



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[B62M 9/123](#) (2010.01)[B62M 25/02](#) (2006.01)[F16D 35/00](#) (2006.01)[F16H 13/08](#) (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.01.2013)

Пошлина: не взимается - статья 1366 ГК РФ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изложил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: [2011134320/11](#), 16.08.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.08.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.08.2011

(45) Опубликовано: [10.01.2013](#) Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2424941 C1, 27.07.2011. JP 06-033955 A, 08.02.1994. WO 9920519 A1, 29.04.1999. US 6692389 B2, 17.02.2004. WO 9119638 A1, 26.12.1991. US 3769848 A, 06.11.1973.

Адрес для переписки:

115304, Москва, ул. Каспийская, 28,  
корп.3, кв.33, В.П. Алёшину

(72) Автор(ы):

Федорыч Лидия Николаевна (RU),  
Алёшин Владислав Петрович (RU)

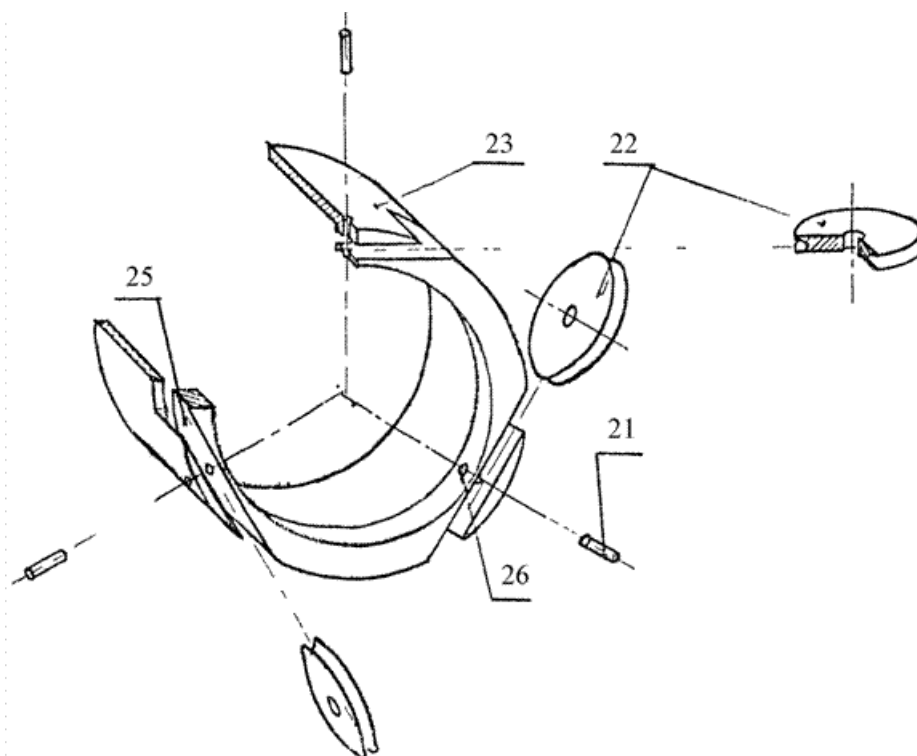
(73) Патентообладатель(и):

Федорыч Лидия Николаевна (RU),  
Алёшин Владислав Петрович (RU)

## (54) ВЕЛОСИПЕД С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ

(57) Реферат:

Изобретение относится к использованию вязкостной муфты для автоматического переключения передач. Во втулке переднего колеса закреплена корпусная втулка (23), которая вращает подвижную втулку вязкостной муфты. Также втулка переднего колеса вращает управляющее звено, связанное гибкими связями с подвижной втулкой вязкостной муфты через группу роликов (22) корпусной втулки (23). При изменении скорости пропорционально изменяется натяжение гибких связей, обеспечивая сдвиг управляющего звена и подключение усилия через трос для управления задним переключателем передач. Решение направлено на обеспечение плавного перегиба гибких связей, а в случае нарушения равновесного состояния управляющего звена - снижение трения в зоне перегиба, что повышает точность переключений и надежность.



Фиг.3

Предлагаемое изобретение относится к транспорту, а именно к велосипедам с автоматическим переключением передач.

Известен ВЕЛОСИПЕД С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ, который содержит раму с вилкой переднего колеса. В оси переднего колеса установлен трос управления задним переключателем. Трос управляется посредством центробежной силы вращающихся грузов. Грузы взаимодействуют с подпружиненным кольцом через гибкую связь (см. патент RU 2327593 С1 от 05 сентября 2006 г. - аналог).

