



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 101 553** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **F 03 D 3/00, 7/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95105609/06, 04.04.1995

(46) Дата публикации: 10.01.1998

(56) Ссылки: FR, заявка 2528120, кл. F 03 D 3/00, 1983.

(71) Заявитель:

Плужник Владимир Иванович

(72) Изобретатель: Плужник Владимир Иванович

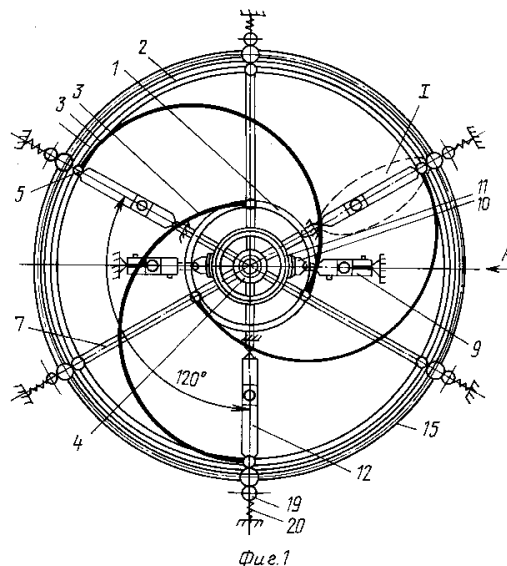
(73) Патентообладатель:

Плужник Владимир Иванович

(54) УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЕТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СИЛОВОЙ ПРИВОД

(57) Реферат:

Ветродинамический энергетический силовой привод предназначен для получения электроэнергии в ветроэнергетических установках. Ветроколесо роторного типа по схеме ротора Савониуса выполнено из двух концентрично расположенных один внутри другого решетчатого цилиндров 1, 2, между которыми расположены решетчатые лопатки 3, которые имеют полуцилиндрическую форму. При этом установлено не менее трех лопастей 3. Регулятор скорости вращения содержит установленные радиально между цилиндрами 1,2 стержни-стрингеры 12 трубчатого сечения и расположенные внутри них поршни 14, находящиеся в свободном плавающем состоянии. Простота и надежность привода обеспечена расположением типовых узлов в пределах единой пространственной конструкции. 6 з. п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2 1 0 1 5 5 3 C 1

RU 2 1 0 1 5 5 3 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 101 553** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 03 D 3/00, 7/06**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95105609/06, 04.04.1995

(46) Date of publication: 10.01.1998

(71) Applicant:

Pluzhnik Vladimir Ivanovich

(72) Inventor:

Pluzhnik Vladimir Ivanovich

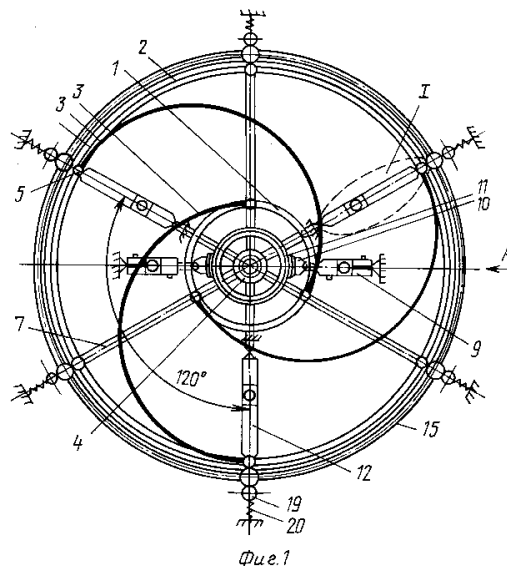
(73) Proprietor:

Pluzhnik Vladimir Ivanovich

(54) **UNIVERSAL WIND-DYNAMIC POWER DRIVE**

(57) Abstract:

FIELD: power generation by wind- electric power plants. SUBSTANCE: windwheel using Savonius S-rotor scheme has two concentrically arranged lattice cylinders 1,2 one placed inside other with lattice blades 3 of semi-cylindrical shape placed inbetween. At least three blades 3 are installed. Speed governor has tubular-section stringer rods 12 radially mounted between cylinders 1,2 and accommodating pistons 14 loosely installed in floating state. EFFECT: simplified design and improved reliability of drive due to positioning standard parts within single spatial structure. 7 cl, 4 dwg



RU 2 1 0 1 5 5 3 C 1

RU 2 1 0 1 5 5 3 C 1

Изобретение относится к области ветротехники.

