



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 138 684** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **F 03 D 7/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98112199/06, 23.06.1998

(24) Дата начала действия патента: 23.06.1998

(46) Дата публикации: 27.09.1999

(56) Ссылки: US 4070131 A, 24.01.78. SU 1801 A, 30.10.26. SU 10426 A, 31.07.29. SU 40282 A, 30.11.34. RU 2024781 C1, 15.12.94. DE 3033176 A1, 08.04.82. US 3469633 A, 30.09.69. US 4319865 A, 16.03.82. US 4421452 A, 20.12.83. GB 2123900 A, 08.02.84.

(98) Адрес для переписки:
220113, Республика Беларусь, Минск,
ул.Я.Коласа 65, предприятие "Белпатентсервис"

(71) Заявитель:

Рожков Александр Алексеевич (BY)

(72) Изобретатель: Рожков Александр Алексеевич (BY)

(73) Патентообладатель:

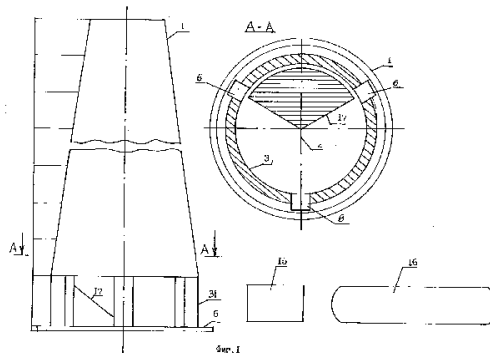
Рожков Александр Алексеевич (BY)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветроэнергетике, направлено на использование энергии ветра и восходящих воздушных потоков и может быть использовано при конструировании и возведении термовоздушных электростанций. Технический результат, заключающийся в повышении эффективности использования термовоздушной электростанции за счет увеличения мощности путем оптимального использования полезного рабочего пространства напорной трубы, достигается тем, что устройство содержит напорную трубу, соосно с центральным стволом шахты которой установлен ветровой электрический генератор с ветровым лопастным колесом (далее ветроколесом), а в основании трубы размещен накопитель энергии, ветровое колесо электрогенератора снабжено присоединительной инерционной массой, размещенной в периферийной части ветроколеса. Устройство также снабжено двумя соосными автономными инерционными нижним и верхним ветроколесами. Оси вращения генераторов расположены соосно

и/или перпендикулярно соответствующим им ветроколесам, причем нижнее ветроколесо кинематически не связано с электрогенератором, а снабжено пневмодвигателем, смонтированным соосно с нижним ветровым лопастным колесом и выполненным в виде пневмокамеры, в периферийной зоне которой размещен струйный аппарат в виде диаметрально расположенных двух сопел встречного направления. 4 з.п.ф-лы, 4 ил.



RU 2 138 684 C1

RU 2 138 684 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 138 684** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 03 D 7/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98112199/06, 23.06.1998
(24) Effective date for property rights: 23.06.1998
(46) Date of publication: 27.09.1999
(98) Mail address:
220113, Respublika Belarus', Minsk,
ul. Ja. Kolasa 65, predpriyatje "Belpatentservis"

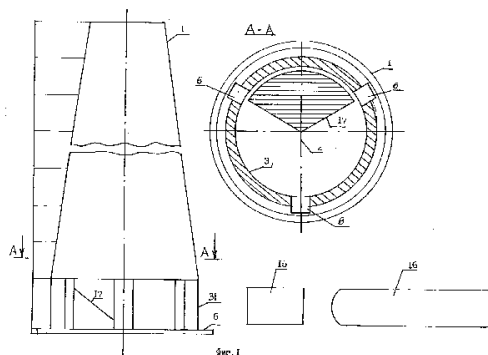
(71) Applicant:
Rozhkov Aleksandr Alekseevich (BY)
(72) Inventor: Rozhkov Aleksandr Alekseevich (BY)
(73) Proprietor:
Rozhkov Aleksandr Alekseevich (BY)

(54) **AIR STREAMS-INTO-ELECTRIC ENERGY CONVERTER**

(57) Abstract:

