках.

33. Трансмиссия по п. 32, отличающаяся тем, что каждый один из коаксиальных промежуточных валов основной секции и дополнительной секции определяет, как правило, трубчатую часть (162), телескопически окружающую часть другого из коаксиальных промежуточных валов основной и дополнительной секций.

34. Трансмиссия по п. 33, отличающаяся тем, что дополнительно содержит подшипники (162В, 162С) между внутренним диаметром (162А) трубчатой части и внешним диаметром окруженной части.

35. Трансмиссия по п. 34, отличающаяся

тем, что промежуточный вал основной секции трансмиссии (124) простирается от передней торцевой стенки до задней торцевой стенки и промежуточный вал дополнительной секции трансмиссии (162), как правило, является трубчатым промежуточным валом.

36. Трансмиссия по п. 35, отличающаяся тем, что задний конец промежуточного вала дополнительной секции трансмиссии (162) непосредственно поддерживается в задней торцевой стенке (116В) подшипником (162Д) и промежуточный вал основной секции трансмиссии поддерживается с возможностью вращения в промежуточном валу дополнительной секции трансмиссии в месте, смежном его заднему концу.

37. Трансмиссия по пп. 32 35 или 36, отличающаяся тем, что главный вал поддерживается в картере только с помощью по меньшей мере одного из входного и выходного валов.

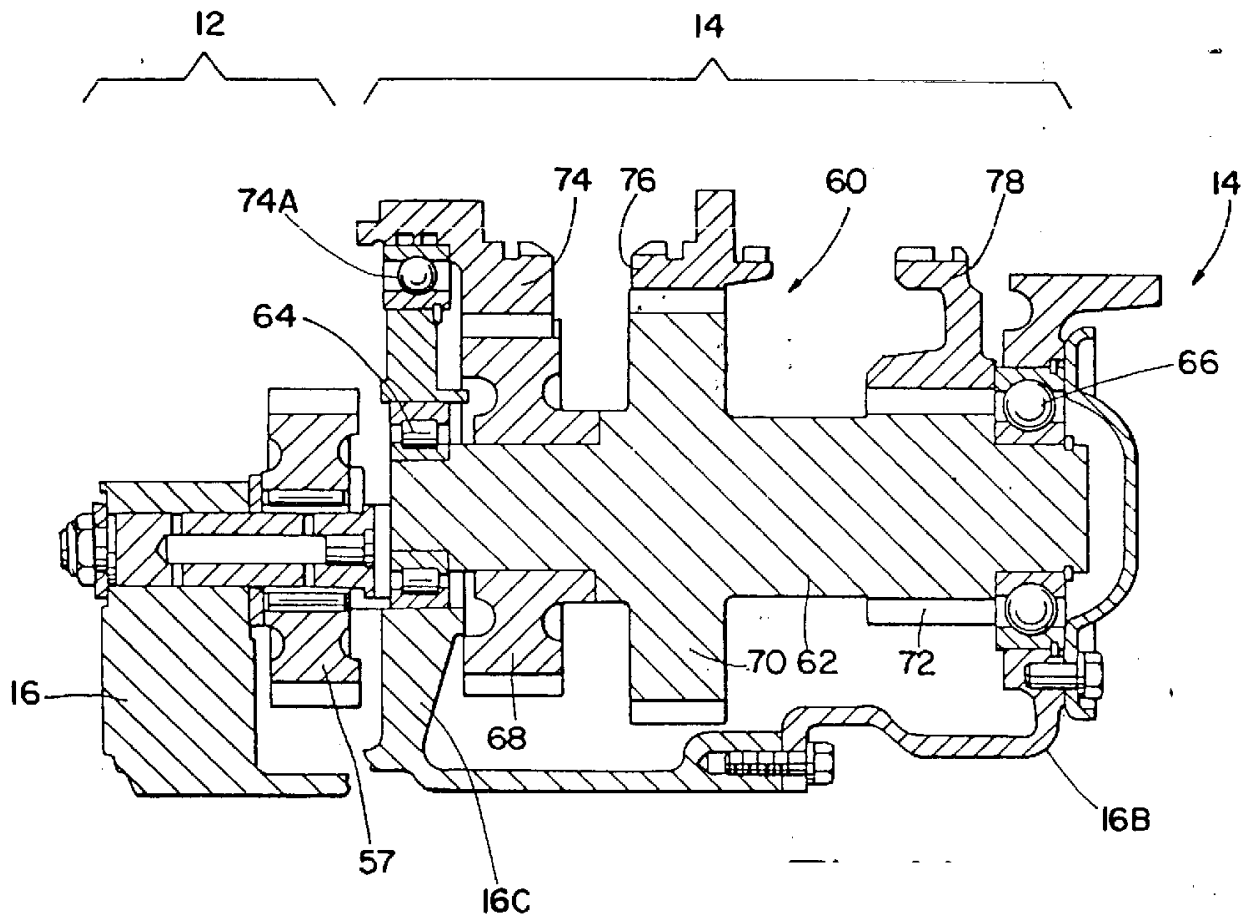
38. Трансмиссия по п. 37, отличающаяся тем, что главный вал (146) имеет, как правило, трубчатую форму и определяет поверхность внутреннего диаметра (146С), телескопически окружающую по меньшей мере один из указанных входной и выходной валов.