Однако конфигурация каждого из грузов оригинальна и сложна в изготовлении. Ход центробежных грузов должен соответствовать ходу троса, следовательно, возрастают габаритные размеры грузов. Грузы должны содержать защитный кожух, что усложняет конструкцию и увеличивает вес велосипеда. Гибкая связь снижает надежность автоматики. Перечисленные выше факты отрицательно характеризуют техническое решение.

Также известен ВЕЛОСИПЕД-АВТОМАТ, который содержит раму с вилкой переднего колеса. В оси переднего колеса установлен трос управления задним переключателем. На оси подвижно установлена втулка, внутри которой смонтировано подпружиненное управляющее звено, расположенное между полумуфтой реверсивной и резьбовой. К управляющему звену со стороны пружины крепится группа гибких связей, вторые концы которых крепятся к плавающей втулке и смазаны Ньютоновской жидкостью (например, вазелином) (см. патент RU 2392167 от 15 декабря 2008 г. - аналог).

Обеспечение герметичности конструктивного решения и облегчение веса за счет ликвидации центробежных грузов повышает надежность автоматики. Однако достижение прямолинейной зависимости момента переключения конкретной скорости при температурных изменениях внешней среды проблематично, так как наладка и настройка момента включения конкретной скорости смещается.

Наиболее близким предложенному техническому решению является «ВЕЛОСИПЕД С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПЕРЕДАЧ», содержащий раму с вилкой переднего колеса. На вилке переднего колеса неподвижно смонтирована ось, сквозь которую проходит трос управления задним переключателем. Трос взаимодействует с комплектом звездочек, а на оси установлена втулка с подпружиненным управляющим звеном, который взаимодействует с тросом. Управляющее звено через гибкие связи также взаимодействует через огибающее кольцо с внешней поверхностью подвижной втулкой. На оси установлена неподвижная втулка, притом между подвижной и неподвижной втулками смонтирован комплект двух типов тонких шайб, зазор между которыми заполнен Ньютоновской жидкостью, например вазелином (см. патент RU 2424941 С1 от 13.01.2010 г. - прототип).

При надежности принципа управления задним переключателем скоростей и исключении влияния температурных колебаний внешней среды обнаружен недостаток, исключить который удалось не сразу. Так как управляющее звено взаимодействует с внешней поверхностью подвижной втулки посредством гибких связей и огибающего кольца, то в зоне контакта гибких связей с огибающим кольцом

возникает сила трения, вектор которой каждый раз меняет направление при переключении с понижающей передачи на повышающую передачу, и обратно. Повышение чистоты обработки практически не снижает силу трения, так как угол перегиба гибких связей девятюсто градусов. В случае езды по пересеченной местности и постоянных вибраций, воздействующих на механизм переключения передач, номинал суммы двух сил трения незначителен и не оказывает большого влияния, механизм переключения работает четко. Однако момент переключения необходимой передачи смещается в сторону запаздывания при езде на ровной трассе, когда вибрации минимальны, таково влияние вектора силы трения в зоне контакта гибких связей с огибающим кольцом. Полевые испытания подтверждают работоспособность автоматики и влияние данного фактора на разных трассах заезда. Исключить трение при передаче взаимодействия от управляющего звена к подвижной втулке и при этом остаться в габаритах - задача.

Задачей предложенного технического решения - исключение вектора силы трения при взаимодействии управляющего звена с подвижной втулкой, при неизменных конструктивных габаритах.

Техническое решение поясняется графическим материалом, где на фиг.1 представлен общий вид велосипеда с автоматическим переключением передач. На фиг.2 представлено сечение по оси переднего колеса велосипеда с автоматическим переключением передач в исходном положении элементов автоматики, когда скорость велосипеда равна нулю. На фиг.3 представлены ключевые элементы автоматики в последовательности сборки и конструктивное выполнение каждого из элементов.