FIELD: wind power engineering.
SUBSTANCE: proposed device provides-using of energy of wind and ascending air currents and can be used at designing and erection of thermal-wind power plant. Device has pressure pipe and wind electric generator with windwheel installed coaxially with central shaft of mine. Energy accumulator is installed in base of pipe. Electric generator windmill has inertia mass secured in periphery part of windmill. Device is furnished with two coaxial self-contained inertia lower and upper windwheels. Axes of rotation of generators are arranged coaxially and/or square to corresponding windwheels. Lower windwheel is not coupled mechanically with electric generator but is furnished with pneumatic motor mounted coaxially with lower windwheel and made in form of pneumatic chamber. Jet device in

form of diametrically arranged nozzles of opposite direction is arranged in periphery zone of pneumatic chamber. EFFECT: increased efficiency of thermal-wind power plant owing to increasing power output by optimal utilization of useful working space of pressure pipe. 5 cl, 4 dwg



RU 2 1 3 8 6 8 4 C 1

RU 2 1 3 8 6 8 4 C 1

Изобретение относится к области энергетики и направлено на использование энергии ветра и восходящих воздушных тепловых потоков и может быть использовано при конструировании и возведении термовоздушных электрических станций.

Одним из перспективных направлений при конструировании и возведении ветроэнергетических установок (ВЭУ) является разработка и создание групповых комплексов, включающих 20-30 единиц ВЭУ башенного типа с трехлопастным ветроколесом диаметром от 15,4 м до 25 м и высотой трехсекционной башни до 25 м. (См., например, В.В.Зубарев и др. "Использование энергии ветра в районах Севера", Ленинград, Наука, 1989 г., С.24-25).

Достоинство известных комплексов проявляется в достаточно высокой эффективности преобразовании энергии ветра в электрическую энергию. В Калифорнии сгруппированы около 4000 ВЭУ пятнадцати типоразмеров мощностью 40-400 кВт.

Недостаток проявляется в размещении ВЭУ на значительно больших площадях до 47 квадратных километров и в использовании только энергии ветра без практического использования тепловой энергии солнца.

Прототипом является конструкция термовоздушной электростанции ТВЭС (см., например, патент США N4070131, F 03 D 7/00, публ. 78.24.01), содержащая башню с открытыми концами. В основании напорной трубы башни размещен накопитель-генератор ветровой энергии, например, типа теплицы. Основная часть башни имеет трубчатую форму. Кроме того, конструкция имеет средство для избирательного направления ветра внутри башни вдоль ее вертикальной протяженности. Внутренняя поверхность башни образует вихревую камеру, в которой поток воздуха, поступившего в башню, завихряется с образованием в центральной части вихря зоны низкого давления. В башне имеется средство для всасывания атмосферного воздуха в нижнюю часть башни и ускорения потока воздуха в зоне низкого давления. В основании башни установлена турбомашина, приводимая в действие потоком воздуха, засасываемого через нижнюю часть башни. Башня имеет несколько вертикально установленных лопаток, занимающих основной участок вертикальной протяженности башни. Лопатки могут поворачиваться вокруг своей оси. В башне предусмотрено средство для определения направления ветра, с которым соединен регулирующий механизм, обеспечивающий открытие лопаток, обращенных в сторону ветра для обеспечения поступления атмосферного воздуха в башню. Башня установлена на некотором расстоянии от земли. Турбомашина, размещенная в основании башни, имеет электрогенератор и турбину, лопатки которой установлены так, чтобы турбина вращалась в горизонтальной плоскости, приводя в действие электрогенератор. Лопатки турбины расположены в непосредственной близости к основанию башни и приводят во вращение потоком воздуха, всасываемого в зону низкого давления.

Известная конструкция ТВЭС позволяет использовать не только энергию ветра, но и

преобразовывать тепловую энергию солнца для нагрева воздуха и за счет конвекции создавать воздушный восходящий поток стабильного давления в зоне обтекания ветрового колеса ветровой электрической установки.