39. Трансмиссия по п. 38, отличающаяся тем, что один из указанных входной и выходной валов определяет внутренний конец (158), принимаемый в отверстие (118А), предусмотренное в другом из указанных входной и выходной валов для взаимного поддержания внутренних концов входного и выходного валов для независимого вращения.

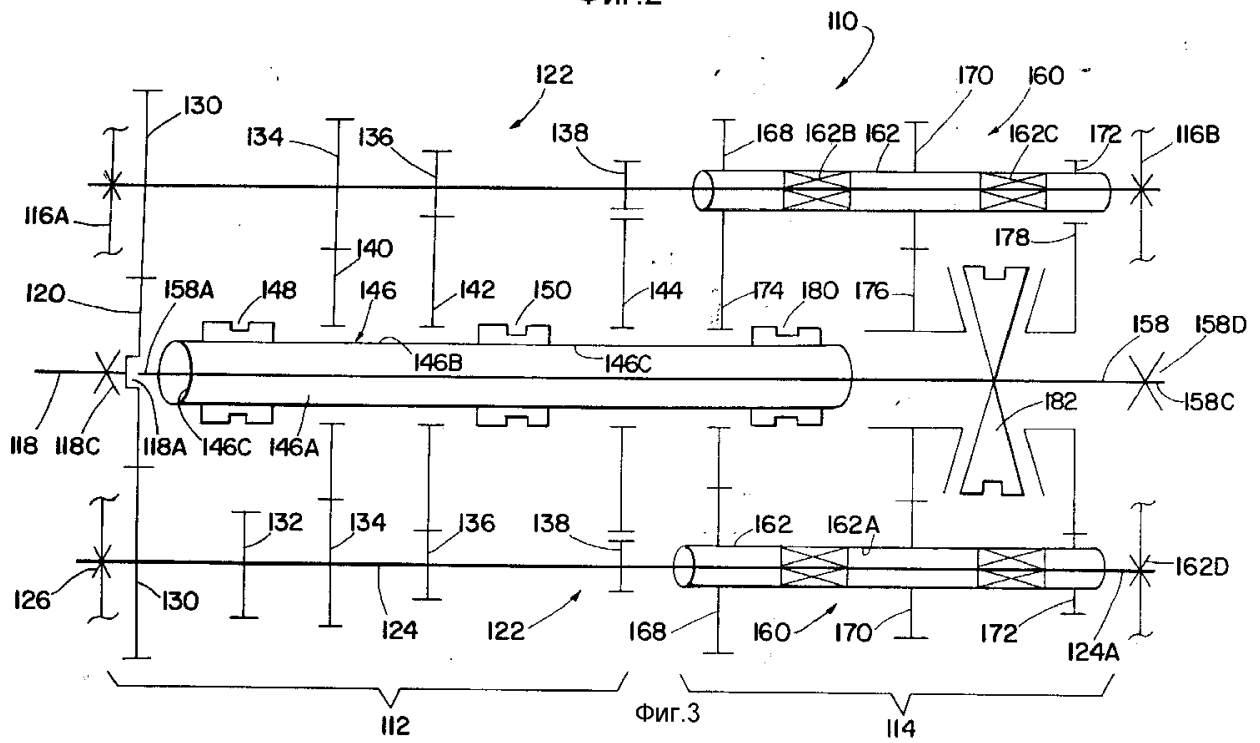
40. Трансмиссия по пп. 32 35 или 36, отличающаяся тем, что входная секция содержит одинарную входную шестерню, закрепленную на входном валу для вращения с ним.

