



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 223 885** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 62 M 11/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ
ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 98122661/11 , 15.12.1998

(24) Дата начала действия патента: 15.12.1998

(30) Приоритет: 12.12.1997 JP H9-343365

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2000

(46) Дата публикации: 20.02.2004

(56) Ссылки: EP 0531608 A2, 17.03.1993. US 5303942, 19.04.1994. US 5609071, 11.03.1997. US 4854191, 17.03.1993. EP 0687622 A1, 20.12.1995. GB 2295427 A, 29.05.1996. US 5562563, 08.10.1996. RU 2069634 C1, 27.11.1996.

(98) Адрес для переписки:
127055, Москва, а/я 11, пат.пов.
Н.К.Попеленскому

(72) Изобретатель: НИШИМОТО Наохиро (JP)

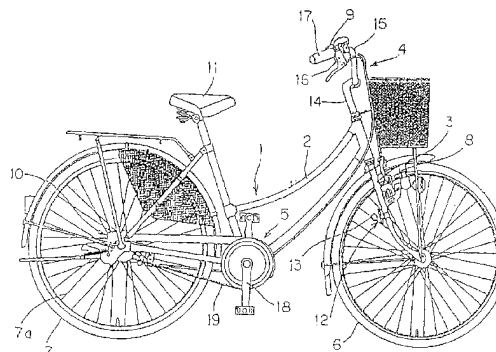
(73) Патентообладатель:
Шимано Инк. (JP)

(74) Патентный поверенный:
Попеленский Николай Константинович

(54) **ВЕЛОСИПЕДНОЕ УСТРОЙСТВО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ**

(57)

Изобретение относится к трансмиссиям с планетарными колесами. Механизм 60 передает усилие вращения от ведущего звена 31 к ведомому звену 35 по нескольким маршрутам передачи тягового усилия. Привод сцепления 62 побуждает сцепление 61 выбирать один из нескольких маршрутов передачи тягового усилия, когда ведущее звено 31 находится в заранее определенном угловом положении. Предлагаемое техническое решение направлено на обеспечение легкости переключения передач и упрощение трансмиссии. 19 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 223 885** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl. ⁷ **B 62 M 11/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98122661/11 , 15.12.1998

(24) Effective date for property rights: 15.12.1998

(30) Priority: 12.12.1997 JP H9-343365

(43) Application published: 27.09.2000

(46) Date of publication: 20.02.2004

(98) Mail address:
127055, Moskva, a/ja 11, pat.pov.
N.K.Popelenskomu

(72) Inventor: NISHIMOTO Naokhiro (JP)

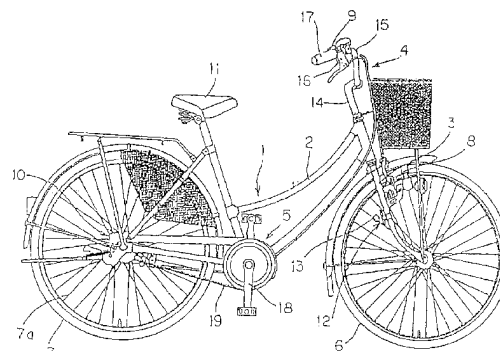
(73) Proprietor:
Shimano Ink. (JP)

(74) Representative:
Popelenskij Nikolaj Konstantinovich

(54) **BICYCLE CHANGE-SPEED MECHANISM**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: invention relates to transmissions with planetary wheels. Proposed mechanism 60 transmits rotation from drive member 31 to driven member 35 along several paths of transmission of traction force. Clutch drive 62 impels clutch 61 to select one of several paths of transmission of traction force when drive member 31 is in preset definite angular position. EFFECT: provision of easy gear-shifting, simplified design of transmission. 20 cl, 8 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к велосипедным трансмиссиям, в частности к внутренним велосипедным устройствам переключения передач, в которых переключение передач происходит, когда ведущее звено находится в процессе вращения в заданном угловом положении.

Внутренние велосипедные трансмиссии обычно имеют планетарные механизмы переключения передач. Планетарный механизм переключения передач содержит кольцевое зубчатое колесо, центральное зубчатое колесо, планетарные шестерни (сателлиты), находящиеся в зацеплении с кольцевым зубчатым колесом (корончатым колесом) и центральным зубчатым колесом, и водило для размещения планетарной передачи. Известно, что внутренние велосипедные трансмиссии с подобными планетарными механизмами переключения передач используют для переключения передач избирательное блокирование или разблокирование каких-либо элементов, входящих в планетарный механизм переключения передач, с помощью механизма сцепления, использующего стопорные собачки. Стопорные собачки принудительно сдвигаются в направлении разблокирования с помощью привода сцепления, который имеет приемное отверстие для наконечников стопорных собачек.

Когда стопорные собачки механизма сцепления находятся в заблокированном состоянии и требуется переключить передачи, необходимо приложить большое усилие для того, чтобы освободить стопорные собачки в то время, когда на трансмиссию действует тяговое усилие. Вследствие этого процедура переключения передач требует усилий и трудновыполнима, если велосипедист не прекратит вращение педалей, из-за чего усложняется переключение передач.

В заявке на выдачу патента 64-18792 (Япония) описано переднее устройство переключения передач, предназначенное для облегчения переключения передач так, чтобы эту операцию можно было выполнять, вращая педали. Указанное переднее переключающее устройство имеет собачку сцепления для переключения стопорных собачек между заблокированным и разблокированным положениями. Собачка сцепления приводится в действие приводом сцепления и стопорные собачки принудительно разблокируются. Однако разблокирование стопорных собачек производится косвенно, посредством собачки сцепления, вместо непосредственного воздействия механизма привода сцепления. В результате механизм, осуществляющий переключение передач, сложен, а вес и стоимость трансмиссии в целом увеличены.

В патенте EP 0531608 описано велосипедное устройство переключения передач, относящееся к заднему переключателю передач, которым снабжена втулка колеса. В общем это устройство содержит ведущее звено, ведомое звено, механизм передачи тягового усилия, соединенный с ведущим звеном и ведомым звеном с возможностью передачи вращающего усилия от ведущего звена к ведомому звену по нескольким маршрутам, и сцепление, выполненное с возможностью выбора одного из нескольких маршрутов

передачи тягового усилия. В частности это устройство содержит группу муфт, каждая из которых связана с одним из группы механизмов планетарной передачи. Приведение сцепления в действие осуществляется при определенных условиях, зависящих от приложенного к механизму сцепления усилия. Но такие условия могут обеспечиваться при разных угловых положениях ведущего звена и описанные выше проблемы остаются, что не позволяет, в частности, велосипедисту предвидеть и рассчитать момент переключения передач по положению педалей. Кроме того, это устройство имеет множество взаимосвязанных пружинных средств, что делает его более подверженным отказам.

В целом задачей изобретения является создание внутреннего велосипедного устройства переключения передач, в котором передачи легко переключаются при вращении педалей, а само устройство проще известных. В частности, задачей изобретения является создание механизма переключения передач, который позволяет велосипедисту предвидеть и рассчитать момент переключения передачи, когда позиция ведущего звена известна из положения педалей. Изобретение может быть использовано для внутренней трансмиссии, совмещенной с передним узлом педалей, внутренней трансмиссии, являющейся частью втулки колеса, или в других подобных случаях.

