



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9955 (13) C1

(51) F 03 G 7/06

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЕНЕРГІЇ

1

(20) 94321640, 12.03.93

(21) 4885972/SU

(22) 29.11.90

(46) 30.09.96. Бюл. № 3

(56) 1. Бенкс Р. Эффект памяти формы в сплавах. М., Металлургия, 1979.

2. Авторское свидетельство СССР № 1134777, кл. F 03 G 7/06, 1983 (прототип).

(71) Рязанов Аркадій Ксенофонтович

(72) Рязанов Аркадій Ксенофонтович

(73) Рязанов Аркадій Ксенофонтович (UA)

(57) Термодинамический преобразователь энергии, содержащий корпус с установленным в нем с возможностью вращения валом, соединенный с последним термочувствительный элемент, выполненный в виде спиральной пружины, узел отбора мощности, средства нагрева и охлаждения, о т л и ч а ю-

2

щ и й с я тем, что он снабжен механизмом переключения тепловых режимов, выполненным в виде рычага, свободно соединенного с втулкой, неподвижно установленной на валу, связанным с шестеренчатой передачей узлом отбора мощности, корпус выполнен в виде барабана с вентиляционными окнами для нагрева от окружающей среды и отверстиями для его фиксации в рабочем положении и установлен с возможностью перемещения на валу относительно неподвижного теплоизоляционного экрана и связан с другим концом спиральной пружины, а средство охлаждения выполнено в виде емкости с низкокипящей жидкостью, которая через механизм дозирования соединена с барабаном посредством контактного штуцера.

Изобретение относится к термодинамическим преобразователям механической энергии и может быть применено для заполнения энергетических пауз и дефицитов в средствах передвижения.

Известен нетиоловый двигатель Р.Бенкса [1]. В нем вращение выходному валу сообщается с помощью нетиоловых пружин, приобретающих энергию упругости в ванне с теплой водой и теряющих упругость — в ванне с холодной водой. Для нагрева воды используется энергия солнца. Выделяющаяся на выходном валу энергия используется для совершения полезной работы.

Достоинством двигателя Бенкса является появление в процессе эксплуатации эффекта развития запоминания "холодной

формы", недостатком — зависимость от погодных условий, громоздкость устройства, затрудненность применения для привода транспортных средств.

Наиболее близким к изобретению является термодинамический преобразователь, работающий по этому принципу, содержит корпус с валом, который соединен с термочувствительным элементом в виде спиральной пружины, узел отбора мощности, средства нагрева и охлаждения [2].

При охлаждении спиральной пружины она теряет эффект памяти формы, а при нагреве восстанавливает его.

Недостатком устройства является необходимость иметь на транспортном средстве источники нагрева пружины, что сужает функциональные возможности устройства.

(19) UA (11) 9955 (13) C1

Задача изобретения: расширение функциональных возможностей.

Указанная задача решается тем, что термодинамический преобразователь энергии, содержащий корпус с установленным в нем с возможностью вращаться валом, соединенный с последним термочувствительный элемент, выполненный в виде спиральной пружины, узел отбора мощности, средства нагрева и охлаждения, согласно изобретению, дополнительно снабжен механизмом переключения тепловых режимов, выполненным в виде рычага, свободно соединенного со втулкой, жестко связанной с валом, который в свою очередь связан с шестеренчатой передачей узла отбора мощности. Корпус узла выполнен в виде барабана с вентиляционными окнами, обеспечивающими контакт внутренней полости барабана с теплом окружающей среды. На барабане предусмотрены отверстия для его фиксации в рабочем положении. Он установлен с возможностью продольного перемещения на валу относительно неподвижного теплоизоляционного экрана и связан с другим концом спиральной пружины. Средство охлаждения спиральной пружины выполнено в виде емкости с низкокипящей жидкостью, которая через механизм дозирования соединена с барабаном с помощью контактного штуцера.