41. Трансмиссия по пп. 32 35 или 36, отличающаяся тем, что множество входных шестерен окружает входной вал для вращения относительно него и предусматривается входная муфта для избирательного вращения выбранной одной из входных шестерен к входному валу.

42. Составная трансмиссия коробки передач (110), содержащая многоскоростную основную секцию трансмиссии (112), соединенную последовательно с многоскоростной дополнительной секцией трансмиссии (114), причем основная и дополнительная секции трансмиссии, расположенные в общем картере трансмиссии (116), определяют переднюю торцевую стенку (116А) и заднюю торцевую стенку (116В), входной вал (118), простирающийся в основную секцию трансмиссии, главный вал (146), простирающийся из основной секции трансмиссии в дополнительную секцию трансмиссии, и выходной вал (158), простирающийся из дополнительной секции трансмиссии, отличающаяся тем, что главный вал поддерживается для вращения в картере только подшипниками, установленными в передней торцевой стенке и задней торцевой стенке.



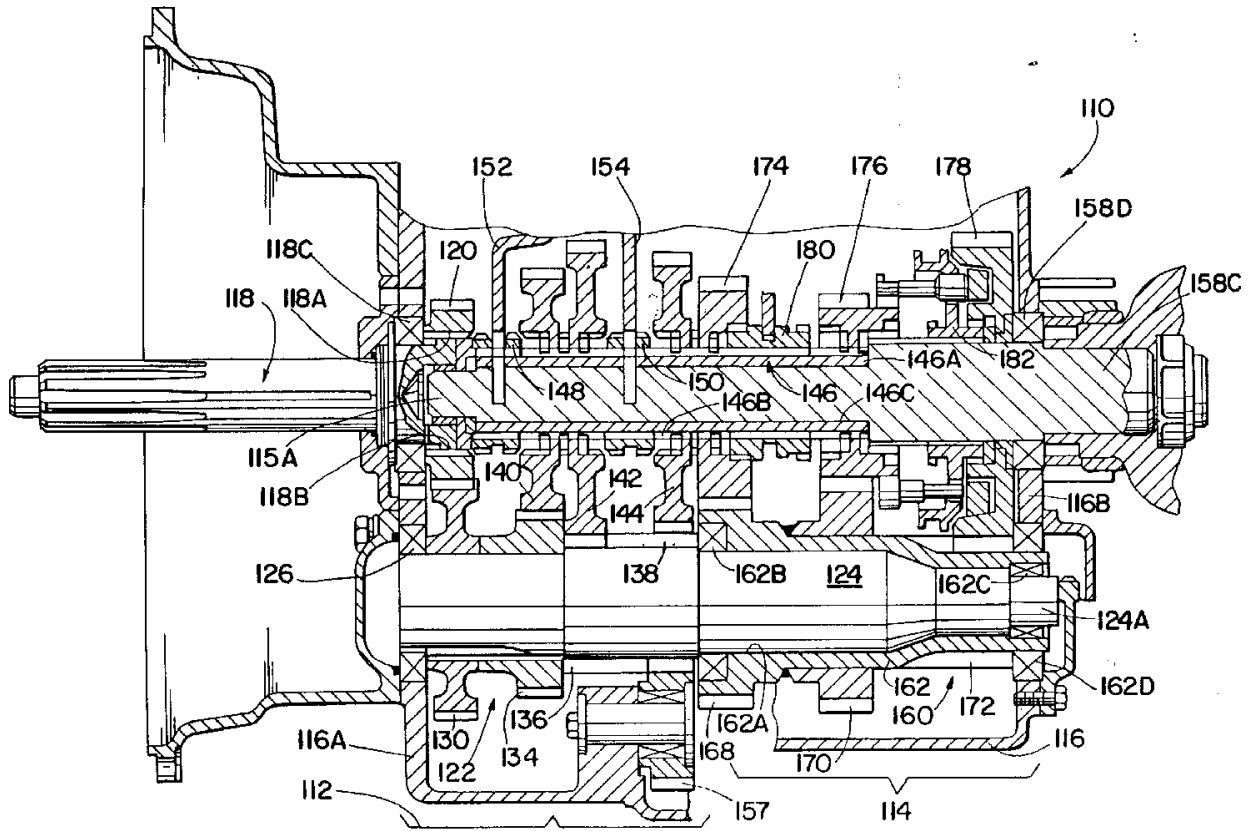
Фиг.2



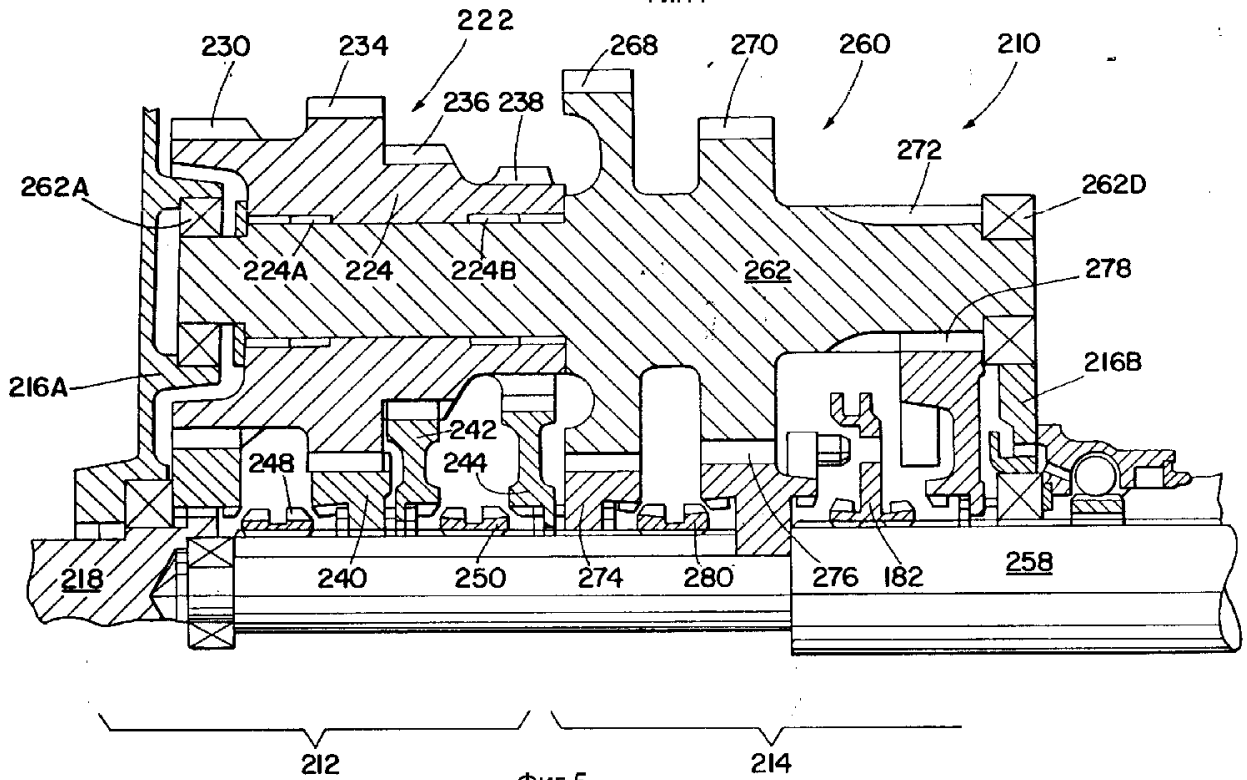