В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения велосипедное устройство переключения передач содержит ведущее звено, ведомое звено, механизм силовой передачи, соединяющий ведущее и ведомое звенья с возможностью передачи усилия вращения от ведущего звена к ведомому звену по нескольким маршрутам передачи тягового усилия, и сцепление, выполненное с возможностью выбора одного из нескольких маршрутов передачи тягового усилия в механизме силовой передачи, причем устройство также содержит механизм привода сцепления в действие с выбором одного из нескольких маршрутов передачи тягового усилия при расположении ведущего звена в заранее определенном угловом положении (называемый далее - привод сцепления). Привод сцепления заставляет сцепление выбирать один из нескольких маршрутов передачи тягового усилия в момент, когда ведущее звено находится в процессе вращения в заданном угловом положении. При желании, этим положением может быть положение, в котором к ведущему звену не приложено большое тяговое усилие. В этом случае было бы желательным, чтобы привод сцепления заставлял сцепление выбирать один из нескольких маршрутов передачи тягового усилия только, когда ведущее звено находится при вращении в заданном угловом положении.

Реализация изобретения будет здесь описана с помощью примера осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, где:

фиг. 1 представляет вид сбоку велосипеда, в котором используется конкретная конструкция внутреннего велосипедного устройства переключения передач, осуществленная в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 2 представляет аксонометрический

вид конкретного варианта осуществления устройства управления переключением передач, используемого совместно с внутренним устройством переключения передач в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 3 представляет фрагмент поперечного сечения внутреннего устройства переключения передач, показанного на фиг.1;

фиг. 4 представляет фрагмент поперечного сечения части внутреннего велосипедного устройства переключения передач, взаимодействующего с шатуном педали;

фиг.5 представляет покомпонентное изображение конкретного варианта осуществления привода сцепления в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 6 представляет подробное изображение конкретного варианта осуществления кулачковой шайбы и поворотной шайбы, используемых в механизме привода сцепления в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 7 представляет подробное изображение внутреннего велосипедного устройства переключения передач с включенным сцеплением;

фиг. 8 представляет подробное изображение внутреннего велосипедного устройства переключения передач с выключенным сцеплением.

На фиг. 1 представлен вид сбоку велосипеда, в котором используется конкретная конструкция внутренней велосипедной трансмиссии в соответствии с настоящим изобретением. Изображенный велосипед представляет собой велосипед для отдыха, содержащий раму 1 с узлом 2 рамы двойного петлевого типа и передней вилкой 3, рулевой узел 4, седло 11, силовой узел 5, оснащенный механизмом 18 с внутренним двухскоростным устройством переключения передач, переднее колесо 6, заднее колесо 7, переднее и заднее тормозные устройства 8 (на чертеже показано только переднее); орган 9 переключения передач, обеспечивающий удобное управление механизмом 18 внутреннего устройства переключения передач.

Рулевой узел 4 содержит штангу 14 рукоятки, которая прикреплена к верхней части передней вилки 3, и рукоятку 15, которая прикреплена к штанге 14 рукоятки. Рычаги 16 тормозов и ручки 17, составляющие часть тормозного устройства 8, установлены по обеим сторонам рукоятки 15. Орган 9 переключения передач смонтирован на правом рычаге 16 тормозов и соединен с механизмом 18 внутреннего устройства переключения передач с помощью троса переключения передач (описан ниже).

Как показано на фиг. 2, орган 9 переключения передач содержит главный узел 20, составляющий единое целое с держателем рычага тормоза, в котором шарнирно закреплен правосторонний (переднее колесо) рычаг тормоза 16, и элемент 23 управления, установленный на главном узле 20 с возможностью вращения. Главный узел 20 имеет указатель 22 для индикации выбранной передачи (одна из двух передач: Н и L). Кроме того, к главному узлу 20 прикреплена наружная оболочка 21а троса 21 переключения передач. Внутренний

трос 21b троса переключения передач 21 соединен с элементом 23 управления и при вращении элемента 23 управления выдвигается из наружной оболочки 21а или втягивается в нее.

Силовой узел 5 содержит механизм 18 внутреннего устройства переключения передач, который установлен в цилиндрическом узле 2а нижнего держателя (каретки) узла 2 рамы (фиг.3); цепь 19, охватывающую механизм 18 внутреннего устройства переключения передач, и заднюю втулку 10, на которой закреплено зубчатое колесо втулки. Как показано на фиг.3 и 4, механизм 18 внутреннего устройства переключения передач содержит ось (вал) 31 нижнего держателя (ведущее звено), нижний держатель 32, установленный в узле 2а нижнего держателя узла 2 рамы и предназначенный для крепления с возможностью вращения оси 31 нижнего держателя, левый и правый шатуны 33а и 33b, прикрепленные к левому и правому концам оси 31 нижнего держателя без возможности вращения относительно нее, узел 34 устройства переключения передач, имеющий две ступени передач и размещенный вокруг оси 31 нижнего держателя, и звездочку 35 (ведомое звено), связанную с осью 31 нижнего держателя посредством узла 34 устройства переключения передач. Ось 31 нижнего держателя представляет собой полую цилиндрическую деталь, имеющую по обоим концам приблизительно прямоугольные (в поперечном сечении) скошенные поверхности 31а, причем левый и правый шатуны 33а и 33b насажены на скошенные поверхности 31а без возможности вращения. Шатуны 33а и 33b закреплены с помощью стопорных болтов 31b.

Нижний держатель 32 содержит главный узел 41 цилиндрического держателя для крепления оси 31 нижнего держателя, цилиндрический нижний кожух 42, составляющий единое целое с правой частью (фиг.3) главного узла 41 держателя, и цилиндрическую гайку 43, накрученную на левый конец главного узла 41 держателя. Нижний держатель 32 закреплен в узле 2а нижнего держателя подтягиванием с помощью цилиндрической гайки 43 главного узла 41 держателя, вставляемого справа в узел 2а нижнего держателя.

Как показано на чертеже на фиг.7, кожух 42 содержит стенку 42а, цилиндрическую часть 42b, составляющую единое целое с периферийной частью стенки 42а, и выступ 42с у внутренней части стенки 42а. К стенке 42а кожуха 42 болтами прикреплена дискообразная направляющая шайба 44, как это показано на чертеже на фиг. 5, так что кожух 42 вместе с направляющей шайбой 44 неподвижно прикреплен к узлу 2 рамы. Стопор 44а прикреплен к узлу 2 рамы, упор 44b троса выдается вперед от стопора 44а, а кронштейн 44с пружины (фиг.4) выступает на окружности направляющей шайбы 44. Один конец оболочки 21а троса переключения передач 21 (другой конец которого подходит к главному узлу 20 органа 9 переключения передач) прикреплен к упору 44b троса. Один конец цилиндрической пружины 86, оттягивающей назад упоминаемую ниже поворотную шайбу 81 (фиг.6), закреплен на кронштейне 44с крепления пружины.