Известен ветродинамический энергетический силовой привод, содержащий ветроколесо роторного типа по схеме ротора Савониуса, узел пуска и торможения, автоматический регулятор скорости и мощности, узел редуцирования, инвентарные предохранительные и вспомогательные устройства [1]

Однако в известном приводе имеется ряд недостатков, например относительная громоздкость и материалоемкость, невысокий коэффициент использования ветрового потока.

Задачей изобретения является создание простого и надежного в эксплуатации привода, снижение стоимости его изготовления и эксплуатации и увеличение его выработки энергии за счет уменьшения момента "трогания" до скоростей ветра $V_B \leq 1,5 \text{ м/с}$

Поставленная задача достигается тем, что универсальный ветродинамический энергетический силовой привод содержит ветроколесо роторного типа по схеме ротора Савониуса, узел пуска и торможения, автоматический регулятор скорости и мощности, узел редуцирования, инвентарные предохранительные и вспомогательные устройства, что он снабжен инерционным аккумулятором вращения механического типа, а ветроколесо выполнено из двух концентрично расположенных один внутри другого решетчатых цилиндров, расположенных между ними лопастями, причем решетчатые цилиндры образованы кольцевыми ребрами-шпангоутами, продольными и радиальными связующими, при этом оба цилиндра и лопасти связаны с валом вращения радиальными стержнями, стрингерами, например, трубчатого сечения, лопасти имеют полуцилиндрическую форму и выполнены в виде решетчатого каркаса, образованного из стержней-полушпангоутов и стрингеров, например, трубчатого сечения из сплава алюминия и закрепленного на каркасе полотна паруса, мягкого или жесткого исполнения, например, из парусиновой ткани, полиэтилентерефталатной пленки, азростатной материи, листового сплава алюминия или композитных материалов, при этом количество лопастей не меньше трех и они расположены симметрично и равномерно, а автоматический регулятор скорости вращения содержит установленные между цилиндрами радиально расположенные стержни-стрингеры трубчатого сечения и размещенные внутри них поршни, находящиеся в свободно-плавающем состоянии, при этом поршни образованы из труб с загерметизированными торцами и утяжеленными при помощи балласта, например лома свинца, либо выполнены сплошными, например, из чугуна, а образованные пары цилиндр поршень представляют собой центробежный регулятор с переменным осевым моментом инерции, определяемым из следующей математической зависимости

$$K_z = I_z \cdot \omega = \text{const},$$

где K_z кинетический момент оси вращения;

I_z момент инерции относительно оси;

ω угловая скорость,

причем центробежный регулятор с

переменным осевым моментом инерции является одновременно и инерционным аккумулятором, инерционная система которой состоит из постоянной массы $\Sigma M(\text{const})$ и переменной массы $\Sigma M(\text{var})$

$$\Sigma M(\text{const}) = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$$

M_1 масса тормозного барабана;

M_2 масса внутреннего образующего цилиндра;

M_3 масса лопастей;

M_4 масса внешнего образующего цилиндра;

M_5 масса осевых стержней (поперечных стрингеров),

$$\Sigma M(\text{var}) = (M_1^H + M_2^H + M_3^H + M_n^H) \cdot \omega$$

где $(M_1^H + \dots + M_n^H)$ переменная масса поршней;

ω угловая скорость,

при этом узел редуцирования содержит венцовую направляющую, расположенную на образующем кольцевом шпангоуте внешнего цилиндра ветроколеса и выполненную в виде кольцевого неравнобокого стального уголка, образованного сегментами с закрепленными на них пластинами и фрикционного материала, например ретинакса, "феррадо", и приводные барабаны рабочих машин, например, группы генераторов, также оснащенные пластинами из фрикционных материалов, которые находятся в непосредственном зацеплении с фрикционными пластинами, сегментов с образованием фрикционного редуктора мультипликатора с одной ступенью редуцирования и передаточным отношением, определяемым из формулы:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1};$$