Недостаток известной конструкции проявляется в малой удельной электрической мощности, снимаемой с одного кубического метра рабочего объема напорной трубы.

В основу изобретения положена задача повысить эффективность использования ТВЭС за счет увеличения ее мощности путем оптимального использования полезного рабочего пространства шахты напорной трубы.

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве для преобразования воздушных потоков в электрическую энергию, содержащем напорную трубу, соосно с центральным стволом шахты которой установлен ветровой электрический генератор с ветровым колесом (ветроколесом), а в основании напорной трубы размещен накопитель энергии, согласно изобретению ветровое колесо электрического генератора снабжено присоединенной инерционной массой;

в устройстве для преобразования воздушных потоков в электрическую энергию присоединенная инерционная масса размещена в периферийной части ветроколеса;

в устройстве для преобразования воздушных потоков напорная труба снабжена по меньшей мере двумя соосными автономными нижним и верхним ветроколесами с присоединенными инерционными массами;

в устройстве для преобразования воздушных потоков нижнее ветроколесо не связано кинематически с электрическим генератором;

в устройстве для преобразования воздушных потоков оси вращения электрических генераторов расположены соосно и/или перпендикулярно соответствующим им ветровым лопастным колесам;

в устройстве для преобразования воздушных потоков нижнее ветровое лопастное колесо снабжено пневмодвигателем, смонтированным соосно нижнему ветровому лопастному колесу и выполненным в виде пневмокамеры, в периферийной зоне которой размещен струйный аппарат в виде диаметрально расположенных по меньшей мере двух сопел встречного направления;

в устройстве для преобразования воздушных потоков нижнее ветровое лопастное колесо выполнено в виде велосипедного колеса, на смежных спицах которого смонтированы лопасти.

Изобретение поясняется чертежом, где

на фиг.1 - общий вид устройства;

на фиг.2 - разрез по А-А;

на фиг.3 - общий вид пневмодвигателя;

на фиг.4 - ветроколесо в виде велоколеса.

Устройство для преобразования воздушных потоков в электрическую энергию, содержит напорную трубу 1, соосно с центральным стволом 2 шахты 3 которой установлен ветровой электрический генератор 4 с ветровым лопастным колесом 5

(далее ветроколесом), а в основании 6 напорной трубы 1 размещен накопитель энергии, в качестве которого могут быть использованы электрический аккумулятор, пневматический аккумулятор, например, на основе резервуаров высокого давления со сжатым воздухом и т.п. Ветровое колесо 5 снабжено присоединенной инерционной массой 7, в качестве которой могут быть использованы металлические грузы, например свинцовые.

Присоединенная инерционная масса 7 размещена в периферийной части 8 ветроколеса 5.

Напорная труба 1 снабжена по меньшей мере двумя соосными автономными инерционными нижним и верхним ветроколесами 5 и 9. Устройство может быть использовано в вариантах исполнения как чисто соосного присоединения электрического генератора 4 к ветроколесу 5 или горизонтального размещения электрического генератора 4 по отношению к ветроколесу 5, или в любой комбинации кинематической и электрической связи между ветроколесами 5 и генераторами 4. При этом некоторое расчетное количество ветроколес 5 может быть использована чисто автономно в качестве вихреобразователей без кинематической взаимосвязи с генераторами 4, а только с пневматической связью с ветроколесами 5, которые в данном исполнении связаны с электрическими генераторами 4.

Нижнее ветроколесо 5 может быть конструктивно не связано кинематически с электрическим генератором 4 и в таком конструктиве нижнее ветроколесо 5 выполняет роль вихреобразователя восходящего воздушного потока внутри напорной трубы 1.

Ветроколеса 5 для оптимизации дифференциального использования энергии восходящего воздушного потока в напорной трубе 1 могут быть выполнены различного диаметра, значение которого уменьшается от нижнего 5 ветроколеса к верхнему ветроколесу 9. В этом варианте внутреннюю поверхность 10 шахты 3 напорной трубы 1 выполняют конусообразной с уменьшением конусности от основания к верхнему срезу 11 напорной трубы 1.