Из двух шатунов 33а и 33b левый шатун

33а имеет ту же конструкцию, что и обычный шатун. Правый шатун 33b имеет у основания чашеобразный кожух 50, а в центре кожух 50 имеет прилив в форме втулки 51. Часть узла 34 устройства переключения передач и однонаправленная муфта 52 обратного хода установлены внутри кожуха 50. Однонаправленная муфта 52 передает звездочке 35 через узел 34 устройства переключения передач только обратное вращение шатунов 33а и 33b. Правосторонний конус 53 втулки установлен вокруг наружной части втулки 51 и имеет возможность поворачиваться на заданный угол в направлении вращения, а однонаправленная муфта 52 связана с узлом 34 устройства переключения передач через правосторонний конус 53 втулки. Сепаратор 53а, предназначенный для разъединения описанной ниже однонаправленной муфты 55 во время обратного вращения, прикреплен с левой стороны правостороннего конуса 53 втулки.

Узел 34 устройства переключения передач содержит планетарный механизм 60 переключения передач, имеющий два маршрута передачи тягового усилия (прямой маршрут передачи и маршрут пониженной передачи), сцепление 61 для выбора одного из двух маршрутов передачи тягового усилия и привод 62 сцепления, под действием которого сцепление 61 осуществляет выбор маршрута таким образом, что, по крайней мере, одна из процедур по выбору маршрута производится, когда шатуны 33а и 33b находятся в верхней или нижней мертвых точках.

Как показано на чертеже на фиг.7, планетарный механизм 60 переключения передач содержит центральное зубчатое колесо 63, расположенное внутри кожуха 42 и связанное с осью 31 нижнего держателя посредством однонаправленной муфты 55, кольцевое зубчатое колесо 64, образованное во внутренней полости цилиндрической части 42b кожуха 42, три планетарные шестерни 65 (показана только одна), находящиеся в зацеплении с центральным зубчатым колесом 63 и кольцевым зубчатым колесом 64, и водило 66, на котором установлены с возможностью вращения три планетарные шестерни 65. Центральное зубчатое колесо 63 установлено снаружи оси 31 нижнего держателя коаксиально с ней и связано с осью 31 нижнего держателя посредством однонаправленной муфты 55.

Однонаправленная муфта 55 передает центральному зубчатому колесу 63 только прямое вращение (по часовой стрелке на чертеже на фиг.4) по оси 31 нижнего держателя. Три планетарные шестерни 65 установлены по кругу на одинаковых расстояниях друг от друга и имеют каждая большое зубчатое колесо 65а и малое зубчатое колесо 65b, которые соосны друг другу. Большое зубчатое колесо 65а находится в зацеплении с кольцевым зубчатым колесом 64, а малое зубчатое колесо 65b находится в зацеплении с центральным зубчатым колесом 63. Планетарные шестерни 65 установлены на водиле 66 на осях 67 шестерен, чем обеспечивается возможность их вращения.

Водило 66 представляет собой деталь приблизительно цилиндрической формы, на внешней кольцевой части которой расположены посадочные места для трех

планетарных шестерен 65. Наружная кольцевая поверхность левого края водила 66 через подшипник 69 закреплена в кожухе 42 с возможностью вращения. Таким образом, водило 66 может вращаться вокруг оси 31 нижнего держателя. Звездочка 35 жестко прикреплена к правому краю водила 66. Однонаправленная муфта 52 установлена на внутренней круговой поверхности с правого края водила 66, а сцепление 61 установлено на внутренней круговой поверхности с левого края водила 66.

Сцепление 61 передает только прямое вращение оси 31 нижнего держателя, когда находится в состоянии "включено" или в состоянии зацепления с водилом 66, и отделяет ось 31 нижнего держателя от водила 66 в состоянии "выключено" при выходе из зацепления. Сцепление 61 содержит две стопорные собачки 70, шарнирно установленные на оси 31 нижнего держателя с возможностью входить в состояние зацепления и выходить из него, пружину 71, толкающую две стопорные собачки 70 в положение зацепления, и стопорный зуб 72, расположенный на внутренней поверхности водила 66. Стопорные собачки 70 обращены к внутренней круговой части водила 66 с его левого края и равномерно расположены по окружности. Стопорный зуб 72 выполнен в форме волнообразного прилива на внутренней круговой поверхности водила 66, обращенной к стопорным собачкам 70. В результате, водило 66 вращается в обратном направлении через однонаправленную муфту 52, когда шатуны 33а и 33b вращаются в обратном направлении (направление против часовой стрелки на чертеже на фиг.4). Водило 66 вращается в прямом направлении вместе с осью 31 нижнего держателя при прямом направлении вращения оси 31 нижнего держателя (по часовой стрелке на фиг.4), если сцепление 61 находится в состоянии "включено".

Привод сцепления 62 представляет собой механизм, принудительно переводящий стопорные собачки 70 сцепления 61 из состояния зацепления в расцепленное состояние. Как показано на чертежах на фиг.5-7, привод сцепления 62 содержит кулачковую шайбу 80, расположенную так, что она обращена к левой стороне водила 66 через зазор, поворотную шайбу 81, расположенную так, что стенка 42а кожуха 42 находится между кулачковой шайбой 80 и поворотной шайбой 81, и механизм смещения, например, три цилиндрические пружины 83, толкающие кулачковую шайбу 80 в сторону водила 66.

Кулачковая шайба 80 удерживается на стенке 42а кожуха 42 с помощью трех соединительных шпилек 82, имея при этом возможность перемещаться вдоль оси направо и налево. Кроме того, внутренняя круговая часть кулачковой шайбы 80 поддерживается выступом 42с кожуха 42. Кулачки 85, выступающие в сторону водила, расположены в двух диаметрально противоположных точках. Кулачки образованы плоской поверхностью 85а, вытянутой вправо на фиг.5, и наклонной направляющей поверхностью 85b, проходящей таким образом, что внешняя окружность плоской поверхности 85а вытянута дальше ее внутренней окружности в направлении базовой поверхности 85с под

плоской поверхностью 85а. Кулачки 85 предназначены для того, чтобы переводить стопорные собачки 70 сцепления 61 из состояния зацепления в расцепленное состояние, используя вращение оси 31 нижнего держателя во время снятия стопора. Более конкретно, направляющие поверхности 85b кулачков 85 предназначены для ведения стопорных собачек 70 вдоль внутренней круговой поверхности кулачковой шайбы 80, когда стопорные собачки опущены и переведены из состояния зацепления в расцепленное состояние вращением оси 31 нижнего держателя.

Расположение указанных направляющих поверхностей 85b соответствует моменту, когда две стопорные собачки 70 одновременно опускаются, выходя из состояния зацепления, а шатуны 33а и 33b находятся вблизи верхней и нижней мертвых точек.