На фиг. 1 изображено устройство в сборе нитинолового термодинамического преобразования энергии для двухколесного серийного велосипеда. На фиг. 2 изображен пружинный барабан этого устройства. На фиг. 3 – тот же пружинный барабан сбоку, на фиг. 4 – механизм переключения.

Устройство включает в себя велосипедную раму 1, вал 2 с педальной шестерней 3. На педальной шестерне 3 монтируется зубчатка 4 завода нитиноловой пружины 20. Один конец пружины 20 прикрепляется к валу 5, другой – к пружинному барабану 6, на поверхности которого закрепляется зубчатка 7 для завода нитиноловой пружины 20. Вал 5 может свободно вращаться во втулке 8 и перемещаться вдоль втулки вправо и влево. На этом валу жестко закреплены шестерня 9, втулка 12 и пружина 13. Сам барабан 6 своей скользящей бронзовой втулкой 25 (фиг. 3) сидит на валу 5 свободно и может относительно его поворачиваться. Поскольку вал 5 через пружину 20 полужестко связан с барабаном 6, то при перемещении вала 5 вдоль втулки 8 барабан 6 тоже будет перемещаться.

На втором конце вала будет закрепляться шестерня 9 с отверстиями 10. Вал 5 с шестерней 9 и барабаном 6 перемещается

вправо с помощью рычага 11 (фиг. 4) и втулки 12, а влево – под действием пружины 13. Для фиксации барабана 6 в левом положении предусмотрен штифт 15.

На раме 1 укрепляется баллон с жидкой углекислотой 16, который трубопроводом 17 через механический дозирующий клапан 18 со встроенным в нем механическим реле времени и контактный штуцер 19 связан с внутренней полостью барабана 6. На обечайке барабана 6 впереди и сзади имеются окна барабана 23, а на раме 1 с помощью кронштейна 21 напротив окон (фиг. 2 и 3) закрепляются полукруглые экраны 24. Они закрывают окна 23 в правом положении барабана 6 и открывают их частично в среднем и полностью – в левом положении.

На педальном валу 2 слева по ходу велосипеда закрепляется шестерня 22, которая в левом положении шестерни 9 входит с ней в зацепление.

Рычаг 11 (фиг. 4) имеет три положения. В левом положении он удерживается рукой, в среднее положение он устанавливается самостоятельно при его отпускании, а в крайнее правое положение переводится

Устройство работает следующим образом.

Для завода пружины велосипед нажимает на кнопку клапана 18 и сразу отпускает ее. Вслед за этим, преодолевая сопротивление пружины 13, переводят рычаг в крайнее левое положение и удерживают его в нем в течение 6–8 секунд.

При нажатии на головку клапана 18 происходит взведение механизма на рыле времени, которое спустя 2 секунды, требуемые для перевода рычага 11 в левое положение, откроет клапан 18 на 6–8 секунд.

При отведении рычага 11 влево вал 5 вместе с шестерней 9, втулкой 12, пружинным барабаном 6 передвинется вправо. Барабан 6 своими окнами 23 входит в тень полукруглых экранов 24 и теплоизолируется. Этот момент совпадает с открытием клапана 18, и холодный углекислый газ с баллона 16 по трубопроводу 17 через скользящий штуцер 19 поступает в барабан 6 и охлаждает пружину 20 до температуры минус 10 градусов. Нитиноловая пружина 20 теряет упругость.

В левом положении рычага 11 шестерня 9 выйдет из зацепления с шестерней 22 и своими отверстиями 10 зафиксируется на штифте 15. Втулка 12 сожмет пружину 13. Вал 5 вместе с барабаном 6 переместится вправо. Барабан 6 сойдет с фиксирующего штифта 14 и получит возможность вращаться вокруг вала 5. Шестерня 7 барабана 6 войдет в зацепление с шестерней 4 на зуб-

чатке велосипеда, и теперь можно без усилий заводить пружину 20 (пользуясь спуском или движением под ветер или другими благоприятными обстоятельствами).