В одном из вариантов исполнения устройства ветроколесо 5 может быть выполнено в форме велосипедного колеса 12 (по фиг.4), в котором лопасти 13 размещают на смежных противолежащих спицах 14, что технологично, т. к. спицы 14 позволяют лопастям 13 образовать оптимальный угол атаки по отношению к восходящему воздушному потоку внутри напорной трубы 1. Присоединенную массу 7 в виде грузов технологично размещать в периферийной зоне обода велоколеса 12. В качестве накопителей дополнительной энергии в устройстве могут быть использованы, например, электрические аккумуляторы 15 или подземные резервуары 16 со сжатым воздухом для применения при метеоусловиях штילевого типа. Аккумуляторы 15 подзаряжают от электрогенераторов 4 в процессе рабочего цикла устройства. Резервуары 16 заполняют сжатым воздухом от электрического или механического компрессоров (не показаны). В основании

устройства размещена наклонная направляющая 17 для регулирования воздушного потока из окружающей среды в ствол 2 напорной трубы 1. Вал отбора мощности электрического генератора 4 в одном из вариантов - при горизонтальном размещении генератора 4, снабжен роликом 18, образующим фрикционную пару с ободом 19 ветроколеса 5, 9. Обод 19 образует периферийную область 8 ветроколеса. Для управления поступающих естественных воздушных потоков в рабочую зону напорной трубы 1 в последней предусмотрены шторы-заслонки, управляемые в ручном или автоматическом режиме работы.

В одном из вариантов в устройстве для преобразования воздушных потоков нижнее ветровое лопастное колесо 5 снабжено пневматическим двигателем 20, который смонтирован соосно нижнему ветровому лопастному колесу 5 (над ометаемой поверхностью ветроколеса 5 или под ометаемой поверхностью ветроколеса 5) и выполнен в виде пневмокамеры 21, в периферийной зоне 22 корпуса 23 которой размещен струйный аппарат 24 в виде диаметрально тангенциально расположенных двух сопел 25 и 26 встречного направления. Корпус 23 пневматического двигателя 20 посредством подшипниковой опоры 27 смонтирован на валу 28 лопастного ветроколеса 5 с возможностью вращения относительно вала 28 совместно с ветроколесом 5. Сопла 25 и 26 посредством радиальных каналов 29 пневматически соединены с магистральным каналом 30 связанным с аккумулятором 16 сжатого воздуха или с воздушным компрессором (не показан). Пневмодвигатель 20 используют для раскрутки инерционного колеса ветроколеса 5 на период падения мощности естественного воздушного потока в стволе напорной трубы 1. При падении мощности естественного воздушного потока по магистральному каналу 30 подают сжатый воздух высокого давления из аккумуляторов 16 сжатого воздуха в струйный аппарат 24 сопел 25 и 26. Истекающая из сопел 25 и 26 реактивная воздушная струя приводит во вращение (по принципу "сегнерова колеса") корпус 23 пневмодвигателя 20 и вместе с ним ветроколесо 5.

В зависимости от погодных метеоусловий при работе устройства учитываются следующие факторы:

- использование силы ветра;
- использование естественного атмосферного давления;
- использование разности температуры в основании напорной трубы и в зоне ее верхнего среза;
- использование сжатого воздуха из резервуаров высокого давления - воздушного аккумулятора энергии;
- варьирование величиной абсолютного давления внутри напорной трубы за счет особенностей ее конструкции;
- использование принудительных вентиляторов, запитываемых электрическими аккумуляторами.

Особенностью конструкции устройства является выполнение напорной трубы 1 с внутренней поверхностью конусообразной формы, смонтированной на трех-, четырехпорном основании 6. Внутри

напорной трубы 1 смонтированы ветроколеса 5 с присоединенными инерционными массами (в дальнейшем инерционные ветроколеса 5), приводимые во вращение ветровым потоком с учетом шести вышеперечисленных факторов. Инерционные ветроколеса 5 при вращении передают энергию вращения электрическим генераторам 4 за счет одной из кинематических схем их соединения с последними. Если генераторы 4 расположены в монтажных гнездах, выполненных внутри стволы напорной трубы 1, то генераторы 4 приводят во вращение при помощи фрикционной пары: контактный ролик 18 электрогенератора 4 - обод 19 ветроколеса 5, 9, которые работают по принципу велосипедного генератора. Зацепление контактного ролика 18 генератора 4 с ободом 19 инерционного колеса 5, 9 происходит в режиме: подъем и опускание контактного ролика 18 относительно обода 19.