Как показано на чертеже на фиг.6, поворотная шайба имеет форму храпового кольца, имеющего три сквозных отверстия 81а для трех соединительных шпилек 82, расположенных на окружности через равные интервалы. Поворотная шайба 81 закреплена на кожухе 42 через посредство трех соединительных шпилек 82, проходящих через отверстия 81а, так, что может поворачиваться относительно него. В области сквозных отверстий 81а на левой поверхности кулачковой шайбы расположены кулачковые элементы 87 (фиг.6). Кулачковые элементы 87 имеют плоскую поверхность 87а, выступающую налево, и наклонную поверхность 87b, направленную от плоской поверхности 87а по окружности в сторону базовой поверхности 87с, расположенной ниже плоской поверхности 87а. Соединительные шпильки 82 заканчиваются ведомым за кулачком элементом - стопорными шайбами 82а, которые перемещаются по поверхностям кулачковых элементов 87, отслеживая их, и которые вынуждены смещаться налево и направо при повороте поворотной шайбы 81. Надетые на соединительные шпильки 82 цилиндрические пружины 83 находятся в сжатом состоянии, толкая при этом кулачковую шайбу 80 направо (фиг.6).

С одной стороны поворотной шайбы 81 сделан радиальный выступ 81b, содержащий вогнутость 81с и кронштейн 81d пружины. В вогнутости 81с помещена стопорная гайка 89, прикрепленная к внутреннему тросу 21b троса 21 переключателя передач. Кроме этого, к кронштейну 81d пружины прикреплен один из концов цилиндрической пружины 86 (другой ее конец прикреплен к кронштейну 44с пружины). Таким образом, поворотная шайба 81 постоянно находится под действием силы, стремящейся повернуть ее по часовой стрелке (на фиг.6).

Узел 34 устройства переключения передач передает вращение по одному из двух маршрутов передачи тягового усилия: 1) маршрут прямой передачи для передачи усилия вращения от оси 31 нижнего держателя непосредственно на звездочку 35 через сцепление 61 и водило 66; 2) маршрут понижающей передачи для передачи усилия вращения на звездочку 35 через центральное зубчатое колесо 63, планетарные шестерни 65 и водило 66.

Поворотная шайба 81 подтягивается внутренним тросом 21b, если установлена

прямая передача. При этом соединительные шпильки 82 сдвинуты влево и кулачковая шайба 80 сдвинута налево в нерабочее положение, когда стопорные шайбы 82а лежат на плоских поверхностях 87а кулачковых элементов 87, как это показано на чертеже на фиг.7. В этом положении стопорные собачки 70 оси 31 нижнего держателя остаются в зацепленном состоянии, не подвергаясь воздействию со стороны кулачковой шайбы 80. В результате вращение оси 31 нижнего держателя передается прямо на водило 66 через стопорные собачки 70 сцепления 61 и затем на звездочку 35 через водило 66. При этом звездочка 35 вращается с той же высокой скоростью, что и ось 31 нижнего держателя.

Когда, однако, орган 9 переключения передач переставлен на пониженную передачу, внутренний трос 21b троса 21 переключения передач больше не натягивается и поворотная шайба 81 под действием цилиндрической пружины 86 поворачивается по часовой стрелке (фиг.6). В результате кулачковая шайба 80 под действием цилиндрических пружин 83 сдвигается направо в рабочее положение, так как стопорные шайбы 82а опускаются ниже уровня плоской поверхности 87а.

В этом положении вращение оси 31 нижнего держателя вызывает движение концов стопорных собачек 70 по внутренней окружности, когда стопорные собачки 70 в результате этого вращения попадают на направляющую поверхность 85b кулачков 85. Когда, двигаясь по направляющей поверхности, стопорные собачки 70 достигают внутренней круговой поверхности кулачковой шайбы 80, кулачковая шайба 80 под действием толкающих ее цилиндрических пружин 83 сдвигается дальше вправо, а стопорные собачки 70 попадают на внутреннюю круговую поверхность кулачковой шайбы 80, переходя, опустившись, из зацепленного состояния в расцепленное состояние, как это показано на чертеже на фиг.8. Вращение оси 31 нижнего держателя передается через однонаправленную муфту 55 к водилу 66 через центральное зубчатое колесо 63, когда стопорные собачки 70, опустившись, переходят в расцепленное состояние. Поэтому звездочка 35 вращается с пониженной скоростью.

Момент, когда опускаются стопорные собачки 70, определяется положением, занимаемым кулачками 85, и в данном варианте осуществления этот момент совмещен с нахождением шатунов 33а и 33b в области верхней и нижней мертвых точек. Поскольку в это время через стопорные собачки 70 не передается практически никакого усилия, эти собачки могут быть плавно опущены.

Передаточное число $R = (T1 \cdot T3) / ((T1 \cdot T3) + (T2 \cdot T4))$, где $T1$ - число зубьев большого зубчатого колеса 65а, $T2$ - число зубьев малого зубчатого колеса 65b, $T3$ - число зубьев центрального зубчатого колеса 63, а $T4$ - число зубьев кольцевого зубчатого колеса 64. Задав $T1=24$, $T2=15$, $T3=51$ и $T4=90$ и подставив эти числовые значения в приведенное выражение, получим для передаточного числа $R = 0,4755$. Другими словами, на каждый полный оборот оси 31 нижнего держателя звездочка 35 делает 0,4755 оборота.

Таким образом, скорость вращения звездочки 35 на пониженной передаче составляет приблизительно 1/2 скорости вращения на прямой передаче. По сравнению со случаем, когда планетарные шестерни имеют только одно зубчатое колесо, при использовании в планетарных шестернях 65 большого зубчатого колеса 65a и малого зубчатого колеса 65b в конфигурации, когда большое зубчатое колесо 65a находится в зацеплении с кольцевым зубчатым колесом 64, а малое зубчатое колесо 65b находится в зацеплении с центральным зубчатым колесом 63, может быть получена большая степень понижения скорости вращения.

Вращение шатунов 33a и 33b назад заставляет ось 31 нижнего держателя и правый конус 53 втулки повернуться друг относительно друга на заданный угол, а сепаратор 53a соединяет собачки однонаправленной муфты 55. Это необходимо для предотвращения ситуации, когда центральное зубчатое колесо 63, вращаемое сепаратором 66 через планетарные шестерни 65, во время обратного вращения вращается с большей скоростью, чем ось 31 нижнего держателя, и оказывается заблокированным двумя однонаправленными муфтами 52 и 55. В результате на планетарный механизм 60 переключения передач через сцепление 61 или однонаправленную муфту 55 в том или ином состоянии механизма переключения не передается тягового усилия. В данном варианте осуществления усилие передается на водило 66 через однонаправленную муфту 52, а звездочка 35 вращается в обратном направлении. В результате торможение может быть осуществлено путем обратного вращения задней втулки 10, если задняя втулка 10 оснащена внутренним тормозом. Если задняя втулка не имеет внутреннего тормоза, нет необходимости устанавливать на ней однонаправленную муфту 52 или сепаратор 53a.

В соответствии с настоящим изобретением переключение передач может осуществляться в любых условиях потому, что сцепление 61 может быть непосредственно приведено в действие с выбором передачи приводом сцепления, и потому, что выбор передач и их переключение с большего передаточного отношения на меньшее передаточное отношение может производиться, когда механизм синхронизирован с расположением шатунов 33a и 33b в верхней или нижней мертвых точках. Поэтому переключение передач может осуществляться без усилий, а масса устройства и его стоимость не увеличиваются.

