



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 190 553** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 62 M 25/08, F 16 H 59/44**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 98116374/28, 26.08.1998
(24) Дата начала действия патента: 26.08.1998
(30) Приоритет: 28.08.1997 JP H9-232047
(43) Дата публикации заявки: 10.06.2000
(46) Дата публикации: 10.10.2002
(56) Ссылки: JP 8113131, 07.05.1996. US 5261858, 16.11.1993. JP 8113182, 07.05.1996. US 5599244, 04.02.1997. US 5551315, 03.09.1996. RU 93005049 A, 27.11.1995.
(98) Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230,
"АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. В.М.Рыбакову

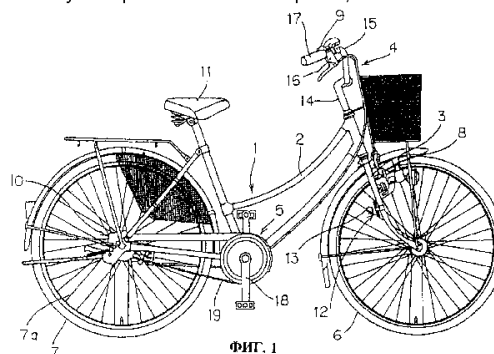
(71) Заявитель:
ШИМАНО ИНК. (JP)
(72) Изобретатель: КИМУРА Ешики (JP)
(73) Патентообладатель:
ШИМАНО ИНК. (JP)
(74) Патентный поверенный:
Рыбаков Владимир Моисеевич

(54) **УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ ВЕЛОСИПЕДА (ВАРИАНТЫ)**

(57)

Изобретение относится к автоматическому переключению передач в зависимости от скорости велосипеда. С помощью блока управления переключением передач ступени скорости переключаются вверх при увеличении скорости велосипеда (первая передача - T3). При этом устанавливается режим повышенной передачи. В этом режиме, если скорость велосипеда понизится, блок управления включит третью передачу (T1), при которой ступени скорости переключаются вниз и в которой значения ступеней скорости более низкие, чем во второй передаче (T2). Вторая передача (T2) обеспечивает переключение ступеней скорости вниз при понижении скорости велосипеда, если не установлен режим повышенной передачи. При этом устанавливается режим пониженной передачи. В этом режиме, если скорость велосипеда повысится, блок управления включит четвертую передачу (T4), которая обеспечивает переключение ступеней скорости вверх и в которой значения ступеней

скорости более высокие, чем в первой передаче (T3). Режим повышенной или пониженной передачи устанавливается, когда производится переключение, для того, чтобы скорость изменялась на передаче (третьей - T1 или четвертой - T4), отличной от обычных передач переключения (первой - T3 или второй - T2), чтобы ускорить переключение передач. Предлагаемое техническое решение направлено на обеспечение удобства эксплуатации. 4 с. и 6 з.п.ф-лы, 16 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 190 553** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 62 M 25/08, F 16 H 59/44**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98116374/28, 26.08.1998
(24) Effective date for property rights: 26.08.1998
(30) Priority: 28.08.1997 JP H9-232047
(43) Application published: 10.06.2000
(46) Date of publication: 10.10.2002
(98) Mail address:
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230,
"ARS-PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu

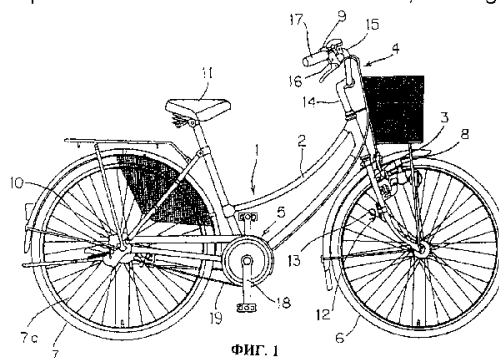
(71) Applicant:
SHIMANO INK. (JP)
(72) Inventor: KIMURA Eshiki (JP)
(73) Proprietor:
SHIMANO INK. (JP)
(74) Representative:
Rybakov Vladimir Moiseevich

(54) **BICYCLE CHANGE-SPEED CONTROL (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: bicycles. SUBSTANCE: invention related to automatic change of gears depending on speed of bicycle. Speeds are shifted up by means of control unit at increase of bicycle speed (first gear T3). Simultaneously overdrive is set. At this mode, if bicycle speed decreases, control unit engages third gear T1 at which speeds are shifted down and their values are lower than that of second gear T2. Second gear T2 provides changing speed down in case of decrease of bicycle speed if overdrive mode is not set. Simultaneously underdrive is set. At this mode, if bicycle speed increases, control unit will engage fourth gear T4 at which speeds are shifted up. Speeds with fourth gear shifted in are higher than those at first gear T3.

Overdrive and underdrive are set at shifting to provide speed changing at third gear T1 or fourth gear T4 to values differing from first gear T3 or second gear T2 to accelerate process of gear shifting. EFFECT: improved convenience in service. 10 cl, 16 dwg



Область техники

Настоящее изобретение относится к устройству управления переключением передач, в частности к велосипедному устройству переключения передач для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в соответствии с определенной скоростью велосипеда.

Уровень техники

Известные велосипеды снабжены механизмами переключения передач, содержащими несколько ступеней скорости. Эти механизмы переключения могут быть выполнены в виде механизмов с внешним переключением передач или механизмов с внутренним переключением передач. Механизм с внешним переключением передач содержит, например, зубчатую втулку, имеющую несколько зубчатых колес, установленных на заднем колесе, и сбрасыватель для перемещения цепи между зубчатыми колесами. Механизм с внутренним переключением передач имеет втулку с внутренним переключением передач. Эти механизмы переключения соединены с помощью тросиков переключения с рычагами переключения, закрепленными на рукоятках или т.п. В велосипедах, снабженных такими механизмами переключения, оптимальные ступени скорости, соответствующие условиям езды, могут быть выбраны с помощью ручного управления рычагами переключения.

Однако рычаги переключения чаще всего расположены на рукоятке рядом с тормозными рычагами. При уменьшении скорости (во время торможения) тормозные рычаги и рычаги переключения должны управляться одновременно, что приводит к ухудшению условий переключения. Принимая это во внимание, предложено устройство управления переключением передач для автоматического переключения ступеней скорости в соответствии со скоростью велосипеда (выложенная патентная заявка Японии 8-113131). В этом устройстве управления время переключения изменяется в зависимости от величины повышения или понижения скорости. При этом целью является уменьшение времени переключения в условиях быстрого увеличения или уменьшения скорости для снижения дискомфорта велосипедиста.

Вышеупомянутый традиционный механизм позволяет управлять временем переключения не только с учетом скорости, но также и с учетом ускорения. Исходя из этого, возникает необходимость в обеспечении механизма датчиками ускорения или в установке методики типового расчета ускорения на основе скорости. Следовательно, существует вероятность того, что потребуются сложное автоматическое управление переключением и что реакция на управляющее воздействие будет замедленной. К тому же процесс управления еще более осложняется из-за того, что ступени скорости должны быть определены на основе комплексных двухразмерных таблиц, в которых используются и скорость, и ускорение.

Сущность изобретения

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является обеспечение удобства эксплуатации устройства управления переключением

передач велосипеда в процессе переключения передач, основанном на простой программе управления.

Велосипедное устройство управления переключением передач в соответствии с первым вариантом исполнения изобретения, представляющее собой устройство для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в зависимости от измеренной скорости велосипеда, содержит средство ввода скорости велосипеда, первое средство переключения передачи на повышенную, первое средство переключения передачи на пониженную, средство установки режима повышенной передачи, второе средство переключения передачи на пониженную, средство установки режима пониженной передачи и второе средство переключения передачи на повышенную.

Средство ввода скорости велосипеда представляет собой устройство для введения измеренной скорости велосипеда. Первое средство переключения передачи на повышенную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с низшей ступени на высшую ступень, когда велосипед находится в положении первой передачи. Первое средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с высшей ступени на низшую ступень, когда велосипед находится в положении второй передачи. Средство установки режима повышенной передачи представляет собой устройство для установки режима повышенной передачи, когда приведено в действие первое средство переключения передачи на повышенную. Второе средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с высшей ступени на низшую, когда установлен режим повышенной передачи, и скорость велосипеда переведена со второй передачи на более низкую, третью передачу. Средство установки режима переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с низшей ступени на высшую, когда установлен режим пониженной передачи, и скорость велосипеда переведена с первой передачи на более высокую, четвертую передачу.

При использовании этого устройства управления переключением передач ступени скорости переключаются на одну ступень, когда велосипед начинает движение, разгоняется и достигает первой передачи. Устанавливается режим повышенной передачи. Во время этого режима ступени скорости остаются в таком положении до тех пор, пока не достигнут третьей передачи (которая является более низкой, чем вторая передача), а после установки третьей передачи они переключаются на более низкую ступень. В то же время ступени скорости переключаются на более низкую ступень, когда во время торможения скорость достигает второй ступени при условии, что режим пониженной передачи еще не

установлен. Таким образом, устанавливается режим пониженной передачи, во время которого ступени скорости остаются в этом положении до тех пор, пока они не достигнут четвертой передачи (которая является более высокой, чем первая передача), а после введения четвертой передачи они переключаются на более высокую ступень.

В этом случае каждое срабатывание переключения передач устанавливает режим повышенной или пониженной передачи, причем переключение производится при скорости (четвертой или третьей), отличной от обычной скорости переключения (первой или второй), и время переключения изменяется. В частности, время переключения снижено таким образом, что цель перемещается на более низкую, третью передачу, когда понижение передачи производится в режиме пониженной передачи, и на более высокую, четвертую передачу, когда повышение передачи производится в режиме пониженной передачи, причем переключение производится при более высоких скоростях во время повышения передачи и при более низких скоростях во время понижения передачи. Обычное время переключения таким образом уменьшается. В результате этого может быть сокращено бесполезное последующее переключение передач (на холостом ходу), а удобное переключение может быть произведено при уменьшенном времени переключения. Кроме того, удобное переключение может осуществляться с помощью простой процедуры управления, поскольку время переключения устанавливается только на основе скорости.

В соответствии со вторым вариантом исполнения изобретения велосипедное устройство управления переключением передач, представляющее собой устройство для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в зависимости от определенной скорости велосипеда, содержит средство ввода скорости велосипеда, первое средство переключения передачи на повышенную, первое средство переключения передачи на пониженную, средство установки режима повышенной передачи, второе средство переключения передачи на пониженную, средство установки режима пониженной передачи, второе средство переключения передачи на повышенную, средство отмены режима повышенной передачи и средство отмены режима пониженной передачи. Средство ввода скорости велосипеда представляет собой устройство для введения измеренной скорости велосипеда. Первое средство переключения передачи на повышенную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с низшей ступени на высшую ступень, когда велосипед находится в положении первой передачи. Первое средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с высшей ступени на низшую ступень, когда велосипед находится в положении второй передачи. Средство установки режима повышенной передачи представляет собой устройство для установки режима повышенной передачи, когда приведено в

действие первое средство переключения передачи на повышенную. Второе средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с высшей ступени на низшую, когда установлен режим повышенной передачи, и скорость велосипеда переведена со второй передачи на более низкую, третью передачу. Средство установки режима пониженной передачи представляет собой устройство для установки режима пониженной передачи, когда приведено в действие первое средство переключения передачи на пониженную. Второе средство переключения передачи на повышенную представляет собой устройство для переключения ступеней скорости с низшей ступени до высшей, когда установлен режим пониженной передачи, и скорость велосипеда переведена с первой передачи на более высокую, четвертую передачу. Средство отмены режима повышенной передачи представляет собой устройство для вывода из режима повышенной передачи. Средство отмены режима пониженной передачи представляет собой устройство для вывода из режима пониженной передачи.

В этом варианте изобретения устройство по первому варианту дополнительно снабжено средствами для отмены установленных режимов пониженной и повышенной передачи. Даже когда эти режимы установлены, они отменяются, как только предписанные условия удовлетворены, и выбирается первая или вторая передача в соответствии с обычным коротким временем переключения.

Далее, велосипедное устройство управления переключением передач, как оно определено во втором исполнении, предусматривает, что средство отмены режима повышенной передачи отключает режим повышенной передачи на пятой передаче, являющейся более высокой, чем первая передача, а средство отмены пониженной передачи отключает режим пониженной передачи на шестой передаче, являющейся более низкой, чем вторая передача. В этом случае вибрация (дребезжание) вблизи скорости переключения менее вероятна, поскольку каждый режим отменяется в соответствии со временем, большим, чем обычное время переключения.

Кроме того, велосипедное устройство управления переключением передач предусматривает, что средство отмены режима повышенной передачи и средство отмены режима пониженной передачи имеют, соответственно, группу элементов (набор шестерен) пятой передачи и группу элементов (набор шестерен) шестой передачи, обеспеченных соответствующими установками для пятой и шестой передач каждой из ступеней скорости. При этом каждый режим может быть отменен с помощью простой программы управления, в которой текущая скорость велосипеда сравнивается со ступенями скорости, разбитыми на группы скорости.