Поставленная цель достигается велосипедом с автоматическим переключением передач, который содержит раму 1 с вилкой 2 переднего колеса. На раме 1 установлен задний переключатель 3 и неподвижная ось 4 крепления втулки заднего колеса. На втулке через обгонную муфту установлена кассета 5 с комплектом разных звездочек. Вдоль рамы проходит трос 6 управления задним переключателем 3. Трос 6 проходит сквозь ось 7, которая неподвижно смонтирована в вилке 2. На оси 7 подвижно установлена втулка 8. Внутри втулки 8 смонтировано подпружиненное управляющее звено 9. Управляющее звено расположено между полумуфтой реверсивной 10 и полумуфтой резьбовой 11. Каждая из полумуфт 10 и 11 выполнена с возможностью периодического взаимодействия имеющимся зубом на своем торце с ответным зубом управляющего звена 9. Полумуфта резьбовая 11 подвижна на резьбовом участке оси 7 с возможностью перемещения вдоль оси 7 на величину, равную перемещению троса 6 и достаточную для нормальной работы заднего переключателя 3 приводной цепи. Полумуфта резьбовая 11 взаимодействует с тросом 6 через поводок 12, который исключает скручивание троса 6. Управляющее звено 9 ограничено от вращения относительно втулки 8 известным способом, например шпонкой. Полумуфта реверсивная 10 взаимодействует с полумуфтой резьбовой 11 через шарики 13. В цилиндрическом зазоре между полумуфтой резьбовой 11 и полумуфтой реверсивной 10 смонтирована вилка 14. Вилка 14 выполнена в виде цилиндра с пазами и зафиксирована на оси 7. Пазы имеют ширину шариков 13, длину, превосходящую ход троса 6 и направление вдоль оси 7. К управляющему звену 9 со стороны пружины 15 подведены гибкие связи 16. Управляющее звено 9 через пружину 15 и антифрикционную шайбу 17 упирается в торец резьбовой втулки 18. Резьбовая втулка 18 содержит продольный паз и неподвижна на оси 7. С противоположного торца резьбовой втулки 18 размещено стопорное кольцо 19. Между антифрикционной шайбой 17 и резьбовой втулкой 18 установлена подвижная втулка 20 с комплектом двух типов тонких шайб. Зазор между тонкими шайбами заполнен Ньютоновской жидкостью.

Отличается предложенное решение от известного решения тем, что снабжено группой осей 21, роликов 22 и корпусной втулкой 23, которая плотно установлена внутри втулки 8. С внешней стороны подвижная втулка 20 содержит буртик 24 для крепления гибких связей 16. Торцевая стенка корпусной втулки 23 содержит тангенциальные пазы 25 в количестве гибких связей 16, а также лучевые отверстия 26 под оси 21. Оси лучевых отверстий 26 пересекаются в центре корпусной втулки 23. В тангенциальных пазах 25 на осях 21 подвижно установлены ролики 22, притом плоскость перегиба каждой гибкой связи 16 совпадает с плоскостью соответствующего ролика 22.

Велосипед с автоматическим переключением передач работает следующим образом. В начальный момент все элементы велосипеда находятся в исходном положении, как представлено графическим материалом (см. фиг.2). Велосипедная цепь занимает самую большую звездочку на кассете 5 (см. фиг.1). Ось 7 жестко закреплена в вилке 2. С началом движения переднее колесо велосипеда и втулка 8 через шпонку постоянно вращает подпружиненное управляющее звено 9. Однако управляющее звено 9 вращается совершенно свободно, так как находится с постоянным зазором между торцами полумуфт 10 и 11 (см. фиг.2). В исходном крайнем левом положении управляющее звено 9 упирается в торец кольца на втулке 8, что предотвращает смыкание между торцом полумуфты 10 и звеном 9. Равновесное состояние звена 9 между торцами полумуфт 10 и 11 обеспечивается пружиной 15 и гибкими связями 16. Пружина 15 вращается совместно с управляющим