Несмотря на приведенные выше различные примеры осуществления настоящего изобретения возможны его изменения без отступления от его сущности и в рамках его притязаний. Например, размеры, форма, расположение или ориентация различных компонентов могут изменяться по желанию. Функции одного элемента могут выполняться двумя и наоборот.

Несмотря на то, что описанный пример осуществления изобретения относился к переднему устройству переключения передач, настоящее изобретение может быть использовано и для заднего устройства переключения передач, где ведущее звено,

на котором укреплено зубчатое колесо, связанное цепью 19 со звездочкой 35, вращается вокруг оси втулки велосипеда, и в котором ведомое звено расположено в задней втулке велосипеда (является корпусом задней втулки велосипеда).

Несмотря на то, что в описанном примере осуществления изобретения сцепление приводится в действие кулачком, устройство привода сцепления не ограничивается только использованием кулачков. Хотя описанный пример осуществления настоящего изобретения относится к двухскоростному устройству переключения передач, число ступеней переключения скорости не ограничено двумя и может быть как угодно больше двух. Более того, хотя описанный пример осуществления демонстрирует два маршрута передачи тягового усилия через планетарный механизм переключения передач, маршрут прямой передачи не обязательно включает планетарный механизм и может содержать непосредственно соединяемые ведущее и ведомое звенья.

Таким образом, область притязаний изобретения не должна ограничиваться приведенными выше описаниями конкретных конструкций, а определяется нижеприведенной формулой.

Формула изобретения:

1. Велосипедное устройство переключения передач, содержащее ведущее звено, ведомое звено, механизм передачи тягового усилия, соединенный с ведущим звеном и ведомым звеном с возможностью передачи вращающего усилия от ведущего звена к ведомому звену по нескольким маршрутам, сцепление, выполненное с возможностью выбора одного из нескольких маршрутов передачи тягового усилия в механизме передачи тягового усилия, отличающееся тем, что оно содержит механизм привода сцепления в действие с выбором одного из нескольких маршрутов передачи тягового усилия при расположении ведущего звена в заранее определенном угловом положении.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что упомянутый механизм привода сцепления выполнен с возможностью управления сцеплением с выбором каждого из нескольких маршрутов передачи тягового усилия при расположении ведущего звена в заранее определенном угловом положении.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что угловое положение ведущего звена одинаково для каждого выбранного маршрута передачи тягового усилия.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что упомянутый механизм привода выполнен с возможностью управления сцеплением с выбором одного из нескольких маршрутов передачи тягового усилия только при расположении ведущего звена в заранее установленном угловом положении.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что упомянутый механизм привода выполнен с возможностью управления сцеплением с выбором каждого из нескольких маршрутов передачи тягового усилия только при расположении ведущего звена в заранее установленном угловом положении.

6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что ведущее звено содержит ось.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем,

что ось ведущего звена представляет собой вал каретки велосипеда.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что ведомое звено содержит звездочку, имеющую зацепление с цепью.

9. Устройство по п.6, отличающееся тем, что осью ведущего звена является ось втулки колеса.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что ведомое звено содержит корпус втулки для крепления колеса.

11. Устройство по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что механизм передачи тягового усилия содержит центральное зубчатое колесо, установленное с возможностью вращения относительно ведущего звена, водило планетарной передачи, установленное с возможностью вращения относительно ведущего звена, сателлит, установленный на водиле с возможностью вращения и сцепленный с центральным зубчатым колесом, и кольцевое зубчатое колесо, сцепленное с сателлитом.

12. Устройство по п.11, отличающееся тем, что сцепление содержит первую однонаправленную муфту, включенную в маршрут передачи тягового усилия в механизме передачи усилия между ведущим звеном и ведомым звеном, с возможностью переключения между состояниями зацепления и расцепления.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что привод сцепления выполнен с возможностью переключения первой однонаправленной муфты в состояние расцепления при расположении ведущего звена в заранее определенном угловом положении при вращении.

14. Устройство по п.12 или 13, отличающееся тем, что первая однонаправленная муфта расположена между ведущим звеном и водилом планетарной передачи.

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что первая однонаправленная муфта содержит собачку, закрепленную на ведущем звене с возможностью перемещения между положением зацепления с передачей вращения ведущего звена водилу планетарной передачи и положением расцепления, пружину, установленную с

возможностью толкания собачки в положение зацепления, а упомянутый механизм привода сцепления выполнен с возможностью перевода собачки в расцепленное положение, при заранее определенном угловом положении ведущего звена при вращении.

16. Устройство по любому из пп.12-15, отличающееся тем, что вторая однонаправленная муфта установлена с возможностью соединения центрального зубчатого колеса и ведущего звена при вращении ведущего звена в прямом направлении.

17. Устройство по п.16, отличающееся тем, что оно снабжено третьей однонаправленной муфтой для соединения ведущего звена и водила планетарной передачи при вращении ведущего звена в обратном направлении.

18. Устройство по любому из пп.12-17, отличающееся тем, что привод сцепления содержит кулачковую шайбу, установленную с возможностью перемещения между первым осевым положением и вторым осевым положением и имеющую направляющие поверхности для переключения первой однонаправленной муфты в состояние расцепления при нахождении кулачковой шайбы во втором осевом положении.

19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что упомянутый механизм привода сцепления содержит поворотную шайбу, установленную с возможностью поворота между первым угловым положением и вторым угловым положением и имеющую кулачковый элемент, соединенный с кулачковой шайбой так, что она имеет возможность занятия первого осевого положения при нахождении поворотной шайбы в первом угловом положении и второго осевого положения при нахождении поворотной шайбы во втором угловом положении.

20. Устройство по п.19, отличающееся тем, что кулачковая шайба содержит ведомый за кулачком элемент, связанный с кулачковым элементом, и механизм смещения, расположенный между кулачковой шайбой и поворотной шайбой для отталкивания кулачковой шайбы от поворотной шайбы.