Кроме того, устройство управления переключением передач предусматривает, что средство отмены режима пониженной передачи отключает режим пониженной передачи, когда скорость велосипеда достигает скорости, которая согласуется с

каким-нибудь из элементов (шестерен) шестой передачи, соответствующих ступеням скорости группы элементов шестой передачи, или когда первое или второе средства переключения передачи на повышенную приведены в действие. При этом отмена режима пониженной передачи может быть обеспечена.

Кроме того, устройство управления переключением передач предусматривает, что средство отмены режима повышенной передачи отключает режим повышенной передачи, когда скорость велосипеда достигает значения, которое согласуется с каким-нибудь из элементов (шестерен) пятой передачи, соответствующих ступеням скорости группы элементов пятой передачи, или когда первое или второе средства пониженной передачи приведены в действие. При этом может быть обеспечена отмена режима повышенной передачи.

Далее, устройство управления переключением передач предусматривает, что первое и второе средства повышенной передачи имеют, соответственно, группу элементов (набор шестерен) первой передачи и группу элементов четвертой передачи, обеспеченные соответствующими установками для первой и четвертой передач, которые соответствуют повышенной передаче на каждой ступени скорости; первое и второе средства переключения передачи на пониженную имеют, соответственно, группу элементов (набор шестерен) второй передачи и группу элементов (набор шестерен) третьей передачи, обеспеченные соответствующими установками для второй и третьей передач, которые соответствуют пониженной передаче на каждой ступени скорости. При этом переключение передач может быть осуществлено в соответствии с простой программой управления, в которой текущая скорость велосипеда сравнивается со ступенями скорости, разбитыми на группы скоростей.

В соответствии с третьим вариантом исполнения изобретения велосипедное устройство управления переключением передач, представляющее собой устройство для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в зависимости от определенной скорости велосипеда, содержит средство ввода скорости велосипеда, средство переключения передачи на повышенную, первое средство поддержания переключения передач, первое средство переключения передачи на пониженную, второе средство поддержания переключения передач, и второе средство переключения передачи на пониженную. Средство ввода скорости велосипеда представляет собой устройство для введения измеренной скорости велосипеда.

Средство переключения передачи на повышенную представляет собой устройство для повышения ступеней скорости, когда скорость велосипеда возрастает выше скорости А. Первое средство поддержания переключения передач представляет собой устройство для поддержания включенных на повышенную передачу ступеней скорости, когда скорость велосипеда превышает скорость А, но все еще ниже более высокой скорости В. Первое средство переключения

передачи на пониженную представляет собой устройство для понижения передачи ступеней скорости с помощью первого средства поддержания переключения передач, когда скорость велосипеда падает до скорости С, значение которой ниже, чем скорость А. Второе средство поддержания переключения передач - это устройство для поддержания включенных на повышенную передачу ступеней скорости, когда скорость велосипеда превышает скорость В, но все еще ниже более высокой скорости D. Второе средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для понижения передачи ступеней скорости с помощью второго средства поддержания переключения передач, когда скорость велосипеда падает до скорости Е, значение которой ниже скорости В, но выше скорости А.

Устройство управления переключением передач переключается вверх на одну ступень, когда скорость велосипеда поднимается выше скорости А. Повышенная ступень скорости поддерживается до тех пор, пока скорость велосипеда остается выше скорости А, но ниже скорости В, и эта ступень скорости также поддерживается, пока скорость велосипеда остается ниже скорости D. Устройство переключается вниз на одну ступень, когда скорость велосипеда падает до скорости С, оставаясь ниже скорости В, а также понижающее переключение осуществляется тогда, когда скорость велосипеда падает до скорости Е после подъема выше скорости В. При этом скорость понижающего переключения ниже (а время понижающего переключения больше), чем при скорости вышеупомянутой скорости В, так как эта скорость достигается одиночным воздействием повышающего переключения. Как результат, вероятность возникновения вибраций, вызванных повышенной передачей; меньше, даже когда осуществляется такое переключение на повышенную передачу.

В соответствии с четвертым вариантом исполнения изобретения велосипедное устройство управления переключением передач, представляющее собой устройство для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в зависимости от определенной скорости велосипеда, содержит средство ввода скорости велосипеда, средство переключения передачи на пониженную, первое средство поддержания переключения передач, первое средство переключения передачи на повышенную, второе средство поддержания переключения передач и второе средство переключения передачи на повышенную. Средство ввода скорости велосипеда представляет собой устройство для введения измеренной скорости велосипеда. Средство переключения передачи на пониженную представляет собой устройство для понижения ступеней скорости, когда скорость велосипеда падает ниже скорости А. Первое средство поддержания переключения передач представляет собой устройство для поддержания включенных на пониженную передачу ступеней скорости, когда скорость велосипеда падает ниже скорости А, но все еще выше более низкой скорости В. Первое средство переключения передачи на повышенную представляет собой устройство

для повышения ступеней скорости с помощью первого средства поддержания переключения передач, когда скорость велосипеда возрастает до скорости С, значение которой выше, чем скорость А. Второе средство поддержания переключения передач представляет собой устройство для поддержания включенных на повышенную передачу ступеней скорости, когда скорость велосипеда падает ниже скорости В, но все еще выше более низкой скорости D. Второе средство представляет собой устройство для повышения ступеней скорости с помощью второго устройства поддержания переключения передач, когда скорость велосипеда возрастает до скорости Е, значение которой выше скорости В, но ниже скорости А.

Устройство управления переключением передач переключается вниз на одну ступень, когда скорость велосипеда падает ниже скорости А. Пониженная ступень скорости поддерживается до тех пор, пока скорость велосипеда остается ниже скорости А, но выше скорости В, и эта ступень скорости также поддерживается, пока скорость велосипеда остается выше скорости D. Устройство переключается вверх на одну ступень, когда скорость велосипеда возрастает до скорости С, оставаясь выше скорости В, а также повышающее переключение осуществляется тогда, когда скорость велосипеда возрастает до скорости Е после падения ниже скорости В. При этом скорость повышающего переключения выше (а время понижающего переключения меньше), чем при скорости ниже упомянутой скорости В, пока эта скорость достигается одиноким воздействием понижающего переключения. В результате, вероятность возникновения вибраций, вызванных пониженной передачей, меньше, даже когда осуществляется такое переключение передачи на пониженную передачу.

Перечень фигур чертежей

Особенности и преимущества объекта изобретения поясняются далее прилагаемыми чертежами, на которых подробно показаны предпочтительные примеры исполнения изобретения:

фиг. 1 - вид сбоку велосипеда, в котором использован пример исполнения настоящего изобретения;

фиг.2 - наклонный вид рулевой части велосипеда;

фиг.3 - блок-схема структуры системы управления;

фиг.4 - схема, иллюстрирующая примеры таблиц скоростей;

фиг. 5 - продольный разрез втулки с внутренним переключением передач, управляемой в соответствии с примером исполнения изобретения;

фиг. 6 - схема взаимодействия между приводными кулачками и первой центральной шестерней, когда велосипед находится на четвертой передаче;

фиг.7 - схематическое изображение увеличенного поперечного сечения механизма блокировки во время обычной езды;

фиг. 8 - схематическое изображение увеличенного поперечного сечения заблокированного механизма блокировки;

фиг. 9 - схематическое изображение операции блокирования механизма блокировки и механизма блокировки во время езды;

фиг.10 - вид спереди стопорного кольца;

фиг. 11 - блок-схема последовательности операций основной программы управления переключением передач;

фиг.12 - блок-схема последовательности операций программы Р шкалы;

фиг. 13 - блок-схема последовательности операций программы регистрации пароля;

фиг.14 - блок-схема программы автоматического переключения передач 1;

фиг.15 - блок-схема программы автоматического переключения передач 2;

фиг.16 - блок-схема программы ручного переключения передач.

Примеры конкретного выполнения изобретения

На фиг. 1 велосипед, в котором использовано настоящее изобретение, показан в виде прогулочного велосипеда, содержащего раму 1 с каркасом 2 из двух замкнутых элементов и передней вилкой 3; рулевой узел 4; узел привода 5; переднее колесо 6; заднее колесо 7, на котором смонтирована четырехскоростная втулка 10 с внутренним переключением передач; переднее и заднее тормозные устройства 8 (на чертеже показано только переднее тормозное устройство); и устройство 9 управления переключением передач для удобного управления втулкой 10 с внутренним переключением.

На раме 1 смонтированы различные узлы, включая седло 11 и рулевой узел 4. На передней вилке 3 установлен датчик 12 скорости велосипеда, снабженный чувствительным элементом, воспринимающим скорость велосипеда. Этот датчик 12 вырабатывает выходной сигнал скорости велосипеда с помощью магнита 13, смонтированного на переднем колесе 6.

Рулевой узел 4 имеет рулевую стойку 14, закрепленную в верхней части передней вилки 3, и рулевую поперечину 15, зафиксированную на стойке 14. Тормозные рычаги 16 и рукоятки 17, которые составляют часть тормозных устройств 8, установлены на обоих концах рулевой поперечины 15. Устройство 9 управления переключением передач установлено с правой стороны на тормозном рычаге 16.

Как показано на фиг. 2, устройство 9 управления переключением передач содержит приборный щиток 20, объединенный с правым тормозным рычагом 16 переднего колеса, две управляющие клавиши 21 и 22, расположенные рядом друг с другом слева и справа в нижней части приборного щитка 20, управляющую шкалу 23, размещенную над управляющими клавишами 21 и 22, и жидкокристаллический индикатор 24, расположенный слева от управляющей шкалы 23. Блок 25 управления переключением передач (фиг.3) для осуществления управления переключением передач размещен внутри приборного щитка 20.

Управляющие клавиши 21 и 22 выполнены в виде треугольных нажимных клавиш. Управляющая клавиша 21 с левой стороны предназначена для осуществления переключения передач на высшую ступень

скорости с низшей ступени скорости, тогда как управляющая клавиша 22 с правой стороны предназначена для осуществления переключения передач на низшую ступень скорости с высшей ступени скорости. Управляющая шкала 23, которая представляет собой шкалу для переключения между тремя режимами переключения передач и режимом парковки (P), имеет четыре стационарных позиции: P, A1, A2 и M. Так, режим переключения передач включает режим автоматического переключения 1 (A1), режим автоматического переключения 2 (A2) и режим ручного переключения (M). Режимы автоматического переключения 1 и 2 предназначены для автоматического переключения втулки 10 с внутренним переключением передач с помощью сигнала скорости велосипеда от датчика 12 скорости велосипеда. Режим автоматического переключения 1 (A1) - это режим переключения, используемый, в основном, когда автоматическое переключение осуществляется на равнинной местности, а режим автоматического переключения 2 (A2) - это режим переключения, используемый, когда автоматическое переключение осуществляется на склоне. Исходя из этого, режим автоматического переключения 2 (A2) установлен так, чтобы время переключения передачи на повышенную было меньше, чем в режиме автоматического переключения 1 (A1), тогда как время переключения на пониженную передачу было больше, чем в режиме автоматического переключения 1 (A1). Режим ручного переключения предназначен для переключения втулки 10 с внутренним переключением передач посредством воздействия управляющих клавиш 21 и 22. Режим парковки предназначен для блокировки втулки 10 с внутренним переключением передач и управления вращением заднего колеса 7. Текущая скорость велосипеда отображается на жидкокристаллическом индикаторе 24 так же, как и ступень скорости, выбранная во время переключения.

Блок 25 управления переключением передач содержит микрокомпьютер, включающий центральный процессор (CPU), запоминающее устройство (ЗУ) с произвольной выборкой (RAM), постоянное запоминающее устройство ПЗУ (ROM), и интерфейс ввода-вывода. Как показано на фиг.3, блок 25 управления переключением передач соединен с датчиком 12 скорости велосипеда, датчиком 26 положения срабатывания, выполненным в виде потенциометра (например, потенциометра, который определяет положение срабатывания втулки 10 с внутренним переключением передач), управляющей шкалой 23 и управляющими клавишами 21 и 22. Блок 25 управления переключением также соединен с блоком питания 27 (состоящим из батареи), приводом 28 электродвигателя, жидкокристаллическим индикатором 24, блоком памяти 30 и другими элементами ввода - вывода. Электродвигатель 29 переключения передач подключен к приводу 28 электродвигателя.

Блок памяти 30 выполнен в виде электронно-стираемого программируемого ПЗУ (EEPROM) или другого типа энергонезависимого ЗУ с оперативной

записью и считыванием. В блоке памяти сортируются данные различного вида, такие как пароль (PW), описанный ниже, или диаметр покрышки. Записываются также шесть видов данных о группах скорости (в дальнейшем именуемых "таблицы скоростей"), выражающих соответственные зависимости между каждой ступенью скорости и скоростями во время режима автоматического переключения 1 (A1) и режима автоматического переключения 2 (A2). Блок 25 управления переключением передач управляет электродвигателем 29 в соответствии с различными режимами, а также управляет дисплеем жидкокристаллического индикатора 24.

На фиг.4 приведены примеры шести таблиц скорости, используемых во время режима автоматического переключения передач 1 (A1).