В одном из вариантов генератор 4 может быть расположен соосно инерционному колесу 5, 9. В этом случае используют электрический генератор 4 исполнения 2-х - 3-х и более режимном в зависимости от силы вращения инерционного колеса 5, 9.

В работу устройства заложено комбинированное использование шести вышеперечисленных факторов.

Первый режим работы (ветровой).

В первый режим работы заложено использование силы ветра. Движение атмосферных воздушных масс (воздушный поток) попадает на шторы-заслонки 31, расположенные в опорах основания 6 напорной трубы 1 и по наклонной направляющей 17 поступает в ствол 2, заставляя вращаться 2-3 ветровые, например, инерционные колеса 5, которые не связаны с электрическим генератором 4, а служат для усиления воздушного потока в стволе 2 напорной трубы 1 и придания воздушному потоку турбулентного (вихревого) движения. За счет конусности напорной трубы 1 и работы ветровых инерционных колес 5 усиленный воздушный поток вращает рабочие, кинематически связанные, например, с электрическими генераторами 4 инерционные колеса 9. При отсутствии ветровых масс вступает в действие (включается) комбинированный режим работы.

Второй режим работы (комбинированный).

Комбинированный режим работы предусматривает использование сжатого воздуха из резервуаров 16 высокого давления, которые автоматически включаются при отсутствии ветра. Запас сжатого воздуха высокого давления должен быть рассчитан на период максимального времени безветрия-штиля для данной местности (при наличии ветра резервуары автоматически наполняются сжатым воздухом). Аналогично вступает в работу накопитель электрической энергии - аккумуляторы 15, от которых запитывают электрическим током (включают) принудительные вентиляторы (не показаны), расположенные ниже уровня ветровых инерционных колес 5. Так же включается и подогреватель воздуха (не показан), который должен быть расположен на уровне ветровых инерционных колес 5, и тем самым подогреватель воздуха создает разность

температур в основании 6 напорной трубы 1 и на уровне ее верхнего среза 11, чем усиливает энергию ветрового напора устройства, предусматривающего применение охладителя воздуха, для создания разности температур внутри ствола 2 и усиления энергии воздушного потока. Заявляемое устройство можно использовать в стволах заброшенных шахт.

Достоинство устройства состоит в том, что оно в отличие от ранее известных ветровых установок имеет постоянный режим работы и не зависит от прямых ветровых потоков, как известные установки, так как у него предусмотрен комбинированный режим работы, описанный ранее. Устройство не требует больших затрат в отличие от атомных и гидроэлектростанций, его можно компоновать как каскадом, так и небольшими объектами.

Мощность каждого варианта заявленного устройства будет определяться в зависимости от потребности в электроэнергии потребителя и размера создаваемой установки.

На дату подачи заявки автором проведены макетные испытания устройства с применением в качестве базы для ветроколеса велосипедное колесо. В качестве электрического генератора были использованы велосипедные и автомобильные генераторы. Присоединенная инерционная масса 7 была размещена в крышке велосипедного колеса. Лопасти были смонтированы на противоположных спицах велосипедного колеса. В связи с тем, что спицы расположены в направлении хорды велоколеса, то лопасти получили двойной наклон к плоскости велоколеса, что соответствовало оптимальному углу атаки лопастей ветроколеса 5 по отношению к восходящему воздушному потоку внутри ствола 2.

Промышленное использование устройства будет проведено в Беларуси после выявления кадастра бездействующих напорных труб котельных, ТЭС и т.п.