Фиг.3

RU 2104171 C1

RU 2104171 C1



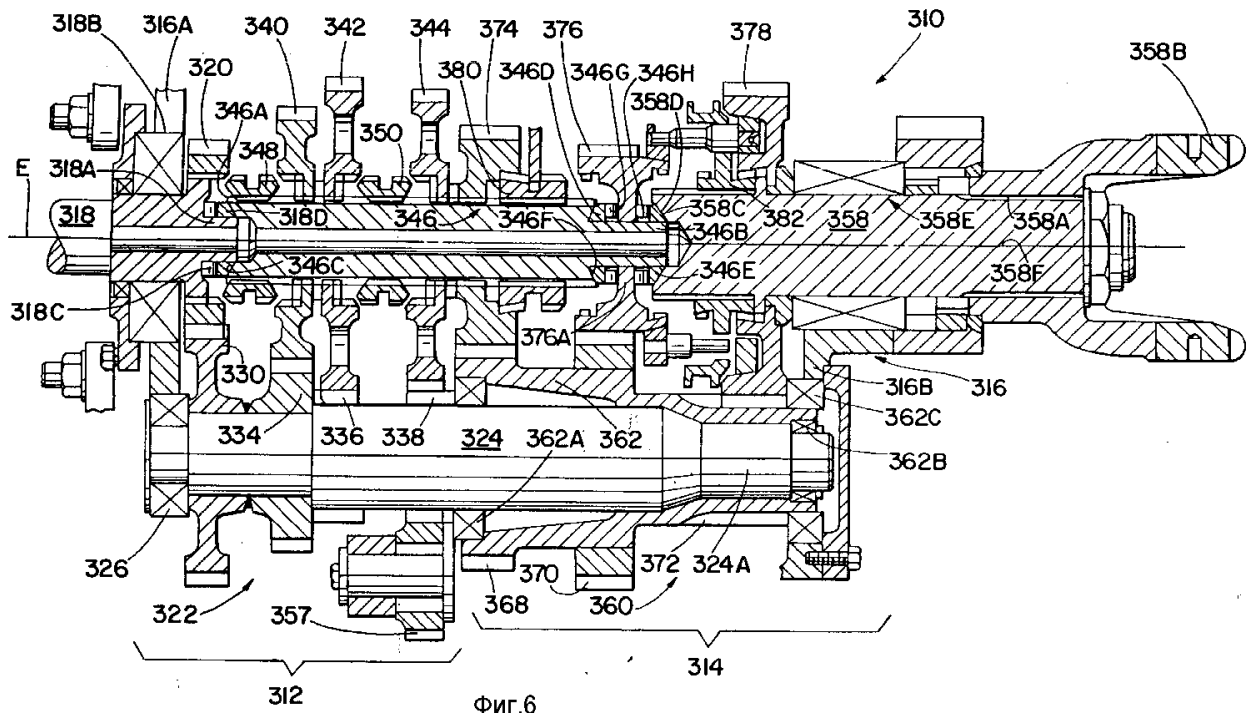
Фиг.4



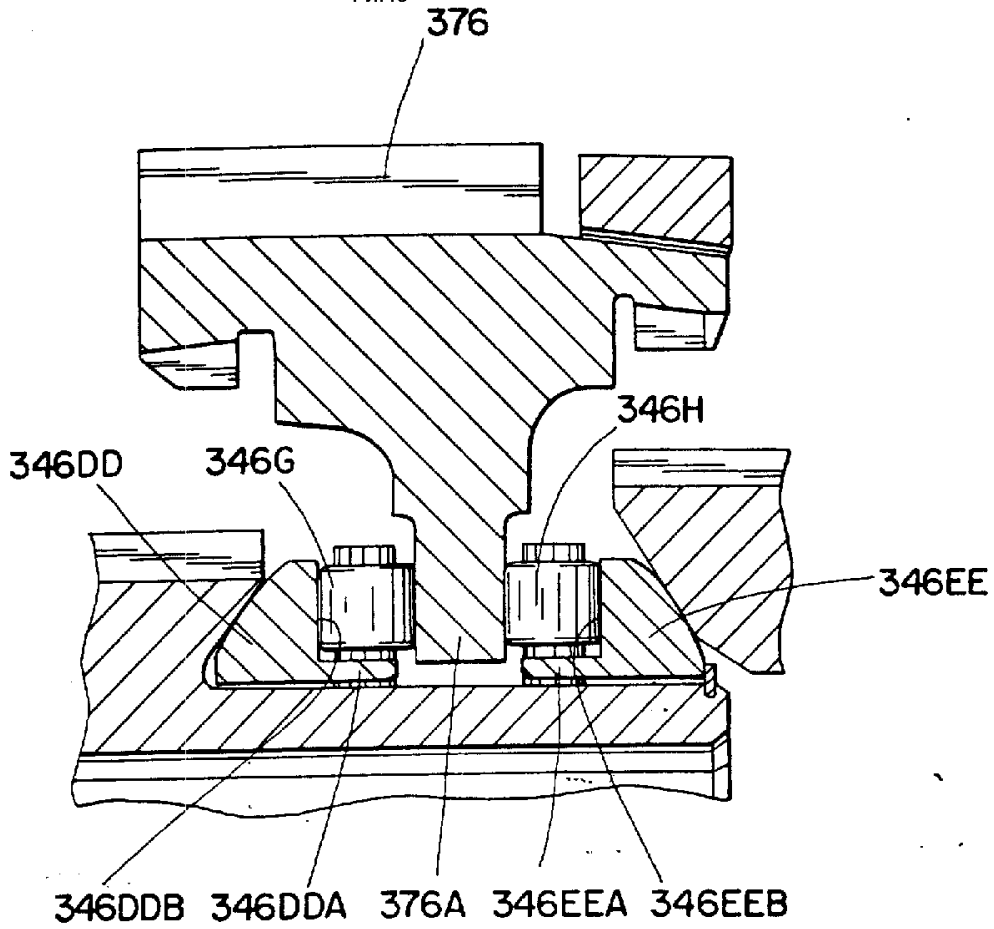
Фиг.5

RU 2104171 C1

RU 2104171 C1



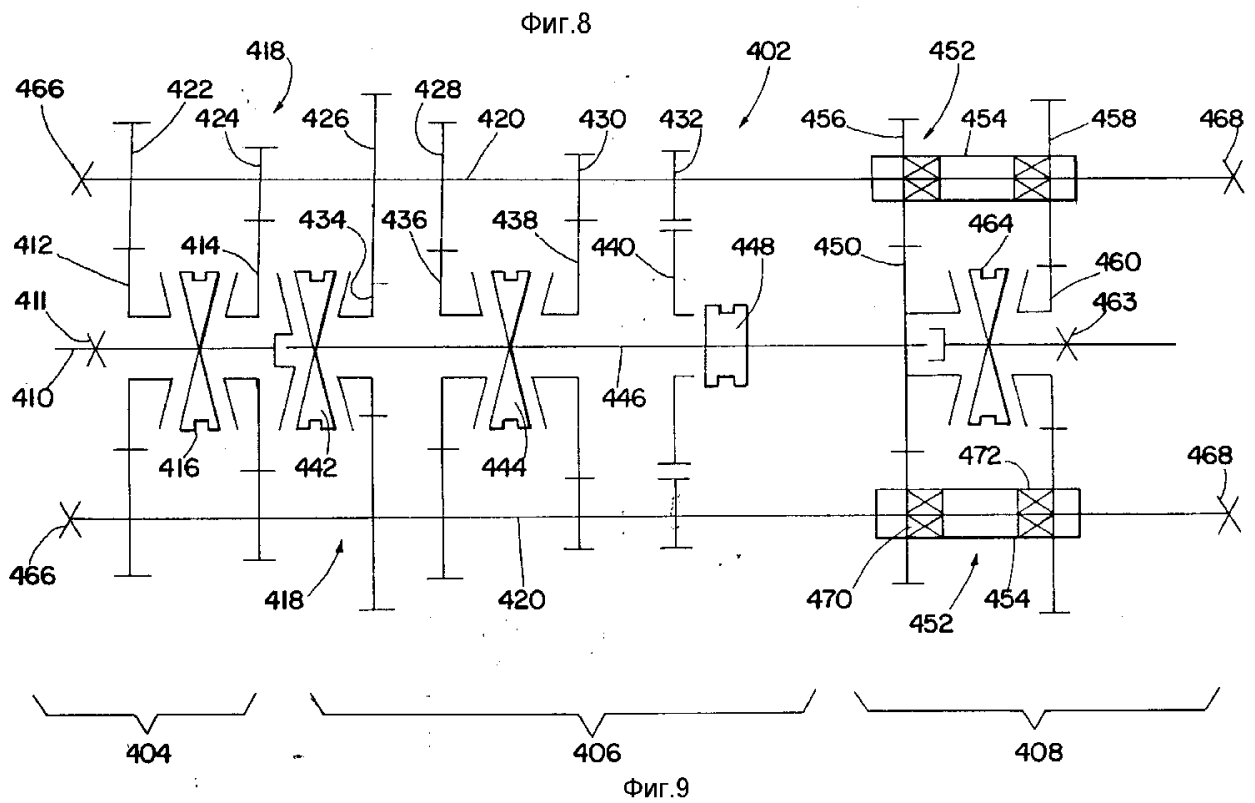
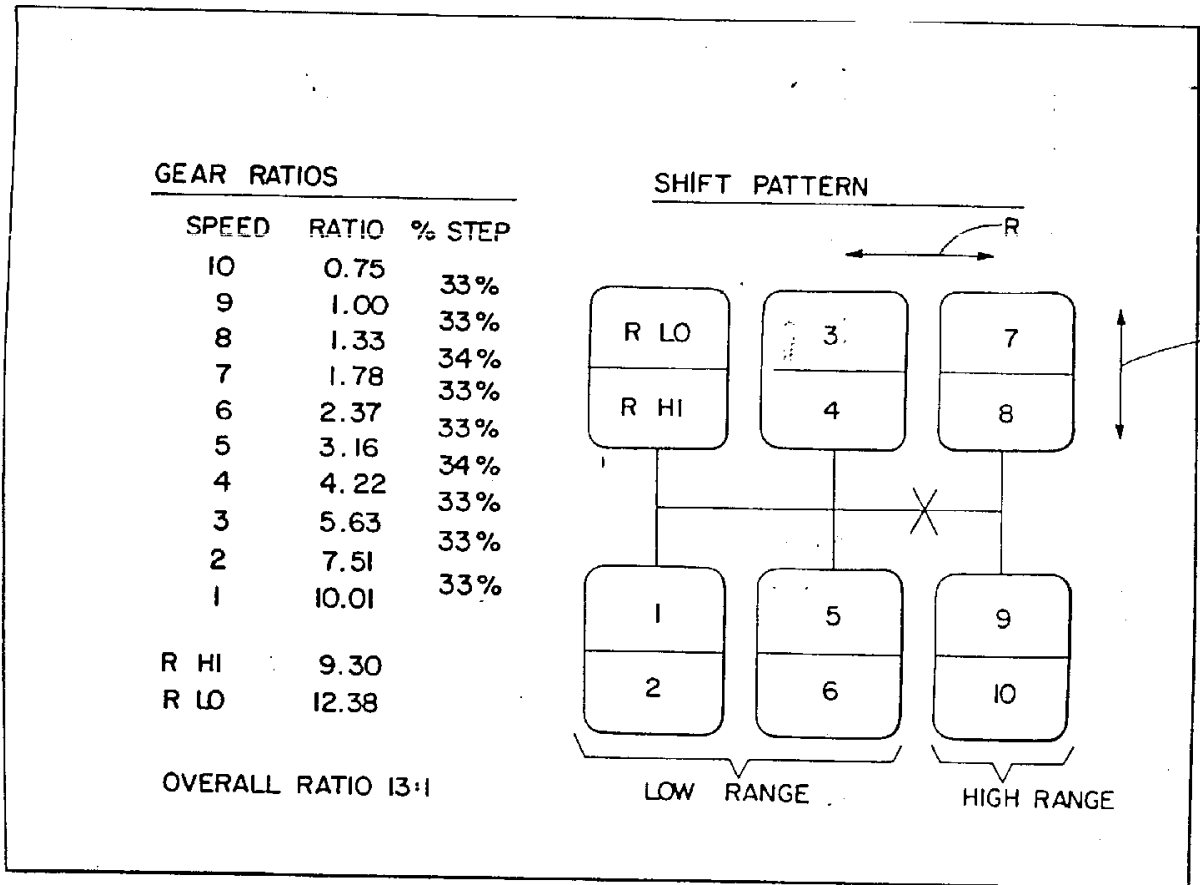
Фиг. 6