Как показано на фиг.4, таблица 1 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (третьей передачи), который соответствует ступеням скорости пониженной передачи, достигнутым во время режима автоматического переключения 1 (A1), когда установлен режим повышенной передачи, описанный ниже, а таблица 2 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (второй передачи), который установлен во время обычной пониженной передачи. Таблица 3 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (первой передачи), установленный во время обычной повышенной передачи, а таблица 4 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (четвертой передачи), достигаемых во время повышения передачи, когда установлен режим пониженной передачи, описанный ниже.

Далее, таблица 5 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (шестой передачи), достигаемых, когда режим пониженной передачи отменен, а таблица 6 - это таблица скоростей, содержащая набор скоростей (пятой передачи), достигаемых, когда отменен режим повышенной передачи. Несмотря на то, что таблицы скоростей для режима автоматического переключения передач 2 (A2) не показаны, значения в этих таблицах стремятся к более низкому пределу, чем соответствующие скорости, показанные на фиг.4. В каждой из этих таблиц данные скоростей являются только примерными, а числовые их значения никак не ограничены.

Узел привода 5 содержит звездочку 18 с педалями, установленную в нижней части каркаса 2 рамы 1, цепь 19, которая огибает звездочку 18, и втулку 10 с внутренним переключением передач.

Как показано на фиг.5, втулка 10 с внутренним переключением передач в основном содержит ось 41 втулки, зафиксированную на задней части рамы 1 велосипеда, ведущий элемент 42, охватывающий внешнюю поверхность одного конца оси 41 втулки, корпус 43 втулки, также охватывающий внешнюю поверхность оси 41 втулки и ведущий элемент 42, механизм планетарной передачи (планетарный механизм) 44 для передачи движущей силы между ведущим элементом 42 и корпусом 43 втулки и противоугонное устройство 85. Планетарный механизм 44 в целом состоит из четырех ступеней, одной прямой и трех

повышающих.

Ведущий элемент 42 выполнен в виде элемента, имеющего примерно цилиндрическую форму, один конец которого поворотом установлен на оси 41 втулки посредством шариков 45 и конуса 46 втулки. Звездочка 47 втулки закреплена на внешней поверхности одного конца ведущего элемента 42 как входной элемент. В ведущем элементе 42 выполнена V-образная выемка 42а, которая расширяется наружу в радиальном направлении от центра. Три такие выемки 42а выполнены по окружности примерно под одинаковыми углами.

Корпус 43 втулки выполнен в виде цилиндрического элемента, имеющего несколько ступеней в осевом направлении, а ведущий элемент 42 размещен во внутренней полости 43а на внутренней поверхности корпуса. Один конец корпуса 43 втулки установлен с возможностью вращения на внешней поверхности ведущего элемента 42 с опорой на шарик 50, а другой конец установлен с возможностью вращения вокруг оси 41 втулки с помощью шариков 51 и конуса 52 втулки. Фланцы 53 и 54 для крепления спиц 7а (фиг.1) заднего колеса 7 закреплены вокруг наружной поверхности обоих концов корпуса 43 втулки. Кожух 55 установлен на наружной стороне стенки одного конца ведущего элемента 42, а удаленный край кожуха 55 перекрывает наружную поверхность корпуса 43 втулки с одного конца. Между внутренней поверхностью удаленного края кожуха 55 и наружной поверхностью корпуса 43 втулки установлен уплотнительный элемент 56.

Планетарный механизм 44 размещен во внутренней полости 43а внутри корпуса 43 втулки и содержит первую, вторую и третью центральные шестерни 60, 61 и 62 соответственно, три сателлита 63 (на чертежах показан только один сателлит), входящие в зацепление с центральными шестернями, и обойму 64. Центральные шестерни 60, 61, 62 установлены одна за другой в осевом направлении на внутренней поверхности ведущего элемента 42 и на наружной поверхности оси 41 втулки, с возможностью вращения относительно оси 41 втулки. Сателлиты 63 установлены с возможностью вращения посредством опорных пальцев 65 в выемках 42а ведущего элемента 42. Первая шестерня 63а, вторая шестерня 63b и третья шестерня 63с выполнены за одно целое с сателлитами 63. Первая шестерня 63а входит в зацепление с первой центральной шестерней 60, вторая шестерня 63b входит в зацепление со второй центральной шестерней 61, и третья шестерня 63с входит в зацепление с третьей центральной шестерней 62. Обойма 64 размещена на наружной поверхности сателлитов 63, а внутренние зубья выполнены на ее внутренней поверхности. Эта обойма 64 входит в зацепление со второй шестерней 63b сателлитов 63.

Как показано на фиг.6, пара стопорных выступов 41а выполнена в тех местах, где центральные шестерни 60, 61, 62 (на фиг.6 показана только центральная шестерня 60) расположены на наружной поверхности оси 41 втулки. Кроме того, на внутренней поверхности каждой из центральных шестерен 60, 61, 62 выполнены по окружности

на расстоянии одна от другой четыре выемки 60а, 61а, 62а.

Между осью 41 втулки и внутренней поверхностью центральных шестерен 60-62 размещен селективный механизм сцепления 70 для предотвращения относительного вращения центральных шестерен 60-62 в прямом направлении или для обеспечения возможности их вращения относительно оси 41 втулки и исполнительный механизм 91 для функционирования селективного механизма сцепления 70, как показано на фиг.5.

Селективный механизм сцепления 70 предназначен для выборочного соединения и разъединения одной из трех центральных шестерен 60-62 с осью 41 втулки. Селективный механизм сцепления 70 содержит несколько приводных кулачков 71, 72 и 73, удаленные концы которых могут входить в зацепление со стопорными выступами 41а оси 41 втулки, а также кольцевые пружины 74, 75 и 76 для подачи удаленных концов приводных кулачков 71-73 к оси 41 втулки. Приводные кулачки 71-73 освобождаются по двое из четырех выемок 60а - 62а соответствующих центральных шестерен 60-62, установлены с возможностью качания своих основных концов в выемках 60а-62а и могут входить в зацепление своими удаленными концами со стопорными выступами 41а. Когда приводные кулачки 71-73 остановлены стопорными выступами 41а оси 41 втулки и тем самым соединены с осью 41 втулки, центральные шестерни 60-62 не могут больше вращаться в прямом направлении (по часовой стрелке на фиг.6) относительно оси 41 втулки, но могут осуществлять относительное вращение в обратном направлении (против часовой стрелки на фиг. 6). Когда приводные кулачки освобождены, относительное вращение возможно в обоих направлениях.

Исполнительный механизм 91 снабжен втулкой 77, которая установлена с возможностью вращения на наружной поверхности оси 41 втулки и содержит несколько приводных упорных элементов 94а, размещенных там, где на внешней поверхности расположены приводные кулачки 71-73. Когда эти приводные упорные элементы 94а ударяют по какому-нибудь из приводных кулачков 71-73, эти кулачки поднимаются, и сцепление между осью 41 втулки и центральными шестернями 60-62 размыкается. На одном конце втулки 77 закреплено управляющее устройство (манипулятор) 78, посредством вращения которого может вращаться втулка 77. Вращение втулки 77 заставляет затем приводные упорные элементы 94а выборочно воздействовать на приводные кулачки 71-73 таким образом, чтобы управлять сцеплением центральных шестерен 60-62 с осью 41 втулки.

Как показано на фиг.5, манипулятор 78 связан с редуктором 95, который уменьшает скорость вращения электродвигателя 29 переключения передач и передает ее на манипулятор 78. Внутри редуктора 95 размещен датчик 26 положения срабатывания, который используется для фиксации втулки 77 втулки 10 в одном из положений срабатывания VP (в одном из положений переключения от V1 до V4 ступеней скорости или в положении

блокировки РК).

Благодаря такой конструкции создается тракт силовой передачи с большим повышением скорости (соответствует положению переключения V4) с наибольшим передаточным отношением увеличения скорости, когда приводной кулачок 71 толкает стопорный выступ 41а оси 41 втулки и выбирается первая центральная шестерня 60; тракт силовой передачи со средним повышением скорости (соответствует положению переключения V3) со вторым по величине передаточным отношением увеличения скорости создается тогда, когда выбирается вторая центральная шестерня 61; и создается тракт силовой передачи с малым повышением скорости (соответствует положению переключения V2) с наименьшим передаточным отношением увеличения скорости, когда выбирается третья центральная шестерня 62. Если не выбрана ни одна центральная шестерня, то создается тракт прямой силовой передачи (соответствует положению переключения V1).

Первая односторонняя муфта 80 установлена между внутренней поверхностью корпуса 43 втулки и наружной поверхностью другого конца ведущего элемента 42. Вторая односторонняя муфта 81 установлена между внутренней поверхностью корпуса 43 втулки и наружной поверхностью обоймы 64. Обе эти муфты 80 и 81 - односторонние муфты роликового типа, что позволяет уменьшить шум на холостом ходу и смягчить ударную нагрузку, когда переключение передач произведено, а также сгладить процесс переключения передач.

Противоугольное (блокирующее) устройство 85 установлено на левом конце (на фиг. 5) оси 41 втулки в корпусе 43 втулки. Как показано на фиг.7-10, блокирующее устройство 85 содержит тарельчатую пружину 101, которая вращается вместе со втулкой 77, подвижный кулачок 102, подвижный элемент 103, подвижную пружину 104 и стопорное кольцо 114. Подвижный кулачок 102 установлен без возможности вращения, но может перемещаться в осевом направлении вдоль оси 41 втулки. Подвижный элемент 103 нажимает на подвижный кулачок 102. Подвижная пружина 104 размещена в сжатом состоянии между подвижным элементом 103 и конусом 52 втулки. Стопорное кольцо 114 нажимает на подвижный элемент 103.

Тарельчатая пружина 101 выполнена в виде элемента, установленного без возможности вращения посредством втулки 77 и снабженного на наружной поверхности контактной лапкой 105, которая толкает подвижный кулачок 102. Подвижный кулачок 102 содержит цилиндрический корпус 106 и стопорное кольцо 107, которое удерживает корпус 106 кулачка и ось 41 втулки в таком положении, что они могут перемещаться в осевом направлении, но не могут вращаться. Кулачковый элемент (паз) 108, который толкает контактную лапку 105, выполнен на правом краю (на фиг.9) корпуса 106 кулачка таким образом, что этот корпус 106 перемещается в осевом направлении вправо только тогда, когда втулка 77 поворачивается к положению блокировки РК.

Подвижный элемент 103 содержит фланец 115 в форме диска и цилиндрический элемент

116, встроенный вдоль внутренней поверхности фланца 115. В средней части фланца 115 в радиальном направлении выполнен уступ 115а. Стопорное кольцо 114 установлено с возможностью вращения на уступе 115а. Как показано на фиг.10, соответствующие радиальные насечки 114а выполнены на той поверхности фланца 115, которая обращена к стопорному кольцу 114. и на той поверхности стопорного кольца 114, которая обращена к фланцу 115 (на чертеже показаны только те из них, которые нанесены на стороне, обращенной к стопорному кольцу 114). Наличие таких насечек 114а увеличивает силу трения между стопорным кольцом 114 и подвижным элементом 103 и заставляет эти элементы вибрировать и издавать звук во время относительного вращения. На наружной части стопорного кольца 114 выполнены мелко модульные зубья 114b, которые могут входить в зацепление с мелко модульными зубьями 113, выполненными на внутренней поверхности корпуса 43 втулки.

На внутренней поверхности цилиндрического элемента 116 выполнены четыре выступа 116а, как показано на фиг.10. Эти выступы 116а входят в зацепление с четырьмя канавками 41b, выполненными на наружной поверхности оси 41 втулки. В результате такого размещения подвижный элемент 103 установлен без возможности вращения на оси 41 втулки, но имеет возможность перемещаться в осевом направлении. На наружной поверхности цилиндрического элемента 116 выполнены резьба и стопорная канавка. Нажимное кольцо 117 установлено на наружной стороне цилиндрического элемента 116, как показано на фиг.7. Нажимное кольцо 117, закрепленное на цилиндрическом элементе 116 без возможности вращения, но с возможностью перемещения в осевом направлении, может быть введено в контакт со стопорным кольцом 114. Кроме того, нажимная гайка 118 навинчена на наружную поверхность левого конца цилиндрического элемента 116. Между нажимной гайкой 118 и нажимным кольцом 117 установлена коническая тарельчатая пружина 119.

Таким образом, давление, передаваемое конической тарельчатой пружиной 119, может быть установлено регулировкой завинчивания нажимной гайки 118; сила трения между стопорным кольцом 114 и фланцем 115 подвижного элемента 103 может быть отрегулирована с помощью нажимного кольца 117; и вращение корпуса 43 втулки может управляться произвольно. Например, увеличение до максимума силы трения, создаваемой конической тарельчатой пружиной 119, дает возможность привести корпус 43 втулки в застопоренное состояние. Далее, уменьшение силы трения ослабляет силу, с которой управляется вращение корпуса 43 втулки, и дает возможность корпусу 43 втулки вращаться относительно оси 41 втулки. В этом случае также создается сила трения под воздействием конической тарельчатой пружины 119, и вращение регулируется в отличие от состояния свободного вращения. Это конструктивное исполнение позволяет свободно управлять вращением корпуса 43 втулки (то есть вращением заднего колеса 7) посредством

регулирования силы воздействия конической тарельчатой пружины 119 в пределах диапазона, который по существу распространяется от застопоренного состояния до состояния свободного вращения.