5

10

15

20

25

30

35

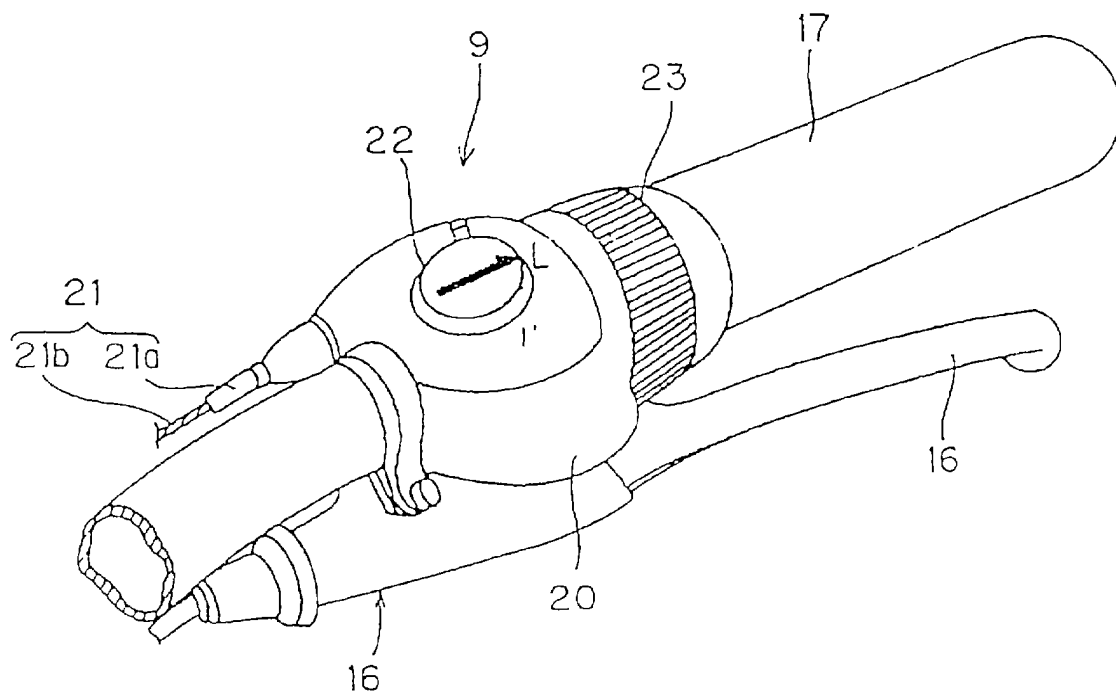
40

45

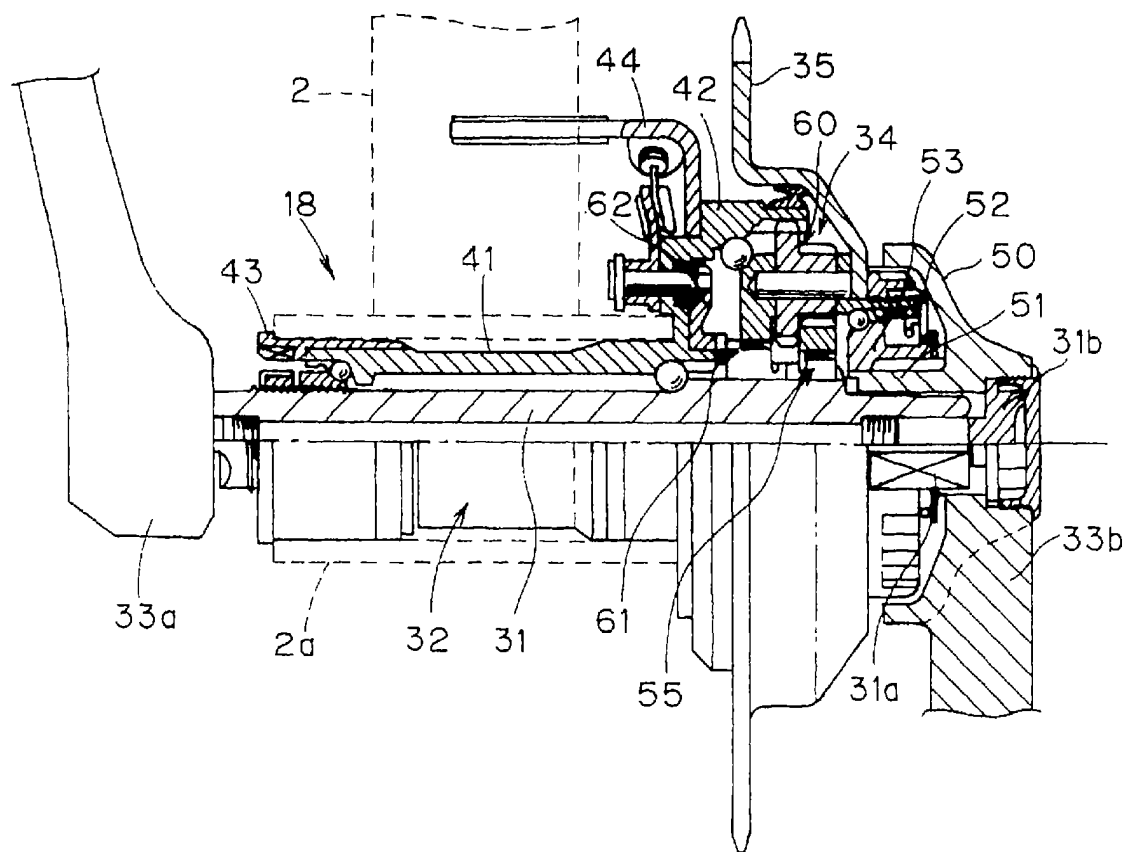
50

55