Сейчас трудно себе представить, сколько времени потребуется на завод пружины и как велосипедиста будет обременять необходимость удерживать рычаг 11 рукой в левом положении. Если это время окажется продолжительным, то можно предусмотреть возможность фиксации рычага 11 и в крайнем левом положении.

По окончании завода пружины 20 велосипедист отпускает рычаг 11, и тот под действием возвратной пружины 13 перескакивает в среднее положение и там фиксируется. Под воздействием возвратной пружины 13 вал 5 вместе с барабаном 6 и шестерней 9 переместится влево. Барабан 6 своими отверстиями 26 зафиксируется на штифте 14. Шестерня 7 выйдет из зацепления с шестерней 4. Шестерня 9 частично сдвинется на штифте 15, но в зацеплении с шестерней 22 не войдет. Таким образом, все элементы термодинамического преобразователя энергии окажутся кинематически изолированными от велосипеда, и велосипед перемещается обычным способом. Ни одна шестерня или узел не оказывают ему противодействия и дополнительно не нагружают его.

В этом положении барабана 6 его вентиляционные окна 23 полностью не выходят из тени экранов 24, но внутренняя полость уже открыта встречному потоку воздуха, и пружина 20 начнет нагреваться, обретая прежнюю упругость.

Вот это промежуточное положение схемы термодинамического преобразователя является основным. В этом положении велосипед может ехать как угодно долго.

Для включения термодинамического преобразователя на подъеме или для отдыха ногам велосипедист выводит рычаг 11 из промежуточного положения и переводит его в крайне правое. Вал 5 вместе с барабаном 6 и шестерней 9 снова перемещается влево. Шестерня 9 сходит со штифта 15 и входит в зацепление с шестерней 22, а барабан 6 еще более глубоко садится на штифт 14 и более надежно фиксируется от проворачивания. Получив свободу, пружина 20 начинает вращать вал 5. Шестерня 9 передает вращение через шестерню 22 на педальный вал 2. И пружина, и велосипедист вращают вал 2 в одном направлении. Усилия на педалях велосипедиста уменьшаются вдвое. Велосипедист отдыхает на ровной дороге, а на подъеме ему становится в два раза легче вращать педали.

Нитиноловая пружина обладает следующими свойствами. Если в ее составе 56–58% никеля и 42–44% титана (такой сплав известен. См. Вершинский Н.В. Энергия, Океана, М.: Наука, 1986), то при температуре меньше 9 градусов С она теряет упругость, а выше приобретает эту упругость вновь. Таким образом, задача сводится к следующему: для завода пружины без больших усилий пружину необходимо охладить примерно на 20 градусов ниже 9 градусов. При этом в процессе охлаждения затрачивается энергия, накопленная в жидкой углекислоте, с помощью которой нитиноловая пружина переводится в неупругое состояние. При заводе пружины в таком состоянии к этой затраченной энергии плюсуется энергия велосипеда.

Расчет нитинолового термодинамического преобразователя энергии для велосипеда произведен, исходя из длины подъема в гору – 400 м, верхней температуры фазового периода – +9 градусов по Цельсию (везде температуру см. по шкале Цельсия) и температуры перепадов равной 20 градусам.

В результате расчета определено: длина нитиноловой пружины – 8800 мм, толщина ленты – 1,1 мм; ширина ленты – 20 мм, диаметр пружинного барабана – 160 мм, диаметр вала – 34 мм, минимальный момент спуска нитиноловой пружины – 1,6 кгс · мм, максимальный момент спуска – 2,6 кгс · мм.