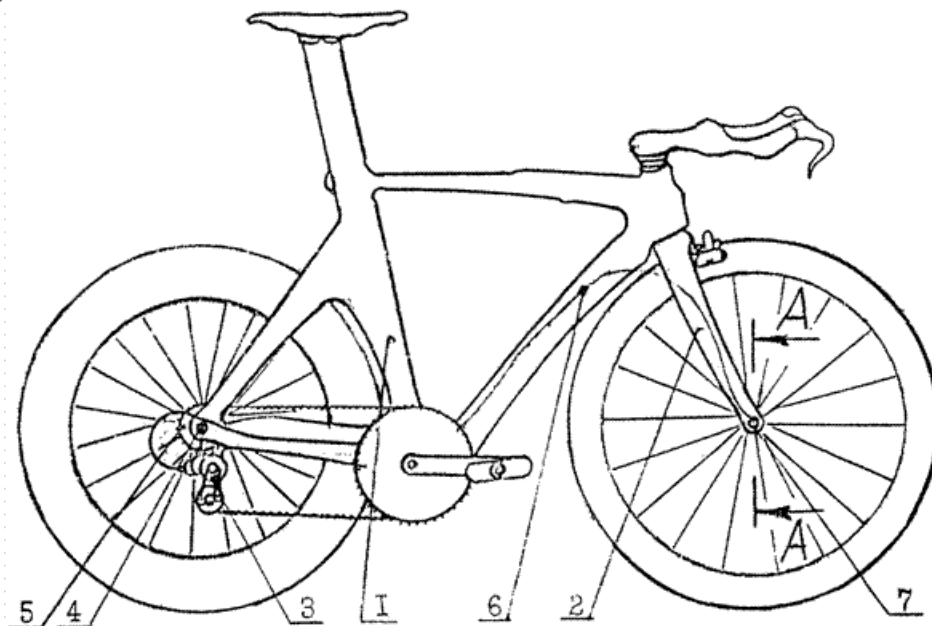
звеном 9, так как упирается в антифрикционную шайбу 17. Гибкие связи 16 соединены с буртиком 24 и проходят сквозь тангенциальные пазы 25 корпусной втулки 23. Группа роликов 22 обеспечивает плавный перегиб гибких связей 16, а в случае нарушения равновесного состояния управляющего звена 9 снижает трение в зоне перегиба до незначительности. Таким образом, подвижная втулка 20 имеет возможность свободного вращения вокруг своей оси, но в среде Ньютонической жидкости. Никакие посторонние физические факторы кроме трения в среде Ньютонической жидкости на вращение подвижной втулки не влияют. Свойства Ньютонической жидкости таковы, что сила трения, то есть натяжение гибких связей 16 находится в прямолинейной зависимости от скорости движения велосипеда. Чем выше скорость, тем сильнее сжимается пружина 15. Управляющее звено 9 смещается в направлении полумуфты резьбовой 11. Зубья торца полумуфты резьбовой 11 и управляющего звена 9 смыкаются. С этого момента вращение втулки 8 через шпонку и звено 9 передается полумуфте 11, которая по резьбовому участку оси 7 смещается и ослабляет подпружиненный трос 6. Трос 6 управляет задним переключателем 3 и при ослаблении натяжения троса 6 велосипедная цепь сбрасывается с самой большой звездочки кассеты 5 на меньшую звездочку. Частота вращения педалей не увеличивается, однако велосипедист едет быстрее. При дальнейшем увеличении скорости велосипеда процесс повторяется аналогичным образом, однако частота вращения педалей остается прежней в предварительно заданном пределе, который удовлетворяет конкретному велосипедисту, идеален для физических параметров последнего. В крайнем правом положении управляющее звено 9 упирается в торец корпусной втулки 23 и размыкает зубья полумуфты резьбовой 11 и управляющего звена 9. Таким образом, корпусная втулка 23 исключает замыкание механизма переключения в крайнем положении.

Скорость движения велосипеда уменьшается, например, в случае подъема трассы или изменении грунтов. Уменьшается сила вязкого трения, создающая момент вращения подвижной втулки 20 относительно оси 7. Пружина 15, преодолевая уменьшенную силу, смещает управляющее звено 9 до смыкания с зубьями полумуфты реверсивной 10. Полумуфта реверсивная 10 взаимодействует с полумуфтой резьбовой 11 через шарики 13. Полумуфта резьбовая 11 выполнена составной и содержит цилиндрический корпус, на цилиндрической шейке которого вращается полумуфта реверсивная 10. Подпружиненное кольцо обеспечивает качение шариков 13 без скольжения по дорожке, образуемой запорным кольцом. Вилка 14 исключает круговое качение шариков 13. Шарик 13 вращается без скольжения и может смещаться только вдоль пазов относительно неподвижной вилки 14. Шарик 13 передает вращение полумуфте резьбовой 11 в противоположном направлении относительно полумуфты реверсивной 10. Полумуфта резьбовая 11 смещается по резьбе и натягивает трос 6 управления задним переключателем 3. Велосипедная цепь переводится с меньшей звездочки на большую звездочку кассеты 5. К заднему колесу подводится больший момент силы, и велосипедист, не меняя усилия приложения на педали, преодолевает трудный участок трассы. При установившемся режиме зазор между управляющим звеном 9 и торцами полумуфт 10 и 11 сохраняется. При дальнейшем уменьшении скорости велосипеда процесс повторяется аналогичным образом, однако частота вращения педалей остается в комфортном для велосипедиста пределе. Любое изменение скорости сопровождается соответствующим переключением, которое поддерживает заранее установленную частоту педалирования. Свободное переключение обеспечивается во всем диапазоне работы заднего переключателя. Четкое отслеживание предела скорости для каждого из множества переключений гарантируется конструктивным выполнением элементов, взаимодействующих в среде Ньютонической жидкости, при этом исключается влияние трения при передаче силы вязкого взаимодействия к управляющему звену 9. Изготовление элементов технологично и выполнимо на простом станочном оборудовании. Компактность конструкции и способ, которым обеспечивается автоматическое переключение передач, выдвигает в лидеры данное предложение.