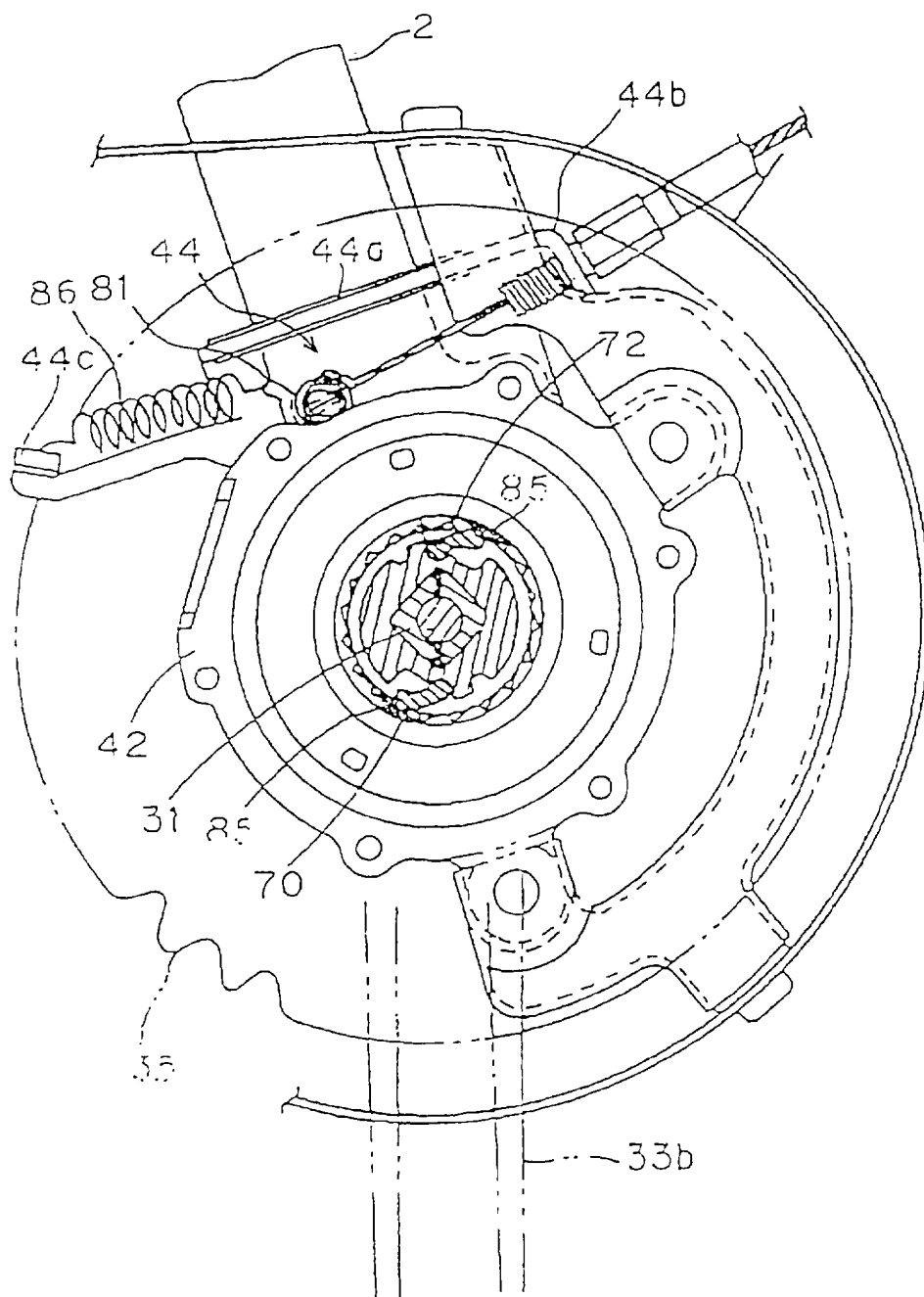
60



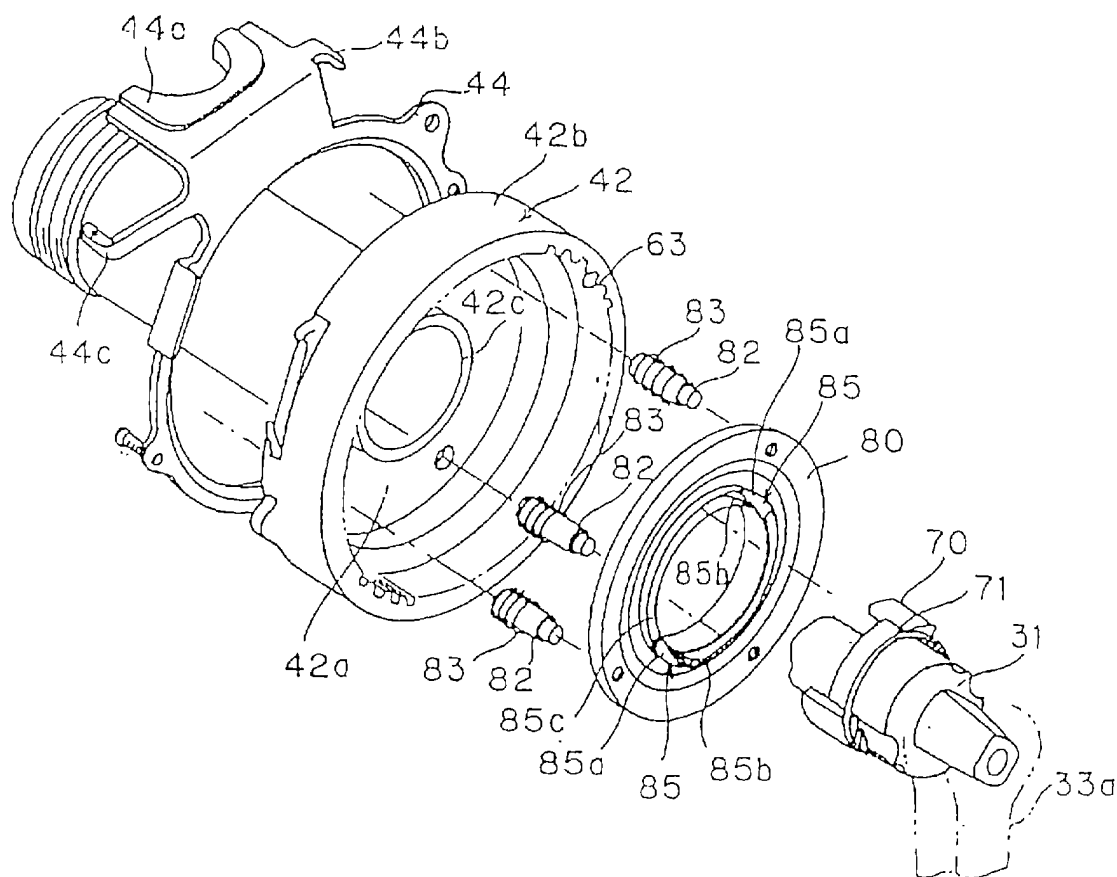
Фиг. 2



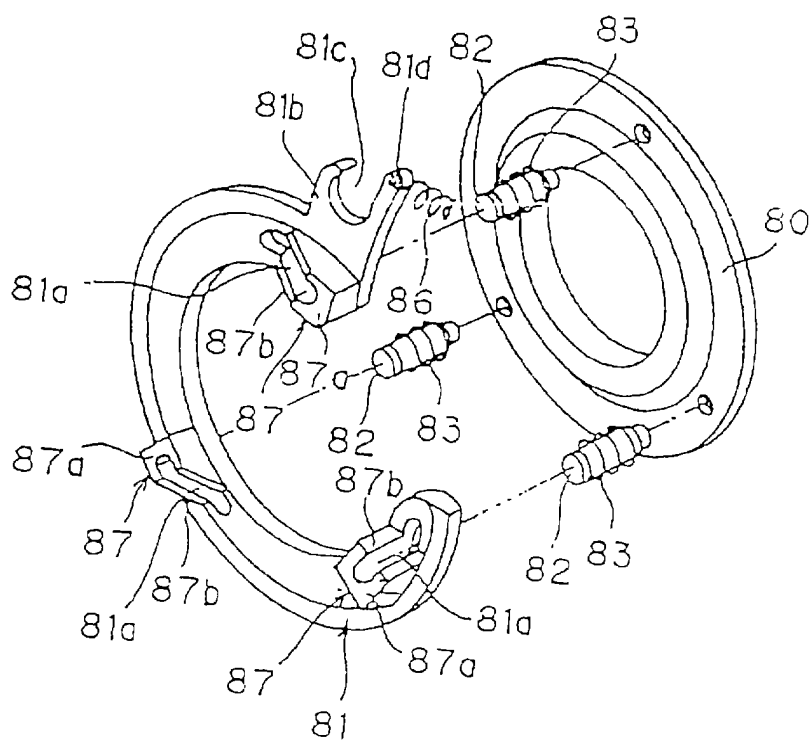
Фиг. 3