Для определения экономической целесообразности и массогабаритной оценки преобразователя произведено экспериментальное исследование. Был изготовлен макет пружинного барабана в виде прямоугольной коробки требуемого объема (диаметр 160 мм, высота 20 мм) с коэффициентом заполнения пружины 0,7. В качестве углекислотного баллона применен огнетушитель ОУ – 2, вместо нитиноловой пружины – лента рулетки (стальная, длиной – 25 м). Управляло работой пневмоклапана термореле, открывал и перекрывал доступ углекислого газа в коробку вертолетный электропневмоклапан, включенный в цепь через контакты термореле. Было произведено 8 испытаний, в каждом по 15 включений и отключений пневмоклапана. Один цикл испытаний соответствовал 15 заводам нитиноловой пружины. При этом на 15 охлаждений пружины в среднем расходовалось 25 грамм углекислоты.

Если принять, что велосипедист ежедневно 16 раз обращается к мощности нитинолового двигателя, то однолитрового баллона углекислоты хватит на 40 дней.

Вес нитинолового термодинамического преобразователя в сборе для серийного велосипеда ориентировочно составит около 3 кг.

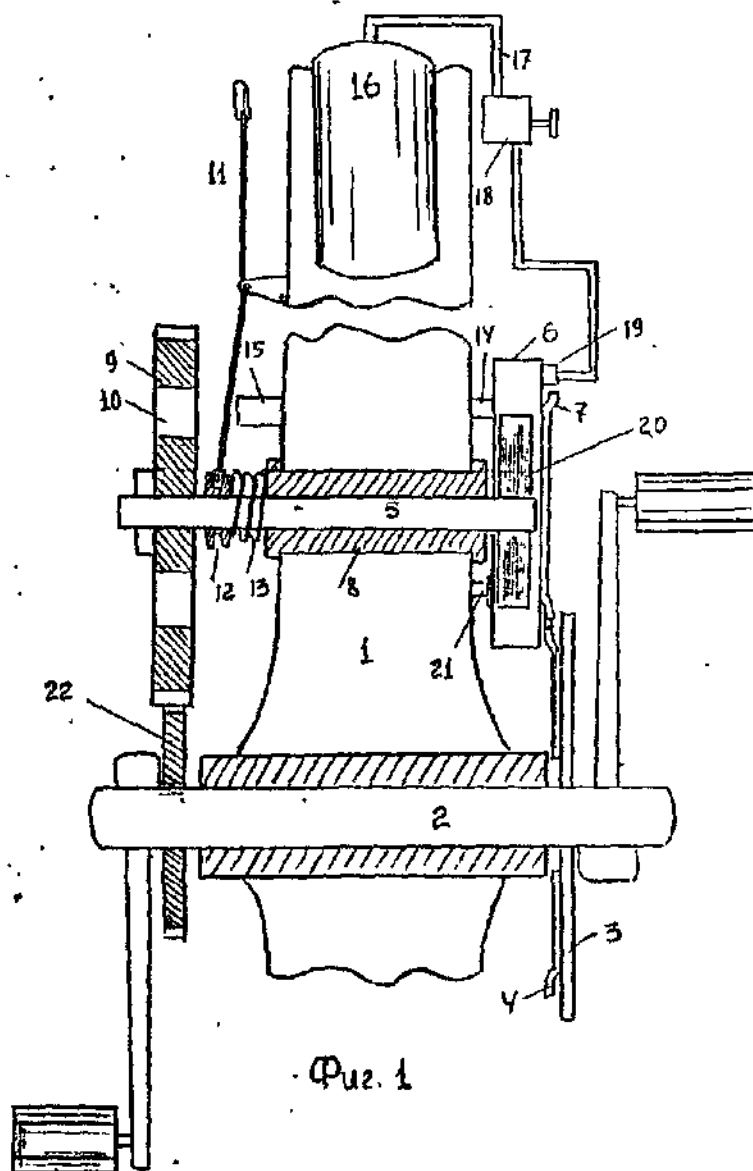
Таким образом, разработан экономически целесообразный и экологически чистый термодинамический преобразователь энергии, в котором источником тепла "верхней" температуры является окружающая атмосфера, а источником холода — низкотемпературная низкокомпеющая жидкость. Углекислота в данном конкретном случае забирается из атмосферы, туда же и возвращается после совершения ползавного эффекта.