Переключение передач и блокировка осуществляются с помощью приведения в действие электродвигателя 29 переключения передач посредством выбора режима на управляющей шкале 23 устройства 9 управления переключением передач и переключения управляющих клавиш 21 и 22, а также с помощью вращения втулки 77 через манипулятор 78.

Блок - схема на фиг. 11 показывает схему последовательности операций программы управления блока 25 управления переключением передач.

Когда включается электропитание, на шаге S1 осуществляется установка в исходное положение. Так, данные окружности, используемые для вычисления скорости, устанавливаются на диаметр $66,04 \cdot 10^{-2}$ м, ступень скорости - на вторую передачу (V2), а различные флажки (указатели) устанавливаются на "0".

На шаге S2 принимается решение, была ли управляющая шкала 23 установлена на режим парковки. На шаге S3 принимается решение, была ли управляющая шкала 23 установлена на режим автоматического переключения 1. На шаге S4 принимается решение, была ли управляющая шкала 23 установлена на режим автоматического переключения 2. На шаге S5 принимается решение, была ли управляющая шкала 23 установлена на режим ручного переключения. На шаге S6 принимается решение, была ли выбрана какая-нибудь другая программа, например, ввод диаметра покрышки.

Когда управляющая шкала 23 включена в положение Р и установлена на режим парковки, программа переходит от шага S2 к шагу S10. На шаге S10 выполняется последовательность операций программы Р шкалы, показанной на фиг.12. Когда управляющая шкала 23 включена в положение А1 и установлена на режим автоматического переключения 1, программа переходит от шага S3 к шагу S11. На шаге S11 выполняется последовательность операций программы автоматического переключения 1, показанной на фиг.14 и 15. Когда управляющая шкала 23 включена в положение А2 и установлена на режим автоматического переключения 2, программа переходит от шага S4 к шагу S12. На шаге S12 выполняется последовательность операций программы автоматического переключения 2 таким же образом, как показано для программы автоматического переключения 1. Когда управляющая шкала 23 включена в положение М и установлена на режим ручного переключения передач, программа переходит от шага S5 к шагу S13. На шаге S13 выполняется последовательность операций программы ручного переключения, показанной на фиг.16. Когда выбрана другая программа, процедура переходит от шага S6 к шагу S14, и выполняется выбранная программа.

Программой Р шкалы на шаге S10 принимается решение, прошло ли 30 секунд с тех пор, как шкала включена в положение Р

на шаге S21 фиг.12. На шаге S22 принимается решение, был ли зарегистрирован пароль PW. Это решение принимается на основании того, был ли уже пароль PW введен в блок памяти 30. Если пароль уже был зарегистрирован, программа переходит к шагу S23.

На шаге S23 принимается решение, была ли включена левая управляющая клавиша 21. Назначение введения в действие управляющих клавиш 21 и 22 здесь - ввести пароль для снятия блокировки с заблокированной втулки 10 с внутренним переключением передач. На шаге S24 принимается решение, была ли включена правая управляющая клавиша 22. На шаге S25 принимается решение, соответствует ли пароль LR, введенный включением двух управляющих клавиш 21 и 22, зарегистрированному паролю PW. Если не соответствует, программа переходит к шагу S26. На шаге S26 принимается решение, все ли еще пароль не соответствует после того, как он был введен трижды. Если он еще не был введен три раза, программа возвращается к шагу S23, и разрешается повторное введение пароля. Если пароль не соответствует зарегистрированному паролю PW после трехкратного введения, программа переходит к шагу S27. На шаге S27 система ждет 10 минут, и после того, как они прошли, программа возвращается к шагу S23, и разрешается повторное введение пароля.

Как только прошло 30 секунд с момента включения шкалы в положение Р, программа переходит от шага S21 к шагу S30. На шаге S30 электродвигатель 29 переключения приводится в действие приводом 28, и положение срабатывания VP устанавливается в положение блокировки РК. В результате этого втулка 77 поворачивается в положение блокировки посредством манипулятора 78. Когда втулка 77 поворачивается из положения переключения в положение блокировки РК, контактная лапка 105 тарельчатой пружины 101, поворачиваясь вместе с втулкой 77, перемещается в кулачковый паз 108. При этом подвижный кулачок 102 и подвижный элемент 103 под воздействием подвижной пружины 104 перемещаются вправо из положения, показанного на фиг.7 и 9а, в положение, показанное на фиг.8 и 9В. В результате этого мелкозубья 114b стопорного кольца 114 входят в зацепление с мелкозубьями 113 корпуса 43 втулки, и вращение корпуса 43 втулки управляется силой трения между стопорным кольцом 114 и подвижным элементом 103. Соответствующая сила трения может быть изменена при необходимости с помощью регулирования силы воздействия конической тарельчатой пружины 119 посредством затягивания нажимной гайки 118. Таким образом, нажатие на педали либо не вращает заднее колесо 7, либо трудно выполнимо.

В то же время попытка принудительно повернуть корпус 43 втулки приводит к относительному вращению подвижного элемента 103 и стопорного кольца 114 и заставляет стопорное кольцо 114 и подвижный элемент 103 вибрировать и издавать громкий вибрирующий звук под действием насечек 114а. Таким образом,

когда велосипед толкают вручную или нажимают на педали, когда корпус 43 втулки вращается в заблокированном состоянии, производится громкий шум, затрудняя похищение велосипеда. Другая особенность состоит в том, что даже когда втулка 77 ошибочно установлена в положение блокировки случайными действиями во время езды, заднее колесо 7 все же предохранено от резкого стопорения, поскольку вращение заднего колеса 7 управляется с помощью трения.

Кроме того, корпус 43 втулки блокируется посредством прямого соединения с осью 41 втулки так, что вращение корпуса 43 втулки (и заднего колеса 7) встречает сопротивление, даже когда делается попытка толкать велосипед, что затрудняет перемещение велосипеда и уменьшает вероятность кражи.

Если пароль PW не был зарегистрирован, программа переходит от шага S22 к шагу S31. На шаге S31 выполняется программа регистрации кода, показанная на фиг.13. Так, принимается решение, была ли включена управляющая клавиша 21 на шаге S41 (фиг.13). Если управляющая клавиша 21 была включена, программа переходит к шагу S42, и левое число L (десятизначное число) возрастает на единицу. На шаге S43 принимается решение, была ли включена управляющая клавиша 22. Программа возвращается к шагу S41, пока не будет нажата управляющая клавиша 22, и левое число L увеличивается на единицу. Когда управляющая клавиша 22 включена, программа переходит к шагу S44, и правое число R (однозначное число) увеличивается на единицу. На шаге S45 принимается решение, была ли управляющая клавиша 21 включена снова. Программа возвращается к шагу S43, пока не будет включена управляющая клавиша 21, и правое число R возрастает на единицу. Когда управляющая клавиша 21 включена, программа переходит к шагу S46, и введенное число LR запоминается как пароль PW в блоке памяти 30. Пароль PW таким образом регистрируется после выбора из 100 двухзначных чисел LR в диапазоне от "00" до "99".

Программа переходит к шагу S32, если на шаге S23 принято решение, что управляющая клавиша 21 была включена во время разблокировки. На шаге S32 левое число L увеличивается на единицу только тогда, когда пароль зарегистрирован. Если принято решение, что была включена управляющая клавиша 22, программа переходит от шага S24 к шагу S33. На шаге S32 правое число R увеличивается на единицу только тогда, когда пароль зарегистрирован. Если введенное число LR соответствует паролю PW на шаге S25, программа переходит к шагу S34, и положение срабатывания VP устанавливается в положение (переключения) V1 на первой передаче. В результате этого втулка 77 поворачивается посредством электродвигателя 29 и устанавливается в положении (переключения) V1 первой передачи, отпуская сцепление между стопорным кольцом 114 и мелко модульными зубьями 113 корпуса 43 втулки. Вследствие этого, когда нажимают на педали велосипеда, вращение ведущего элемента 42 передается без изменения на корпус 43 втулки

посредством первой односторонней муфты 80.

Программой автоматического переключения 1 на шаге S11 положение срабатывания VP устанавливается на ступень скорости, соответствующую скорости SP велосипеда. Когда положение отличается от этого, переключение передач производится по одной передаче по направлению к этому положению. Так, на шаге S51 на фиг. 14 вводится положение срабатывания VP датчика 26 положения срабатывания. На шаге S52 вводится текущая скорость S велосипеда на основе сигнала скорости от датчика 12 скорости велосипеда. На шаге S53 определяется, превышает ли введенная текущая скорость S велосипеда скорость сброса T6 (VP) в положении срабатывания VP, показывающем текущую ступень скорости в таблице 6. Как упоминалось выше, таблица 6 - это таблица скоростей для режима сброса (установки в исходное положение) повышенной передачи, и, как показано на фиг. 4, когда VP= 2, соответствующее значение скорости будет, например, 14 км/час.

Теперь будут описаны режим повышенной передачи и режим пониженной передачи.

Режим повышенной передачи - это режим переключения передач, установленный после осуществления повышения передачи. Вибрации, которые влечет за собой быстрое чередование переключения передачи на повышенную и пониженную, случаются, когда переключение передачи на пониженную осуществляется при скоростях, близких к скоростям последующих переключений на повышенную. В режиме повышенной передачи переключение передачи на пониженную осуществляется медленнее обычного, чтобы устранить это явление. Таблица 1 (T1) - это таблица скоростей, используемых в режиме повышенной передачи. Таким же образом, режим пониженной передачи - это режим переключения передач, установленный после осуществления понижения передачи. В режиме пониженной передачи переключения передачи на повышенную осуществляются быстрее, чем обычно, чтобы устранить вибрации во время пониженных передач. Таблица 4 (T4) - это таблица скоростей, используемых в режиме пониженной передачи. Кроме того, таблица 3 (T3) используется во время обычного переключения передачи на повышенную, а таблица 2 (T2) используется во время переключения передачи на пониженную. Обе таблицы 3 и 2 имеют более сжатые временные характеристики переключения, чем таблицы 4 и 1. Далее, таблица 6 (T6) и таблица 5 (T5) - это таблицы скоростей для отмены этих режимов повышенной и пониженной передач и возврата к обычному времени переключения передач.

Программа переходит к шагу S54, если скорость S велосипеда превышает скорость сброса T6 (VP) из таблицы 6. Во время шага S54 флажок SU повышающей передачи, показывающий, что программа установлена в режим повышенной передачи, устанавливается в исходное положение. Эта процедура пропускается, если скорость S велосипеда не превышает скорость сброса T6 (VP) таблицы 6.

На шаге S55 определяется, ниже ли

скорость S велосипеда скорости сброса T5 (VP) соответствующей ступени скорости таблицы 5. Как описано выше, таблица 5 - это таблица скоростей для режима сброса (установки в исходное положение) пониженной передачи. Как показано на фиг.4, когда VP=2, значение скорости будет, например, 14 км/час. Программа переходит к шагу S56, если скорость S велосипеда ниже скорости сброса T5 (VP) таблицы 5. Во время шага S56 флажок SD понижения передачи, показывающий, что программа установлена в режим пониженной передачи, устанавливается в исходное положение. Эта процедура пропускается, если скорость S велосипеда превышает скорость сброса T5 (VP) таблицы 5.

На шаге S57 определяется, соответствует ли ступень скорости первой передаче (является ли положение срабатывания положением переключения V1). Программа переходит к шагу S58, если ступень скорости соответствует первой передаче. На шаге S58 определяется, установлен ли уже флажок SU повышения передачи, то есть установлен ли режим повышенной передачи. Программа переходит к шагу S59, если установлен режим повышенной передачи, и таблица 1 (T1) выбрана в качестве таблицы скоростей понижающей передачи. Программа переходит к шагу S60, если режим повышенной передачи не установлен, а таблица 2 (T2) выбрана в качестве таблицы скоростей понижающей передачи.

На шаге S61 определяется, ниже ли текущая скорость S велосипеда скорости переключения T(VP), соответствующей ступени скорости выбранной таблицы. Другими словами, определяется, упала ли скорость S велосипеда ниже скорости переключения, соответствующей ступени текущей скорости. Если скорость S велосипеда опустилась ниже скорости переключения, программа переходит к шагу S62, устанавливается флажок понижения передачи, вводится режим пониженной передачи, флажок SU повышения передачи устанавливается в исходное положение, и режим повышенной передачи отменяется. На шаге S63 положение срабатывания VP снижается на одно значение для понижения переключения ступени скорости на один уровень, возвращая программу к основной программе на фиг.11.

Программа переходит от шага S61 к шагу S64 на фиг.15, если текущая скорость S велосипеда равна или больше скорости переключения T (VP), соответствующей ступени скорости выбранной таблицы. На шаге S64 определяется, является ли положение срабатывания положением переключения V4, то есть соответствует ли ступень скорости четвертой передаче. Программа возвращается к основной программе, если ступень скорости соответствует четвертой передаче. Программа переходит к шагу S65, если ступень скорости не соответствует четвертой передаче, то есть если ступень скорости соответствует какой-нибудь из ступеней от первой до третьей передачи. На шаге S65 определяется установлен ли уже флажок SD понижения передачи, то есть установлен ли режим пониженной передачи.