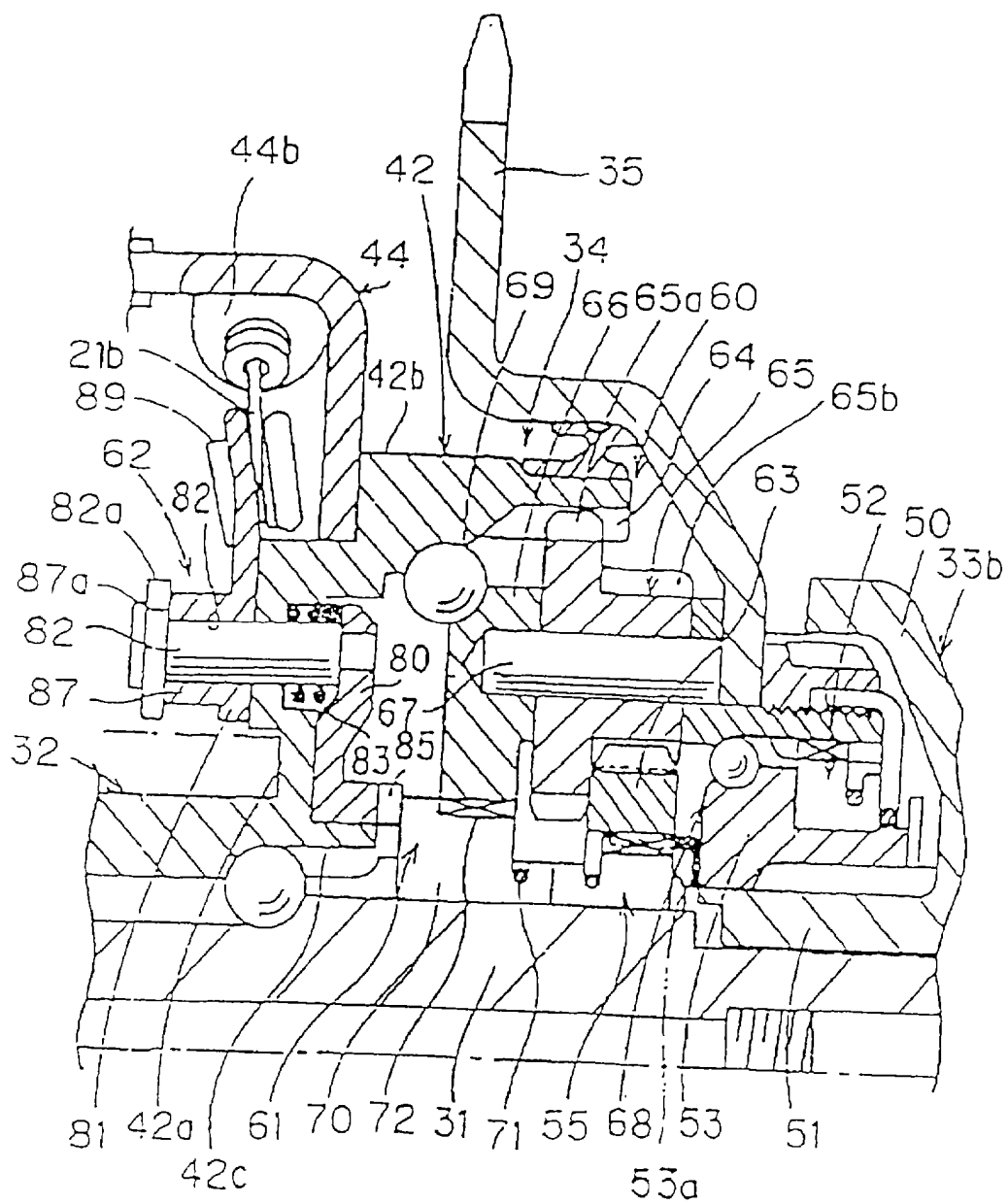
Фиг. 4



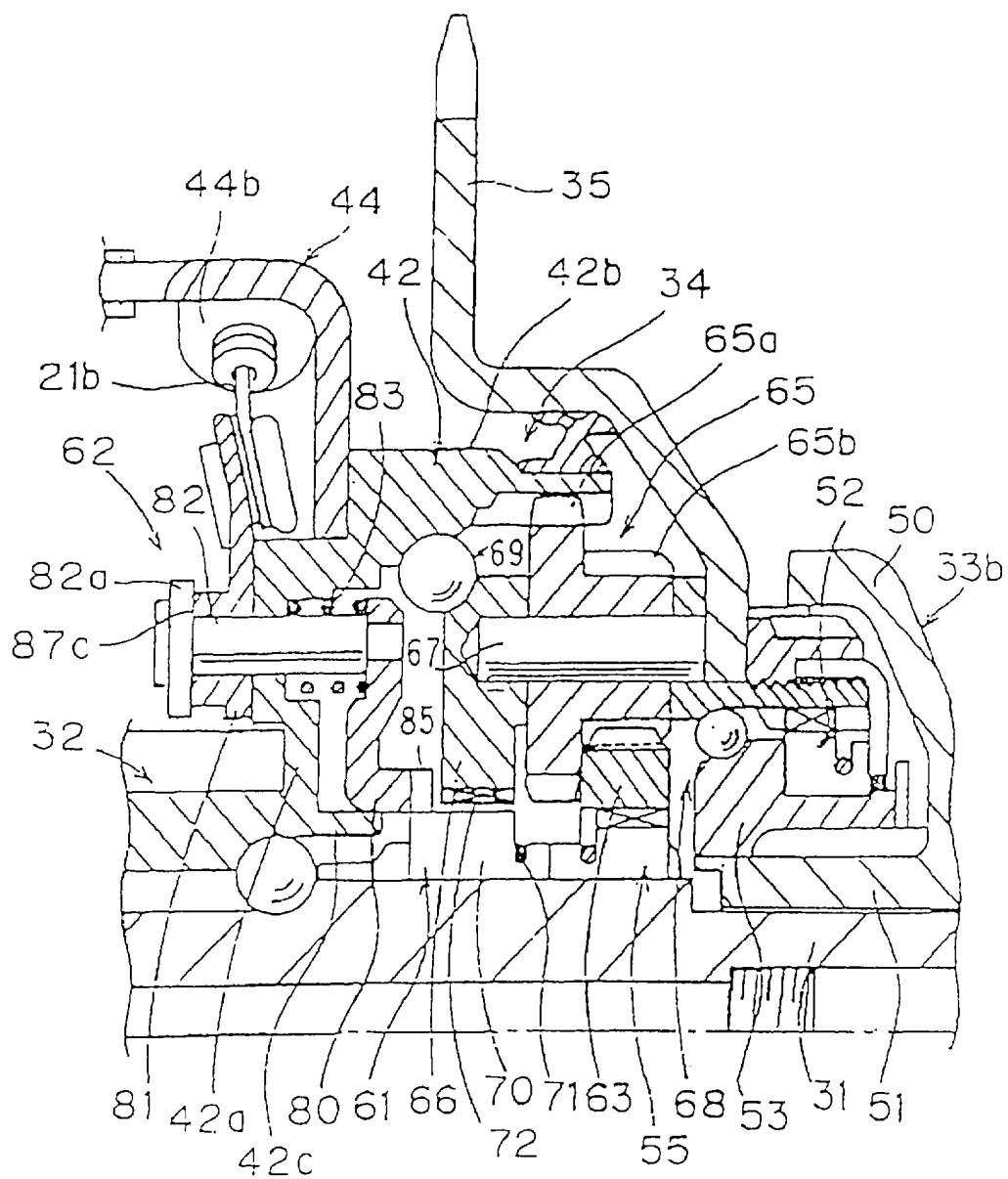
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8