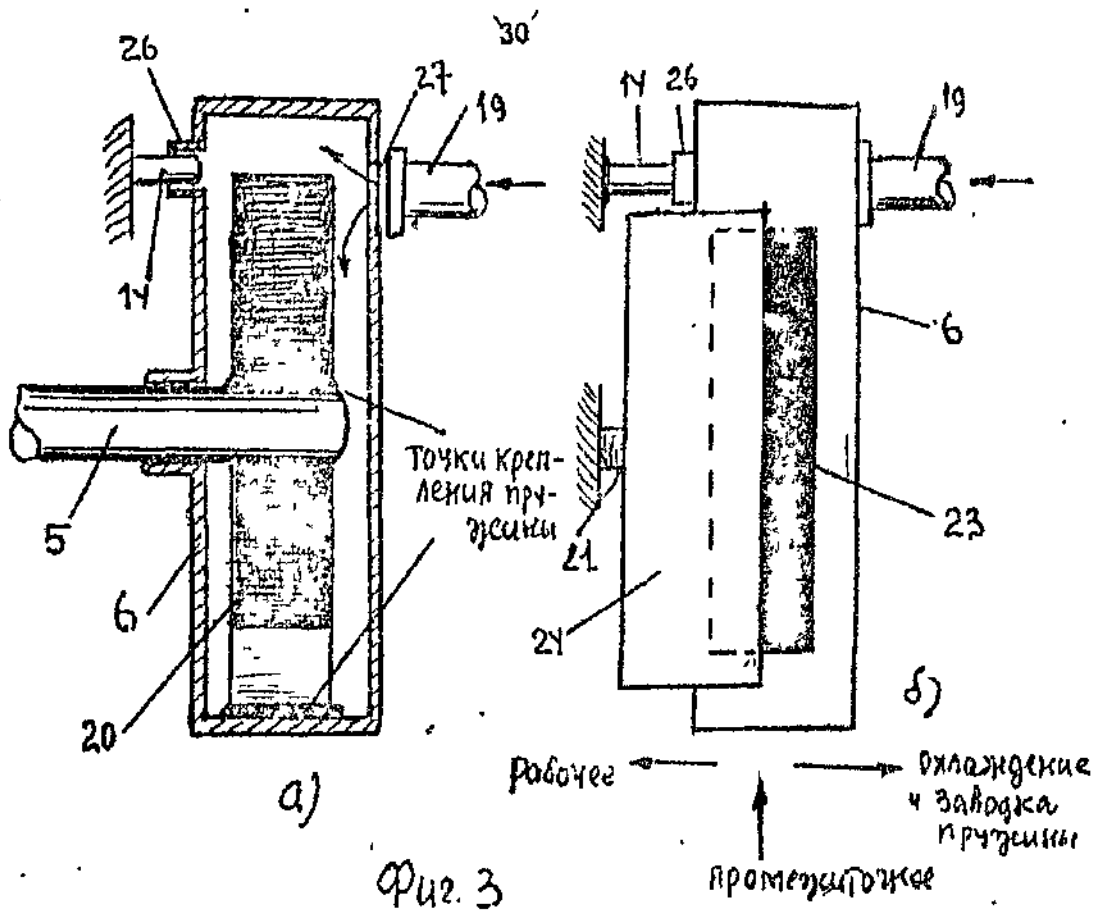
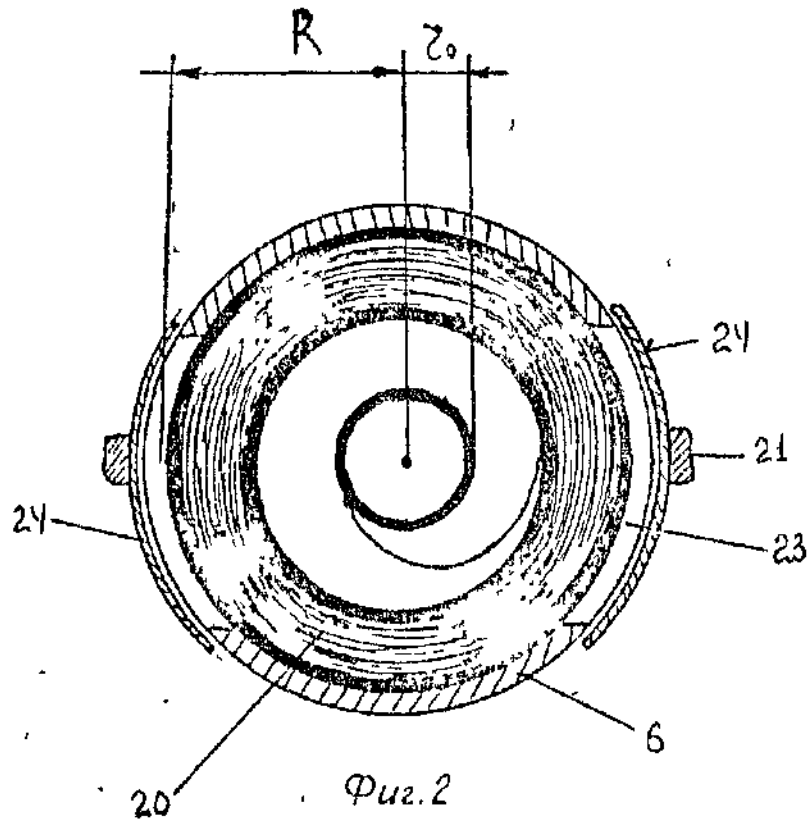
Оснащение нитиноловыми термодинамическими преобразователями энергии серийных дорожных велосипедов приведет к