Если режим пониженной передачи

установлен, программа переходит к шагу S66, и таблица 4 (T4) выбирается в качестве таблицы скоростей повышенной передачи. Если режим пониженной передачи не установлен, программа переходит к шагу S67, и в качестве таблицы скоростей повышенной передачи выбирается таблица 3 (T3). На шаге S68 определяется, превышает ли текущая скорость S велосипеда скорость переключения (VP), соответствующую ступени скорости выбранной таблицы. Другими словами, определяется, возросла ли скорость S велосипеда выше скорости переключения, соответствующей ступени текущей скорости. Если скорость S велосипеда поднялась выше скорости переключения, программа переходит к шагу S69, устанавливается флажок повышения передачи, вводится режим повышенной передачи, флажок понижения передачи устанавливается в исходное положение, и режим пониженной передачи отменяется. На шаге S70 положение срабатывания VP повышается на одно значение для повышения переключения ступени скорости на один уровень, возвращая программу к основной программе на фиг.11.

С другой стороны, программа переходит к шагу S65, если на шаге S57 определено, что ступень скорости соответствует первой передаче.

В частности, положение переключения V1 первой передачи установлено изначально вследствие низкой скорости, когда осуществляется программа автоматического переключения 1, то есть когда нога поставлена на педаль, и велосипед трогается с места. Если режим пониженной передачи не установлен, выбирается таблица 3, и когда скорость S велосипеда превышает 11 км/час, переключение скорости повышается на вторую передачу (в положение переключения V2) и устанавливается режим повышенной передачи. Если ступень скорости S затем превышает 14 км/час, режим повышенной передачи отменяется на основании таблицы 6. Если велосипед ускоряет движение еще больше и скорость велосипеда превышает 16 км/час, переключение повышается на третью передачу (в положение переключения V3) на основании таблицы 3.

В обратном случае, то есть когда скорость S велосипеда продолжает уменьшаться, не превышая при этом 14 км/час, выбирается таблица 1, поскольку велосипед все еще работает в режиме повышенной передачи, и понижения передачи не производится, пока скорость не упадет ниже 9 км/час.

С другой стороны, когда скорость S велосипеда продолжает уменьшаться, превышая при этом 14 км/час, выбирается таблица 2, и производится понижение передачи, пока скорость не упадет ниже 12 км/час. Осуществление переключения передачи на пониженную отменяет режим повышенной передачи и устанавливает режим пониженной передачи. Режим пониженной передачи отменяется на основании таблицы 5, когда скорость S велосипеда падает ниже 8 км/час. По этой причине возрастание скорости S велосипеда от уровня 8 км/час приводит к выбору таблицы 4 и повышению передач до уровня 14 км/час, тогда как возрастание скорости S велосипеда от уровня ниже 8 км/час приводит

к выбору таблицы 3 и повышению передач до уровня выше 11 км/час.

Таким образом, переключение передач заставляет программу автоматического переключения 1 вводить режим повышенной передачи или режим пониженной передачи, и время переключения передач замедляется в соответствии с таблицей 4 или 1, пока скорость увеличивается или уменьшается до описанной выше скорости сброса (отмены), указанной в таблице 6 или 5, делая возможным предотвращение вибраций, даже когда переключение передач производится поспешно. При этом переключение скорости может быть совершенно равно, с минимальным дискомфортом для велосипедиста.

Так, когда первая центральная шестерня 60 связана с осью 41 втулки посредством электродвигателя 29 переключения, велосипед находится на четвертой передаче, вращение, передаваемое от звездочки 47 втулки на ведущий элемент 42, увеличивается благодаря наибольшему передаточному отношению (которое определяется числом зубьев первой центральной шестерни 60, первой шестерни 63a и второй шестерни 63b сателлитов 63 и обоймы 64), и это вращение передается на корпус 43 втулки через вторую одностороннюю муфту 81. Когда выбрана и соединена с осью 41 втулки вторая центральная шестерня 61, велосипед находится на третьей передаче, вращение ведущего элемента 42 увеличивается посредством среднего (второго по величине) передаточного отношения (которое определяется числом зубьев второй центральной шестерни 61, второй шестерни 63b сателлитов 63 и обоймы 64), и это вращение передается на корпус 43 втулки через вторую одностороннюю муфту 81. Когда выбрана и связана с осью 41 втулки третья центральная шестерня, велосипед находится на второй передаче, вращение ведущего элемента 42 увеличивается посредством наименьшего передаточного отношения (которое определяется числом зубьев третьей центральной шестерни 62, второй шестерни 63b и третьей шестерни 63c сателлитов 63 и обоймы 64), и это вращение передается на корпус 43 втулки через вторую одностороннюю муфту 81. Если не выбрана ни одна из центральных шестерен 60-62, первая шестерня вводится в зацепление, как было описано выше, и вращение ведущего элемента 42 передается прямо на корпус 43 втулки.

Невыбранные центральные шестерни осуществляют относительное вращение в противоположном от прямого направлении по отношению к оси 41 втулки. Когда выбрана какая-нибудь из центральных шестерен и скорость увеличивается посредством планетарного механизма 44, ведущий элемент 42 и корпус 43 втулки осуществляют относительное вращение в направлении, в котором зацепление с первой односторонней муфтой разомкнуто.

Детальное описание последовательности операций программы автоматического переключения 2 будет опущено, поскольку единственное отличие между этой программой и программой автоматического переключения 1 состоит в таблицах,

используемых для этих программ. В частности, таблицы с 1 по 6 содержат более низкие скорости, чем для программы автоматического переключения 1.

С помощью программы ручного переключения передач шага S13 переключение передач осуществляется по одной посредством включения управляющих клавиш 21 и 22. На шаге S71 на фиг.16 вводится положение срабатывания VP датчика 26 положения срабатывания. На шаге S72 принимается решение, включена ли управляющая клавиша 21. На шаге S73 принимается решение, включена ли управляющая клавиша 22. Когда управляющая клавиша 21 включена, программа переходит от шага S72 к шагу S74. На шаге S74 принимается решение, является ли текущее положение срабатывания VP положением переключения V4, которое соответствует четвертой передаче. Если текущее положение срабатывания VP не является положением V4, программа переходит к шагу S75, и положение срабатывания VP перемещается на одну ступень скорости выше, выполняя повышение переключения передач на одну ступень. Если текущее положение срабатывания VP является положением переключения V4, эта операция пропускается.

Когда включена управляющая клавиша 22, программа переходит от шага S73 к шагу S76. На шаге S76 принимается решение, является ли текущее положение срабатывания VP положением переключения V1, которое соответствует первой передаче. Если текущее положение срабатывания VP не является положением V1, программа переходит к шагу S77, и положение срабатывания VP перемещается на одну ступень скорости ниже, выполняя понижение передачи на одну ступень. Если текущее положение срабатывания VP является положением переключения V1, эта операция пропускается.

Таким образом, данный пример выполнения позволяет установить режим повышенной передачи и режим пониженной передачи для программы автоматического переключения 1, причем переключение передач осуществляется в соответствии с более низкими, чем обычно, временными характеристиками, а вибрации при переключении передач, когда скорость увеличивается или уменьшается до описанного выше уровня, устраняются, что делает возможным осуществлять автоматическое переключение с минимальным дискомфортом за счет простой процедуры управления, основанной на использовании только скорости, без учета ускорения.

Хотя указанный выше пример исполнения был описан со ссылкой на втулку с внутренним переключением передач как на механизм переключения, настоящее изобретение также применимо к механизмам переключения в виде механизма с внешним переключением передач, содержащим несколько звездочек и сбрасыватель.

Хотя указанный выше пример исполнения был описан со ссылкой на механизм переключения, приводимый в действие электродвигателем переключения, настоящее изобретение также применимо к механизмам

переключения, приводимым в действие с помощью электромагнита, электро-, гидро-, пневмоцилиндра или другого силового привода.

В соответствии с настоящим изобретением, при осуществлении переключения передач устанавливается режим повышенной передачи или режим пониженной передачи, скорость передачи отлична от скорости при обычном переключении передач, и характеристики времени переключения изменены. В частности, характеристики времени переключения замедлены таким образом, что переключение производится при более низких скоростях, когда понижение передачи происходит в режиме повышенной передачи, и при более высоких скоростях, когда повышение передачи происходит в режиме пониженной передачи. Обычное время переключения ускоряется. В результате этого может быть уменьшено последующее переключение на холостом ходу, и удобное переключение передач производится за короткое время. Кроме того, удобное переключение передач обеспечивается простой процедурой управления, поскольку время переключения устанавливается только на основании скорости.

Формула изобретения:

1. Велосипедное устройство управления переключением передач для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в соответствии с измеренной скоростью велосипеда, содержащее средство ввода скорости велосипеда для введения указанной измеренной скорости велосипеда; первое средство переключения передачи на повышенную для переключения указанных ступеней скорости с более низкой ступени на более высокую при включенной первой передаче; первое средство переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости с более высокой ступени на более низкую при включенной второй передаче; отличающееся тем, что оно снабжено вторым средством переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости с более высокой ступени на более низкую при включенной второй передаче; отличающееся тем, что оно снабжено вторым средством переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости с более высокой ступени на более низкую при установленном указанном режиме повышенной передачи и переводе указанной скорости велосипеда с указанной второй передачи на более низкую третью передачу; вторым средством переключения передачи на повышенную для переключения указанных ступеней скорости с более низкой ступени на более высокую при установленном указанном режиме пониженной передачи и переводе указанной скорости велосипеда с первой передачи на более высокую четвертую передачу, средством установки режима повышенной передачи для установки режима повышенной передачи при приведенном в действие указанном первом средстве повышенной передачи; средством установки режима пониженной передачи для установки режима пониженной передачи при приведенном в действие указанном первом средстве пониженной передачи.

2. Устройство управления переключением передач по п.1, отличающееся тем, что указанные первое и второе средства переключения передачи на повышенную

выполнены в виде, соответственно, группы элементов первой передачи и четвертой передачи, настроенных для обеспечения указанной первой передачи и указанной четвертой передачи, и соответствующих повышенной передаче на каждой из вышеупомянутых ступеней скорости, а указанные первое и второе средства пониженной передачи выполнены в виде, соответственно, группы элементов второй передачи и группы элементов третьей передачи, настроенных для обеспечения указанных второй и третьей передач, и соответствующих пониженной передаче на каждой из вышеупомянутых ступеней скорости.

3. Велосипедное устройство управления переключением передач для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в соответствии с измеренной скоростью велосипеда, содержащее средство ввода скорости велосипеда для введения указанной измеренной скорости велосипеда; первое средство переключения передачи на повышенную для переключения указанных ступеней скорости с более низкой ступени на более высокую при включенной первой передаче; первое средство переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости с более высокой ступени на более низкую при включенной второй передаче, отличающееся тем, что оно снабжено вторым средством переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости с более высокой ступени на более низкую при установленном указанном режиме повышенной передачи и переводе указанной скорости велосипеда с указанной второй передачи на более низкую третью передачу; вторым средством переключения передачи на повышенную для переключения указанных ступеней скорости с более низкой ступени на более высокую при установленном указанном режиме пониженной передачи и переводе указанной скорости велосипеда с первой передачи на более высокую четвертую передачу, средством установки режима повышенной передачи для установки режима повышенной передачи при приведенном в действие указанном первом средстве повышенной передачи; средством установки режима пониженной передачи для установки режима пониженной передачи при приведенном в действие указанном первом средстве пониженной передачи, средством отмены режима повышенной передачи для снятия указанного режима повышенной передачи; средством отмены режима пониженной передачи для снятия указанного режима пониженной передачи.

4. Устройство управления переключением передач по п.3, отличающееся тем, что указанное средство отмены режима повышенной передачи снабжено пятой передачей, более высокой, чем указанная первая передача, а указанное средство отмены режима пониженной передачи снабжено шестой передачей, более низкой, чем указанная вторая передача.

5. Устройство управления переключением передач по п.4, отличающееся тем, что указанные средство отмены режима повышенной передачи и средство отмены

режима пониженной передачи выполнены в виде группы элементов пятой передачи и группы элементов шестой передачи, соответственно, настроенных для обеспечения пятой и шестой передач каждой из ступеней скорости.

6. Устройство управления переключением передач по п.5, отличающееся тем, что указанное средство отмены режима пониженной передачи выполнено с возможностью отмены указанного режима пониженной передачи при указанной скорости велосипеда, согласующейся с каким-либо из элементов шестой передачи, соответствующих указанным ступеням скорости указанной группы элементов шестой передачи, или при введении в действие указанных первого или второго средств переключения передачи на повышенную передачу.