Фиг. 7

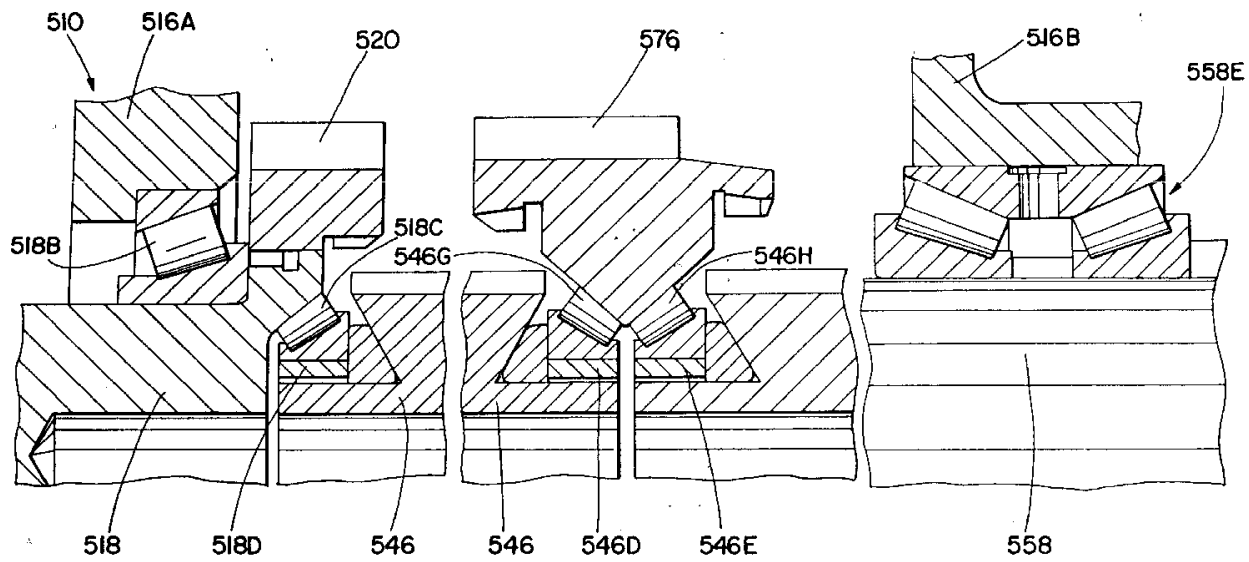
RU 2104171 C1

RU 2104171 C1



RU 2104171 C1

RU 2104171 C1



Фиг. 10