Формула изобретения:

1. Устройство для преобразования воздушных потоков в электрическую энергию, содержащее напорную трубу, соосно с центральным стволом шахты которой установлен ветровой электрический генератор с ветровым лопастным колесом, а в основании напорной трубы размещен накопитель энергии, отличающееся тем, что ветровое лопастное колесо электрического генератора снабжено присоединенной инерционной массой, которая размещена в периферийной части ветрового лопастного колеса.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено по меньшей мере двумя соосными автономными инерционными нижним и верхним ветровыми лопастными колесами.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что оси вращения электрических генераторов расположены соосно и/или перпендикулярно соответствующим им ветровым лопастным колесам.

4. Устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что нижнее ветровое лопастное колесо кинематически не связано с электрическим генератором.

5. Устройство по любому из пп.2 - 4, отличающееся тем, что нижнее ветровое лопастное колесо снабжено пневмодвигателем, смонтированным соосно с нижним ветровым лопастным колесом и

выполненным в виде пневмокамеры, в периферийной зоне которой размещен струйный аппарат в виде диаметрально расположенных двух сопел встречного направления.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

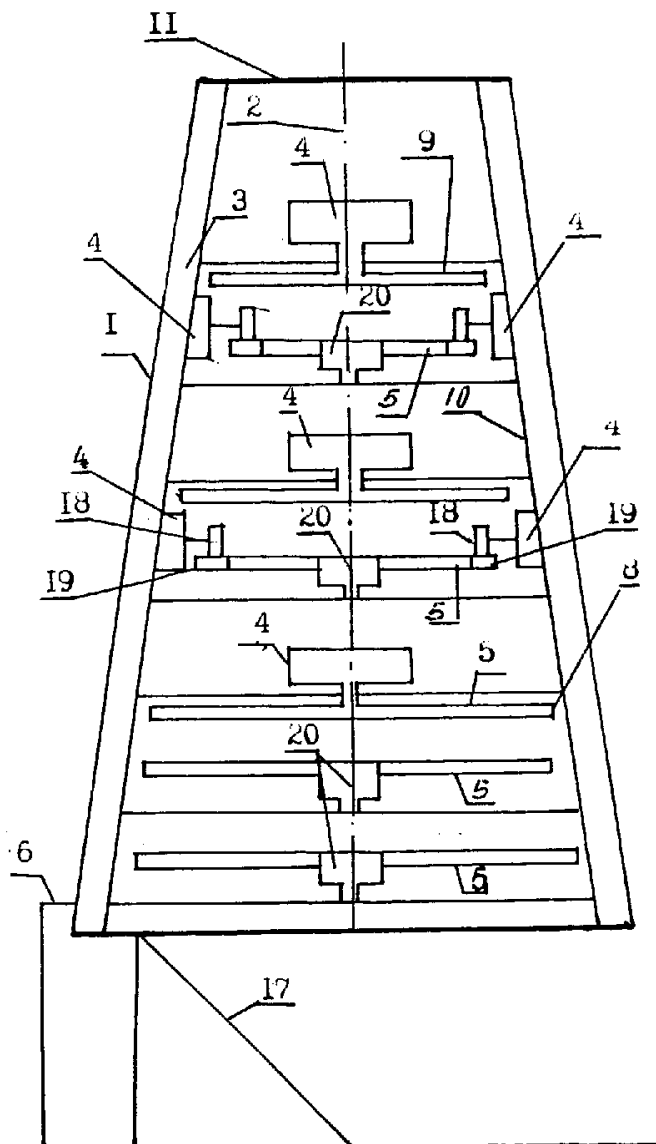
55

60

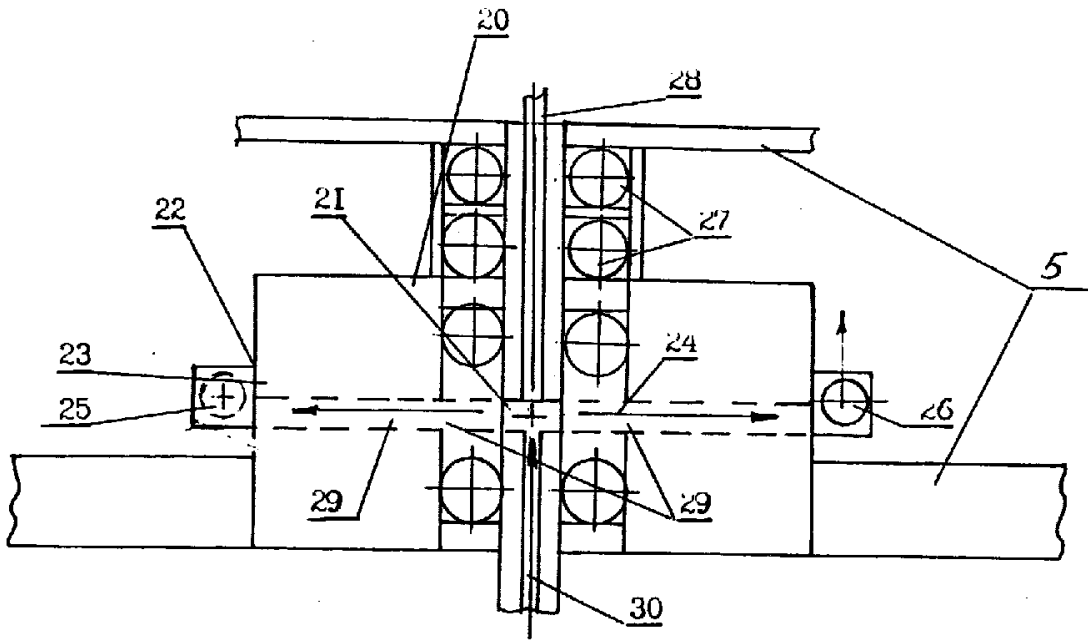
-6-

RU 2 1 3 8 6 8 4 C 1

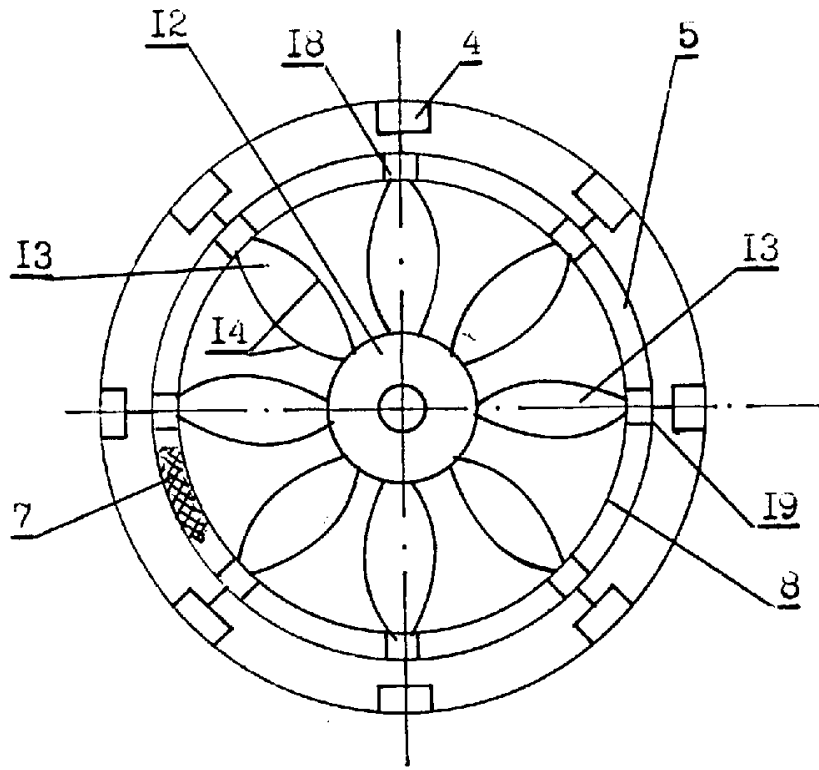
RU 2 1 3 8 6 8 4 C 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

RU 2138684 C1

RU 2138684 C1