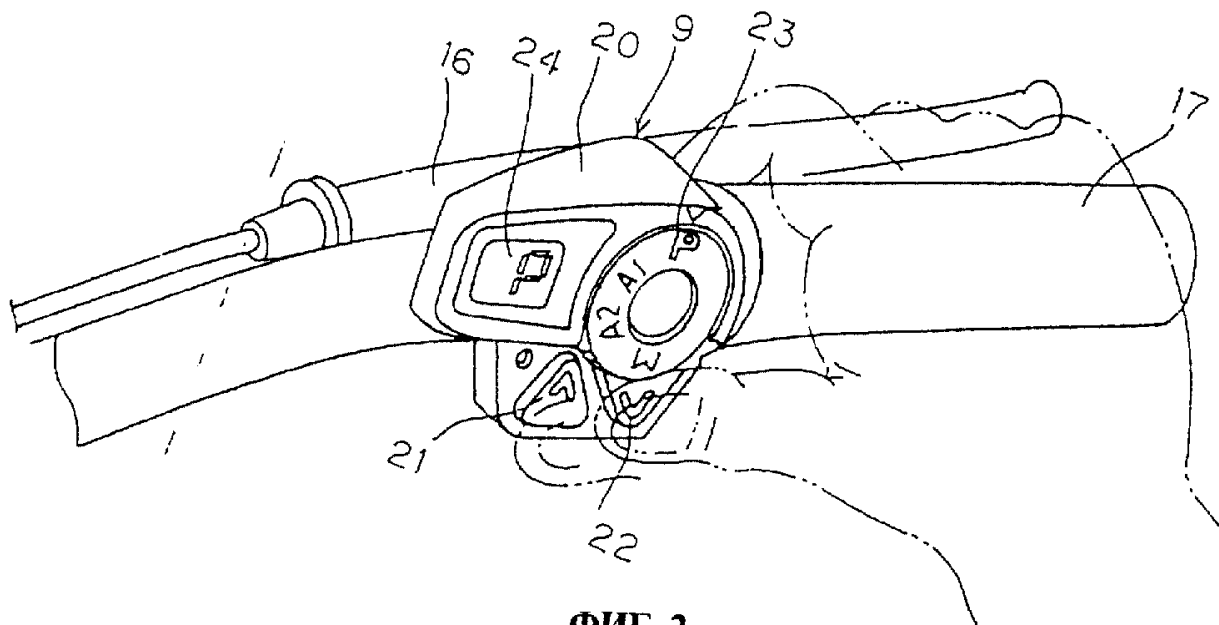
7. Устройство управления переключением передач по п.5 или 6, отличающееся тем, что указанное средство отмены режима повышенной передачи выполнено с возможностью отмены указанного режима повышенной передачи при указанной скорости велосипеда, согласующейся с каким-либо из элементов пятой передачи, соответствующих указанным ступеням скорости указанной группы элементов пятой передачи, или при введении в действие указанных первого или второго средств переключения передачи на пониженную передачу.

8. Устройство управления переключением передач по любому из пп.3-7, отличающееся тем, что указанные первое и второе средства переключения передачи на повышенную выполнены в виде, соответственно, группы элементов первой передачи и четвертой передачи, настроенных для обеспечения указанной первой передачи и указанной четвертой передачи и соответствующих повышенной передаче на каждой из вышеупомянутых ступеней скорости, а указанные первое и второе средства пониженной передачи выполнены в виде, соответственно, группы элементов второй передачи и группы элементов третьей передачи, настроенных для обеспечения указанных второй и третьей передач, и соответствующих пониженной передаче на каждой из вышеупомянутых ступеней скорости.

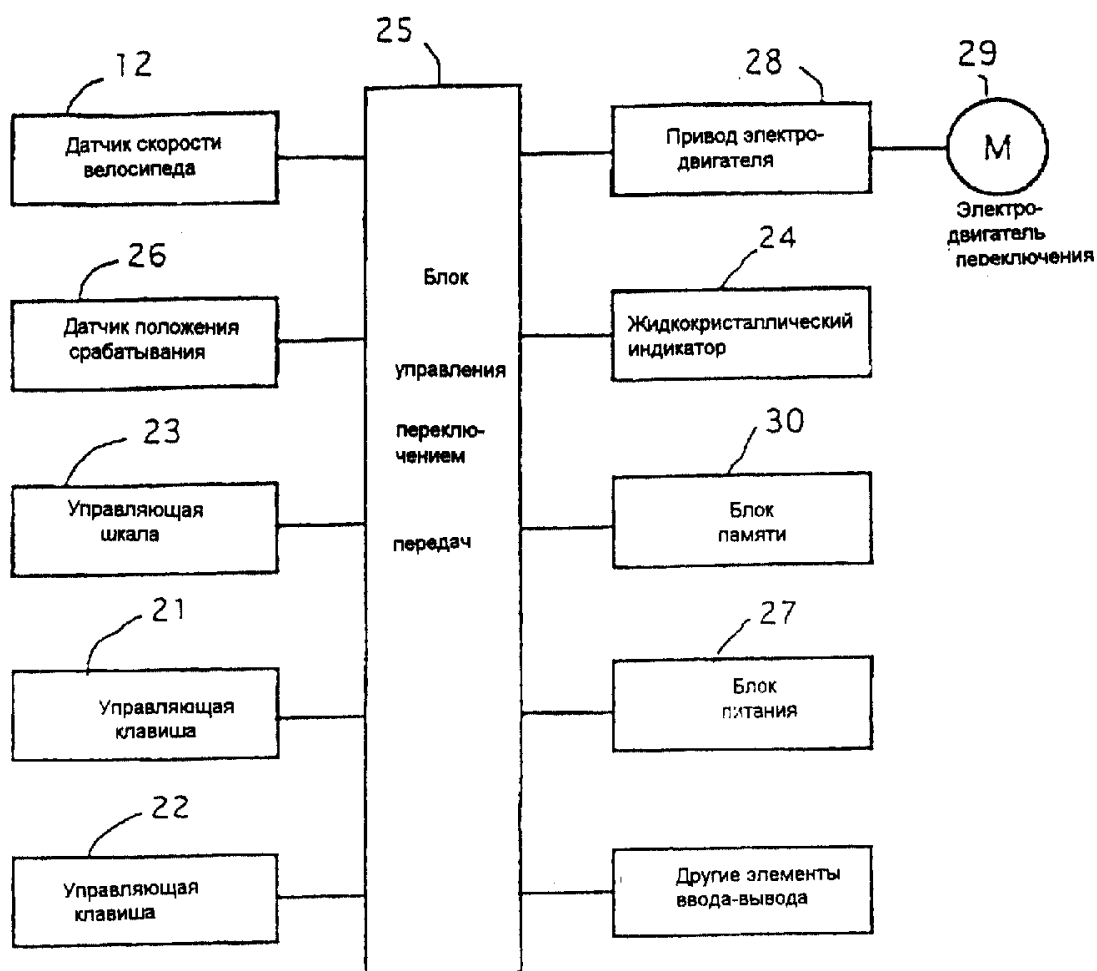
9. Велосипедное устройство управления переключением передач для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в соответствии с измеренной скоростью велосипеда, содержащее средство ввода скорости велосипеда для введения указанной измеренной скорости велосипеда; средство переключения передачи на повышенную передачу для переключения ступеней скорости при достижении велосипедом

скорости большей, чем величина А; отличающееся тем, что оно снабжено первым средством поддержания переключения передач для поддержания указанных повышенных ступеней скорости при превышении скорости велосипеда величины А, которая все еще ниже более высокой скорости, имеющей величину В; первым средством для переключения передачи на пониженную для переключения ступеней скорости, поддерживаемых указанным первым средством поддержания при снижении скорости велосипеда до величины С, которая меньше, чем величина А; вторым средством поддержания переключения передач для поддержания указанных повышенных ступеней скорости при превышении скорости велосипеда величины В, которая все еще ниже более высокой скорости, имеющей величину D; вторым средством переключения передачи на пониженную для переключения ступеней скорости, поддерживаемых указанным вторым средством поддержания при снижении скорости велосипеда до величины Е, которая меньше, чем величина В, но больше, чем величина А.

10. Велосипедное устройство управления переключением передач для автоматического переключения нескольких ступеней скорости механизма переключения в соответствии с измеренной скоростью велосипеда, содержащее средство ввода скорости велосипеда для введения указанной измеренной скорости велосипеда; средство для переключения передачи на пониженную для переключения указанных ступеней скорости при уменьшении скорости велосипеда до величины А; отличающееся тем, что оно снабжено первым средством поддержания переключения передач для поддержания указанного пониженного переключения ступеней скорости при падении указанной скорости велосипеда ниже величины А, которая все еще выше более низкой величины В; первым средством для переключения передачи на повышенную для повышения ступеней скорости, поддерживаемых указанным первым средством поддержки переключения передач при возрастании скорости велосипеда до величины С, большей, чем величина А; вторым средством поддержания переключения передачи для поддержания указанных повышенных ступеней скорости при падении скорости велосипеда в пределах диапазона между величиной В и более малой величиной D; вторым средством для переключения передачи на повышенную для переключения повышенных ступеней скорости, поддерживаемых указанным вторым средством поддержки переключения передач при возрастании скорости велосипеда до величины Е, большей, чем величина В, но меньшей, чем величина А.



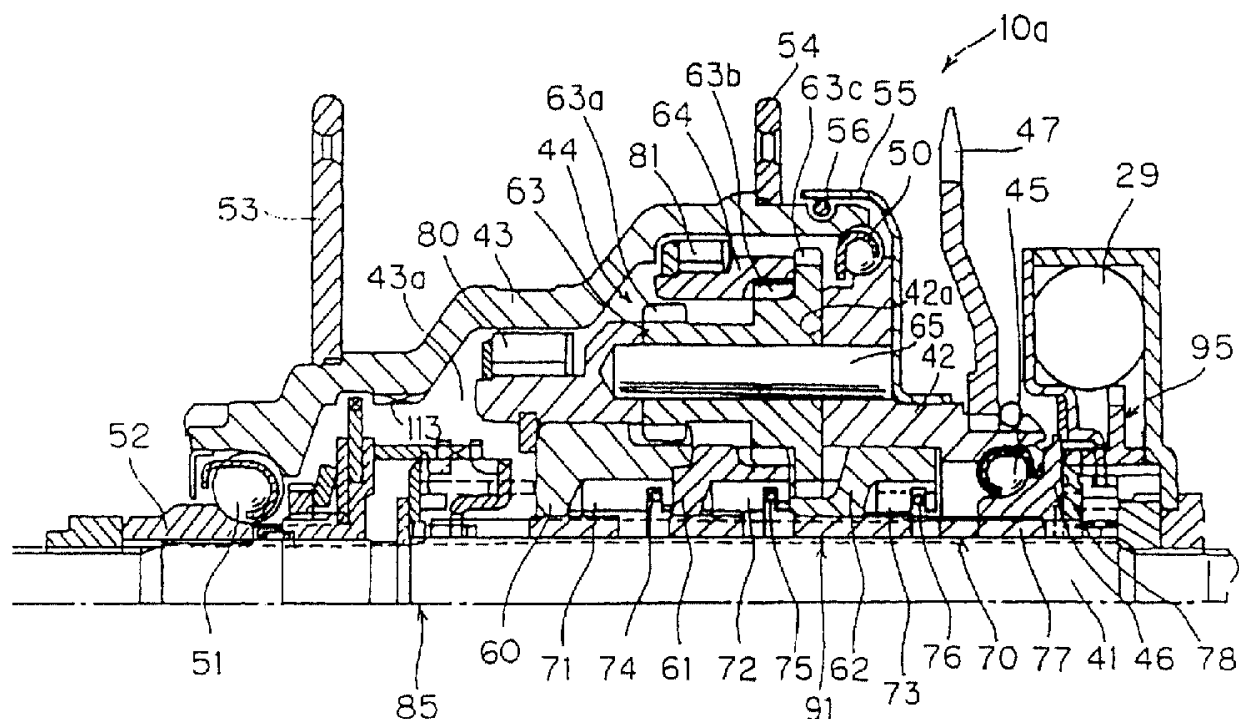
ФИГ. 2



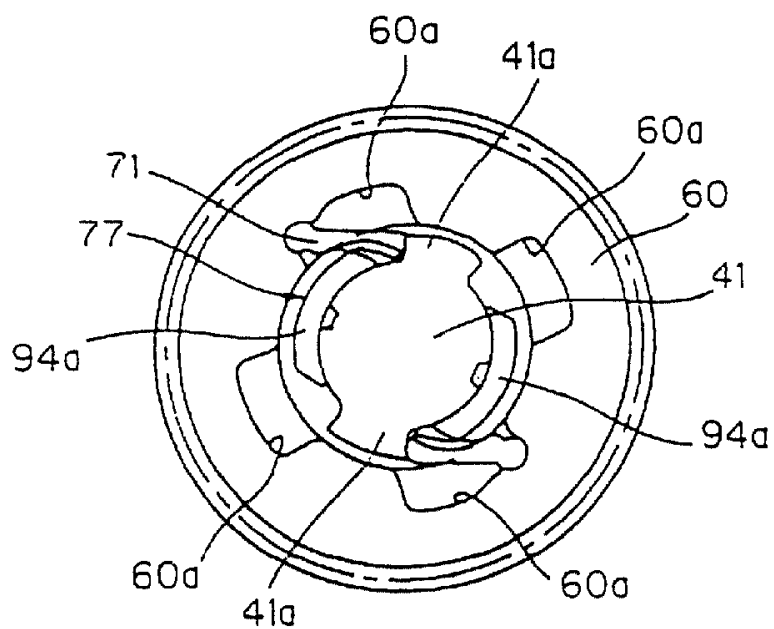
ФИГ. 3

Степень скорости (VP)	Скорость (T(VP))	Скорость (T(VP))
	Таблица 1(T1)	Таблица 2 (T2)
1	0	12
2 (2 → 1)	9	12
3 (3 → 2)	14	17
4 (4 → 3)	18	21
	Таблица 3 (T3)	Таблица 4(T4)
1 (1 → 2)	11	14
2 (2 → 3)	16	19
3 (3 → 4)	20	23
4	255	255
	Таблица 5 (T5)	Таблица 6 (T6)
1	8	0
2	14	14
3	17	19
4	255	23