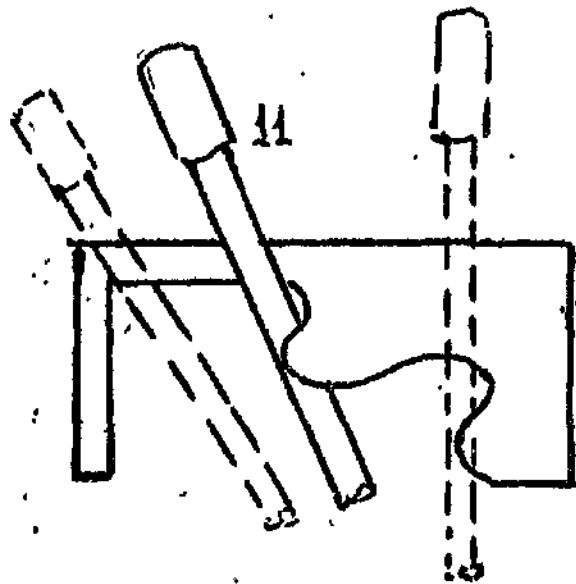
повышенному интересу широких слоев населения к этому виду транспорта, который становится полумоторизованным. Сместит интерес от личной машины к велосипеду.

В нашей стране велосипед обычно эксплуатируется поздней весной, летом и ранней осенью. Эти времена года вполне удовлетворяют условиям работы предлагаемого термодинамического преобразователя. Кроме того, такими, более мощными двигателями могут быть оснащены троллейбусы, трамваи для преодоления своим ходом небольших бестоксовых участков.

Наибольший интерес термодинамический преобразователь вызовет в странах Индокитая, где велосипед является основным видом транспорта.







Фиг. 4

Упорядник

Техрад М.Моргентал

Коректор О.Кравцова

Замовлення 4560

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101