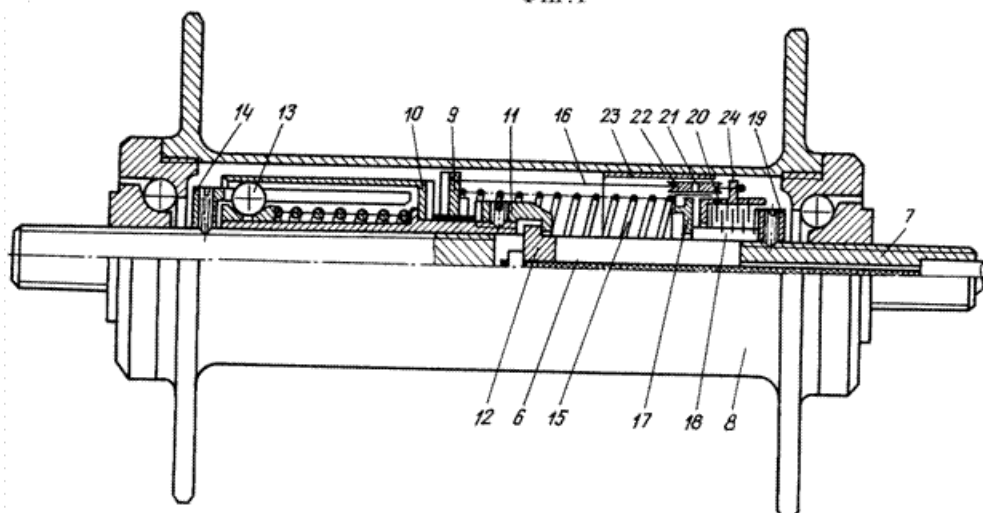
#### Формула изобретения

Велосипед с автоматическим переключением передач, содержащий раму с вилкой переднего колеса, на которой неподвижно смонтирована ось (7), сквозь которую проходит трос (6) управления задним переключателем, взаимодействующим с комплектом звездочек, на оси (7) с возможностью вращения установлена втулка (8) колеса, внутри которой размещено и приводится ей во вращение подпружиненное (15) управляющее звено (9), имеющее возможность взаимодействия через реверсивную (10) и резьбовую (11) полумуфты с тросом (6) и постоянно взаимодействующее с пружиной (15) и гибкими связями (16), также на оси (7) зафиксирована резьбовая втулка (18), установлена антифрикционная шайба (17) и подвижная втулка (20) с комплектом двух типов тонких шайб, зазор между которыми заполнен Ньютонической жидкостью, отличающийся тем, что снабжен группой осей (21), роликов (22) и корпусной втулкой (23), которая плотно установлена внутри втулки (8), с внешней стороны подвижная втулка (20) содержит буртик (24) для крепления гибких связей (16),

в торце корпусной втулки (23) имеются тангенциальные пазы (25) в количестве гибких связей (16), а также лучевые отверстия (26) под оси (21), оси лучевых отверстий (26) пересекаются в центре корпусной втулки (23), в тангенциальных пазах (25) на осях (21) подвижно установлены ролики (22), причем плоскость перегиба каждой гибкой связи (16) совпадает с плоскостью соответствующего ролика (22), противоположный торец корпусной втулки (23) выполнен с возможностью периодического взаимодействия с управляющим звеном (9).



Фиг. 1



Фиг. 2