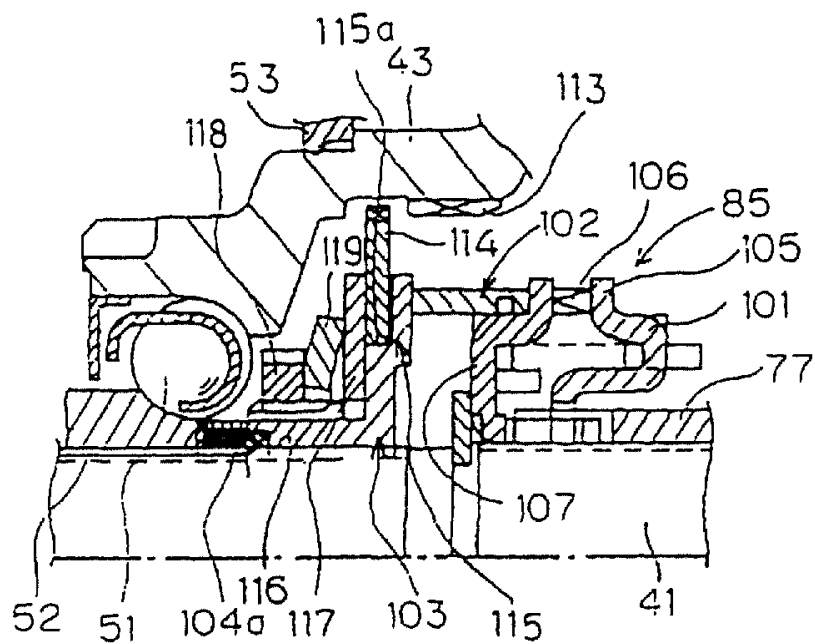
ФИГ. 4



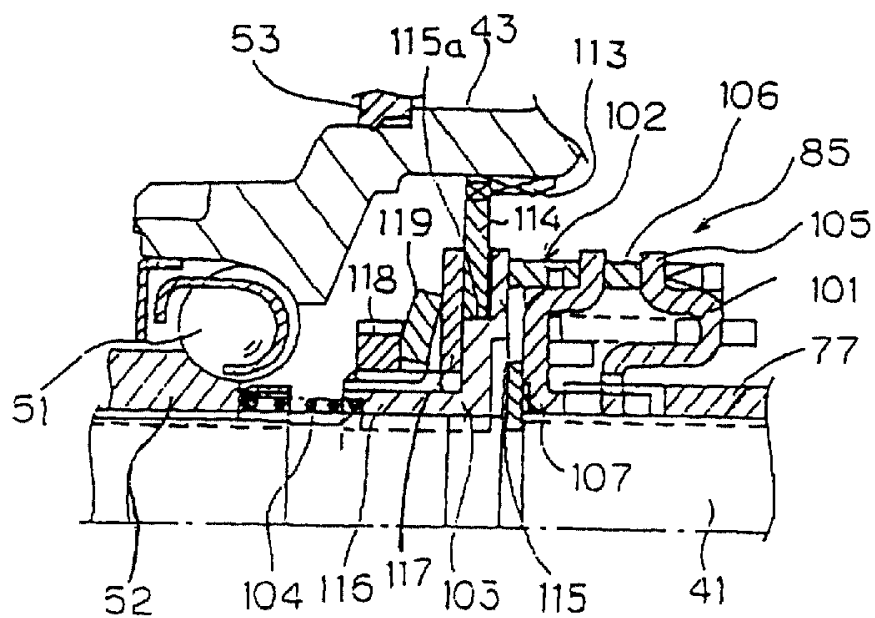
ФИГ. 5



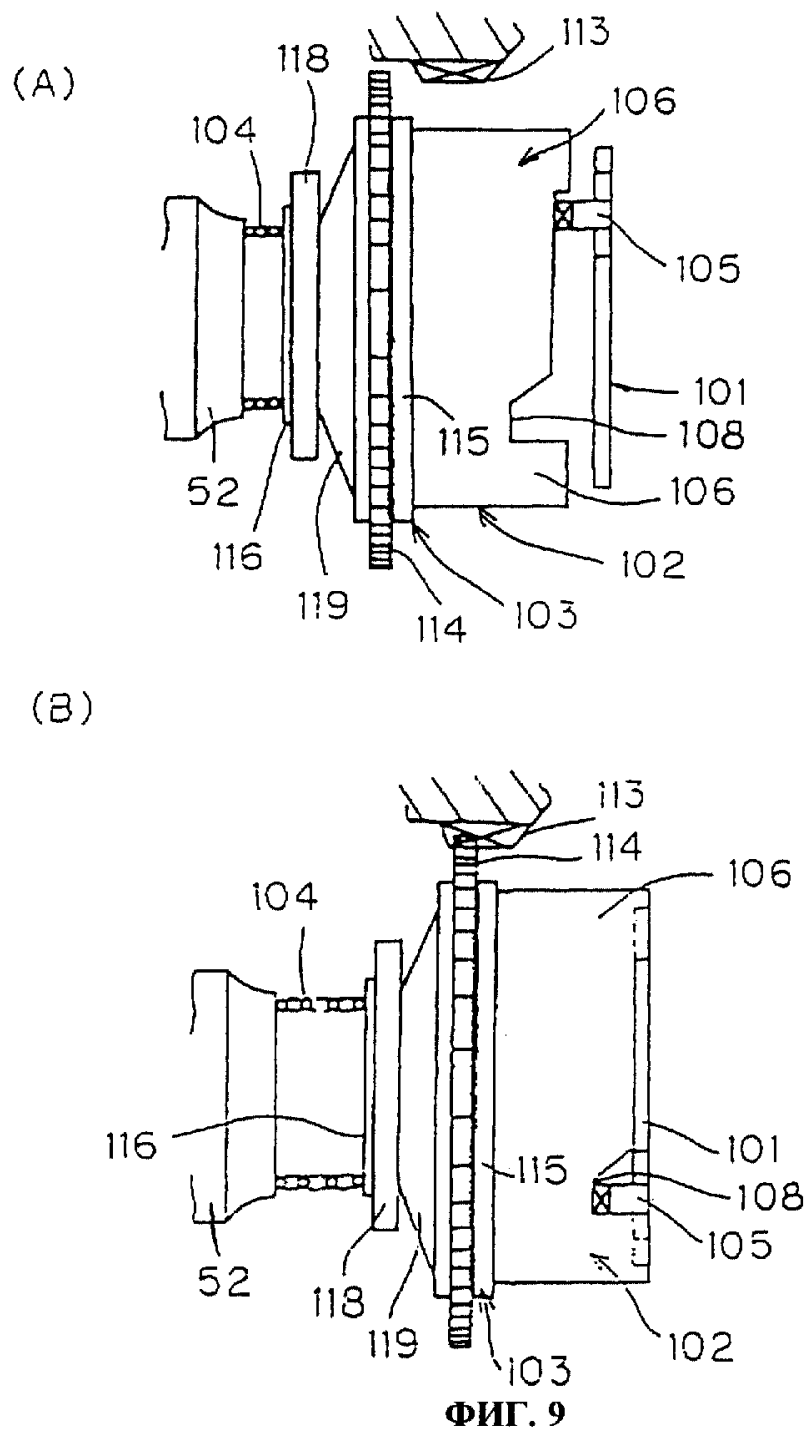
ФИГ. 6

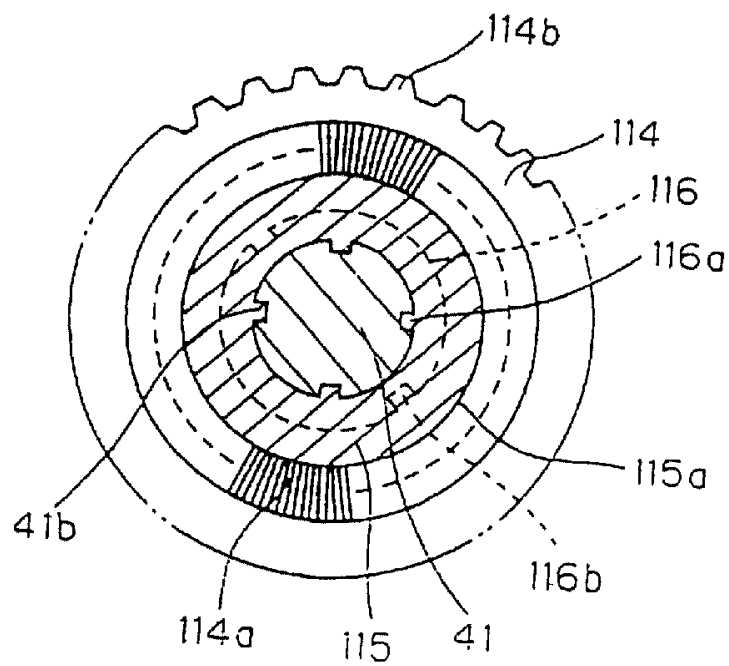


ФИГ. 7

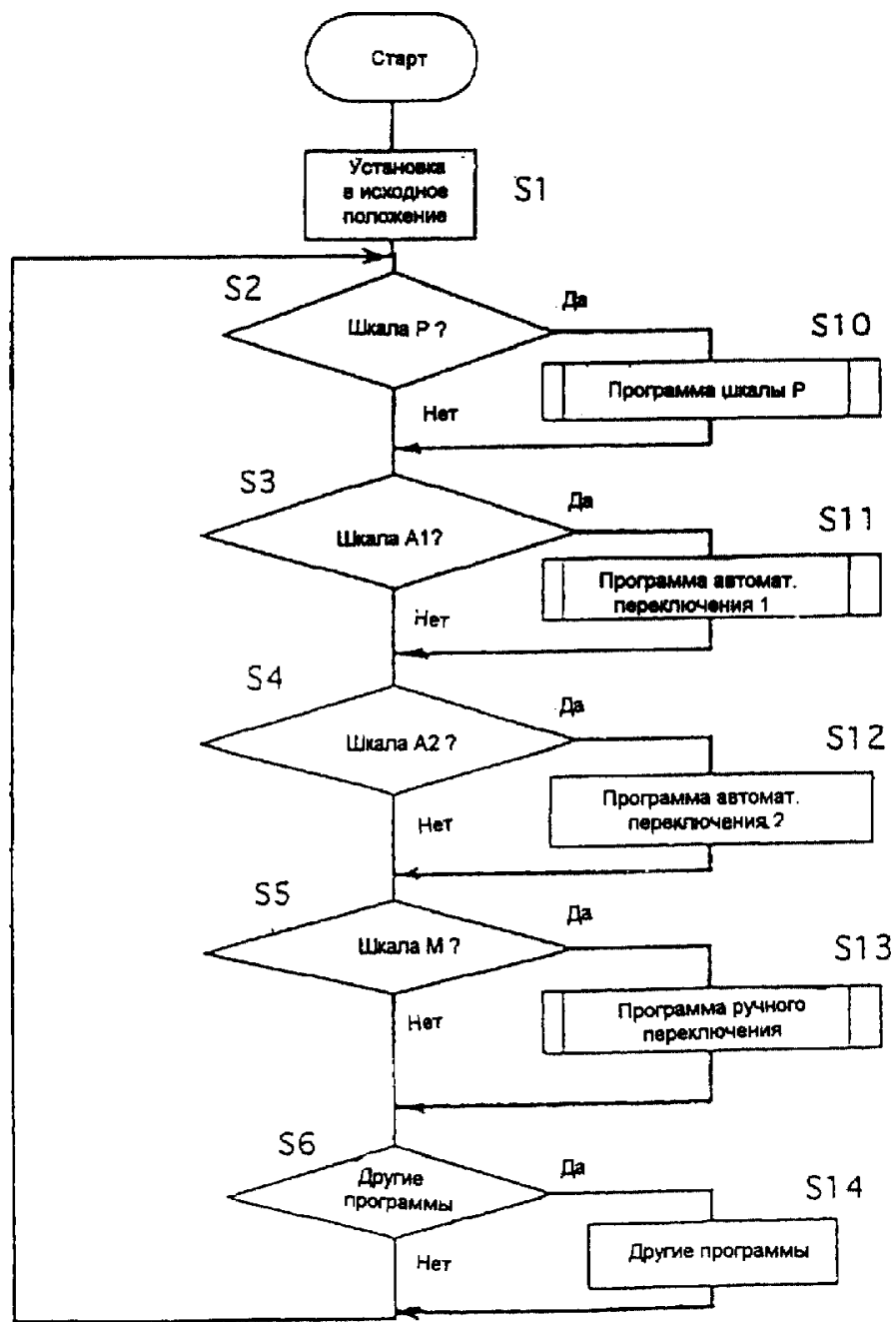


ФИГ. 8

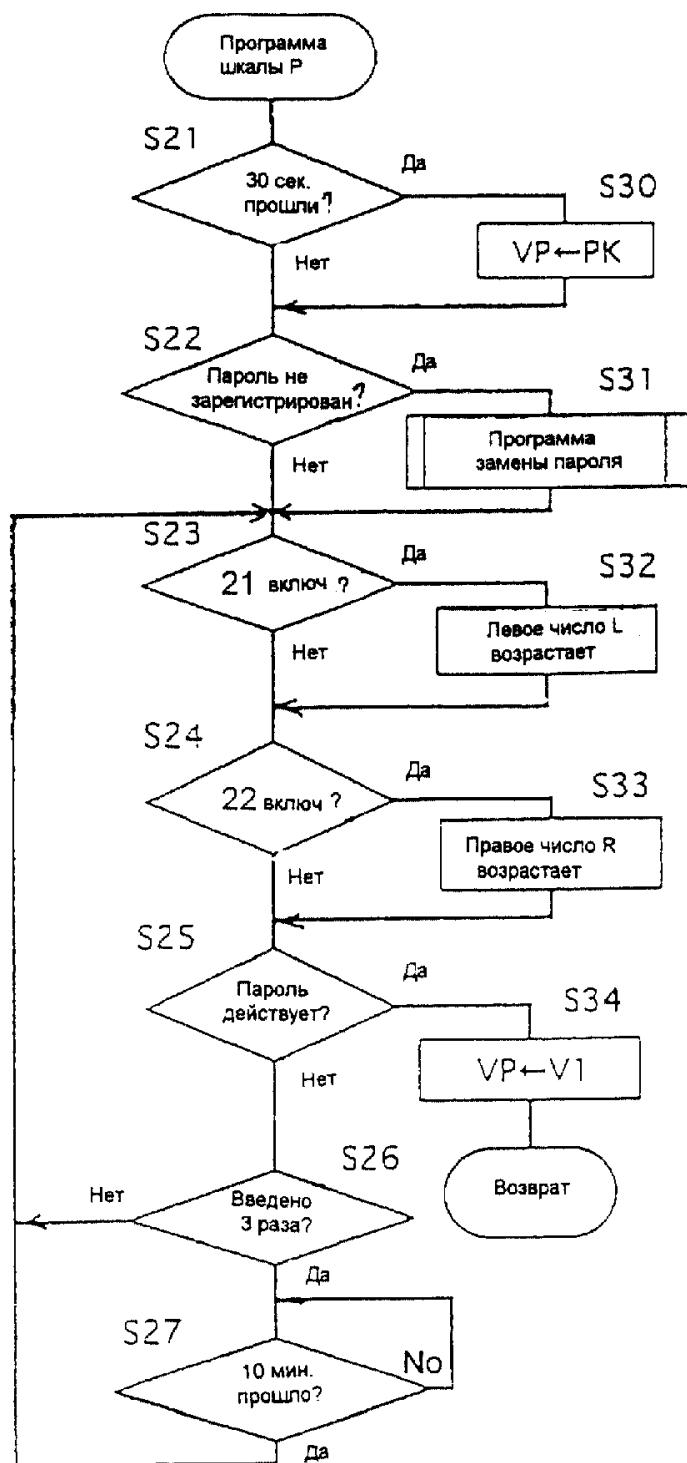




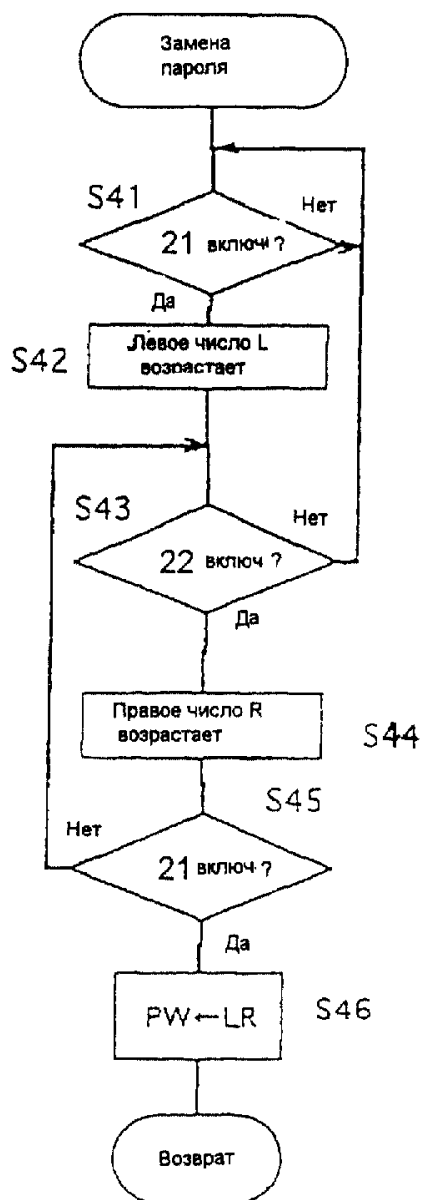
ФИГ. 10



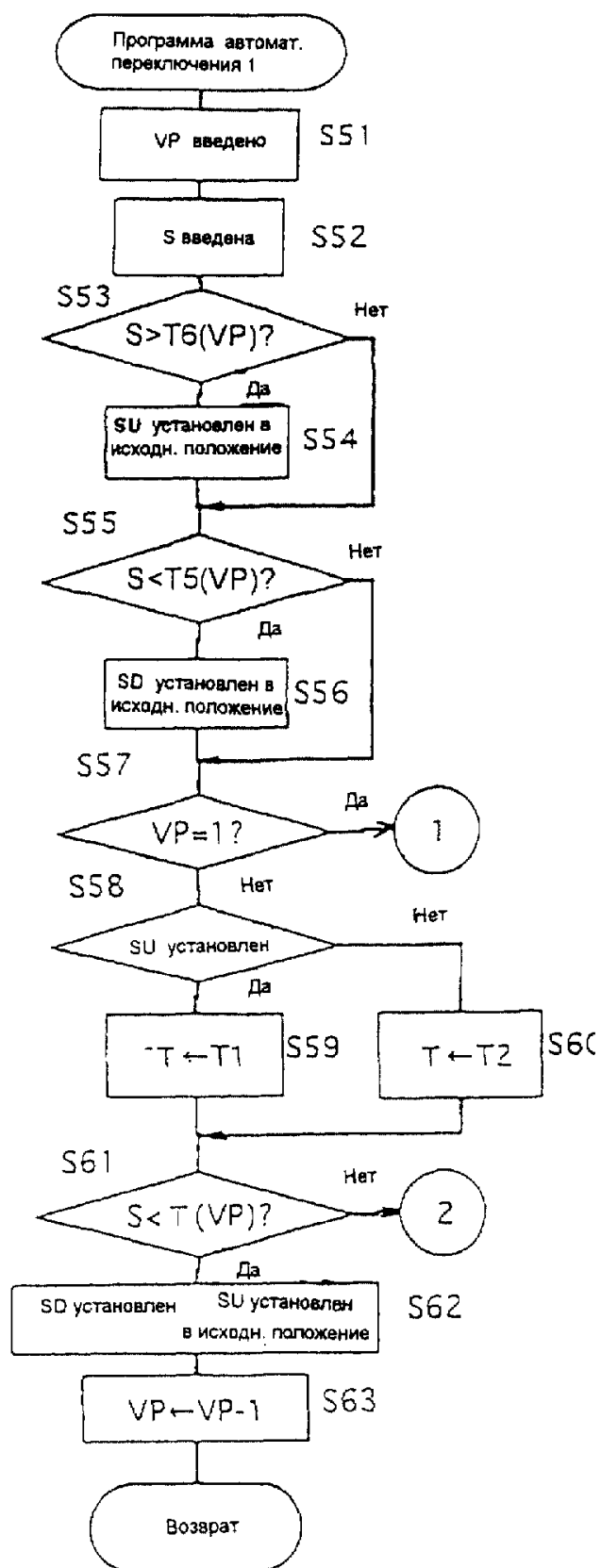
ФИГ. 11



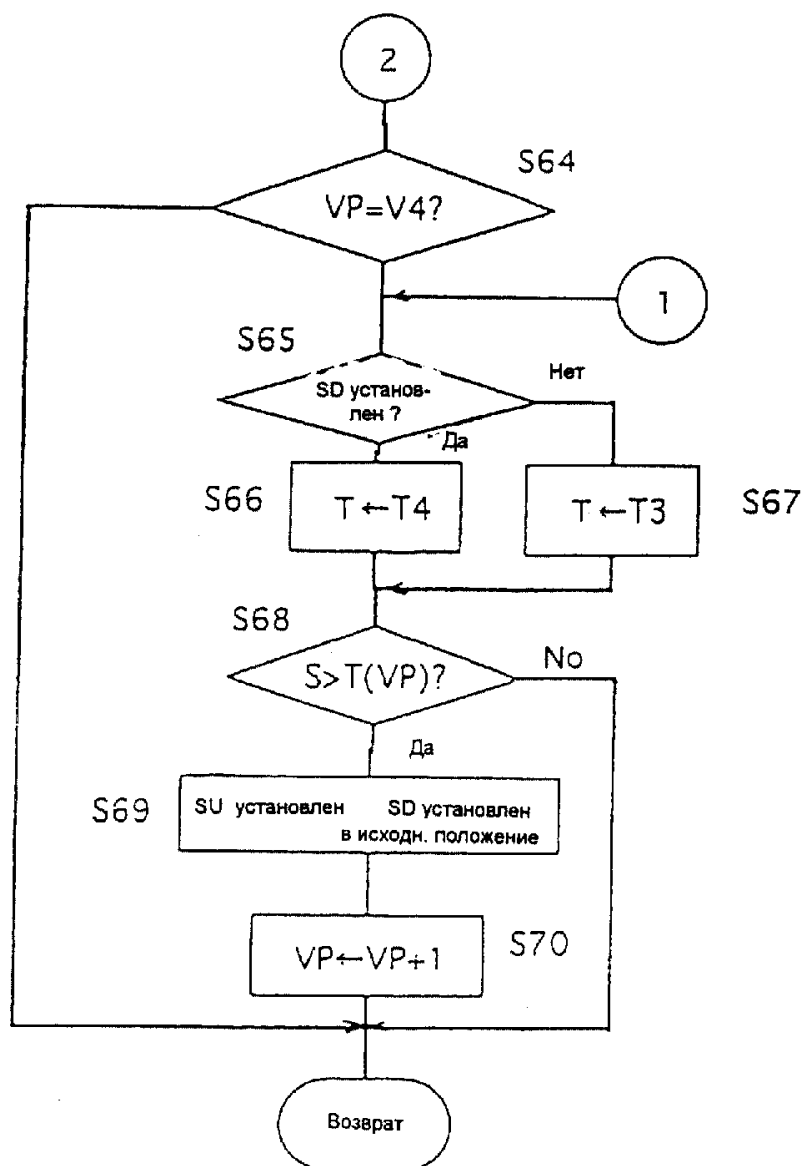
ФИГ. 12



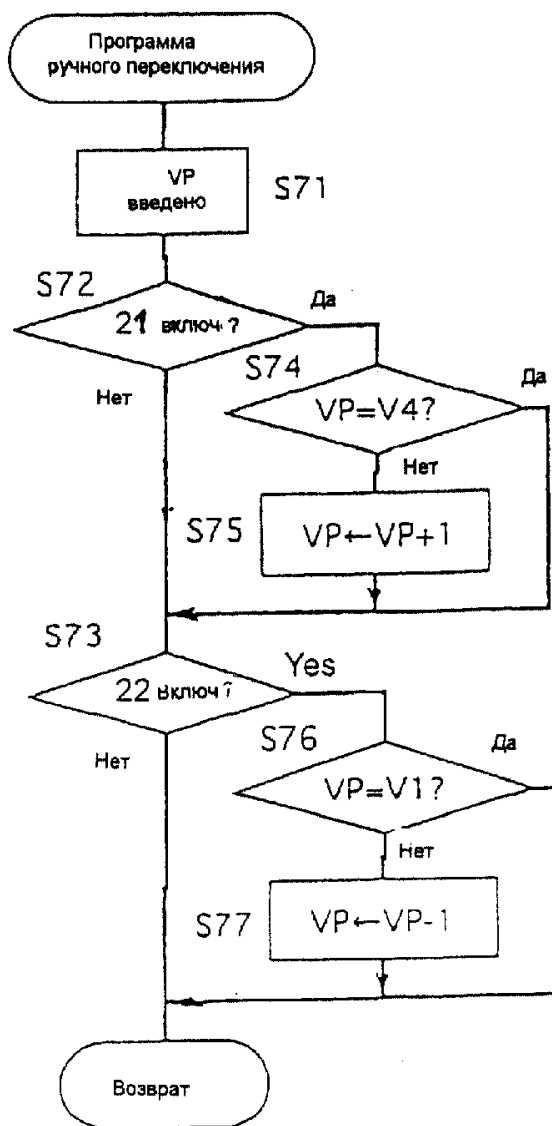
ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ.15



ФИГ.16