где i передаточное отношение;

ω_1 угловая скорость вращения верхней кромки по линии зацепления ветровой направляющей, об/с;

ω_2 угловая скорость вращения по линии зацепления приводного барабана рабочей машины, об/с;

D_1 диаметр венцовой направляющей, м;

D_2 диаметр приводного барабана рабочей машины, м;

причем ветроколесо может быть установлено на вертикальном или горизонтальном валу вращения.

На фиг. 1 изображен универсальный ветро-динамический энергетический силовой привод; на фиг. 2 узел I на фиг. 1; на фиг. 3 вид по стрелке на А на фиг. 1; на фиг. 4 лопатка.

Ветроколесо представляет собой ротор, образованный двумя решетчатыми цилиндрами 1, 2, находящимися один внутри другого, между которыми располагаются рабочие лопатки 3. В центре внутреннего образующего цилиндра по его оси расположен вал вращения 4, внешняя оболочка которого с помощью поперечных стрингеров 5 жестко связана с внутренним и внешним решетчатыми цилиндрами 1, 2. Рабочие лопасти 3 представляют собой также решетчатую конструкцию, образованную полушпангоутами 6 и стрингерами 7 из легких металлических сплавов трубчатого либо другого профиля, а также могут быть из

нетрадиционных материалов, например из бамбука, на каркас натягивается и закрепляется, например, с помощью клеевого соединения парус из листа, например из сплава алюминия АД-200 или парусной аэроэластичной материи, полиэтилентерефталатной пленки и т. п.

Таким образом, полотно паруса может быть жесткой либо мягкой конструкции, количество лопастей для исключения застойной мертвой зоны в момент пуска должно быть не менее трех с их симметричным расположением в пространстве относительно оси вращения.

Пуск и остановка ветроколеса осуществляется с помощью узлов и торможения, состоящих из тормозного барабана 8, находящегося на валу вращения и закрепленного, например, с помощью шлицевого соединения, системы тормозных, например, пневматических цилиндров 9, штоки которых связаны шарнирно с тормозными башмаками 10 и накладками 11, например, из кордовой резины, транспортной ленты, пластин "феррадо" и т.п. компрессора, воздушного ресивера, схемы управления работой пневматической системы, пневматического распределительного коллектора с запорно-регулирующей арматурой контрольно-измерительных приборов, пневмораспределителя и предохранительных устройств и устройств защиты.

Регулирование скорости вращения и ограничения мощности ветроколеса осуществляется с помощью центробежного регулятора с переменным осевым моментом инерции, одновременно являющимся инерционным аккумулятором. Регулятор представляет собой систему из нескольких пар (возможно, несколько десятков пар цилиндр поршень), причем в полостях цилиндров 12 содержится воздух, возможно с расчетными параметрами. Цилиндры 12 представляют собой трубчатые осевые, образующие как продолжение поперечных стрингеров, на части своей длины представляют полость, ограниченную заглушками. Одна из заглушек 13 съемная (например, на резьбе или клеевом разъёмном соединении), а другая, например, на сварке, т. е. неразъемная. Внутри цилиндров вставлены с одной стороны свободно плавающие поршни 14, представляющие собой, например, отрезки труб с диаметром на 1-2 мм меньше диаметра полости цилиндра 12. В полости поршня при сварке размещают балласт, например, из лома свинца. Поршня 14 также, с одной стороны, закрыты съемной, а с другой глухой заглушками. В полости цилиндров закачивают воздух, чтобы он при сжатии служил как бы пружиной.

При увеличении скорости вращения ветроколеса под действием центростремительных сил поршни 14 одновременно будут двигаться от оси к периферии, сжимая воздух (газ).

В качестве мультипликатора предложена фрикционная передача с одной ступенью редуцирования, представляющая собой венцовую направляющую, расположенную на образующем кольцевом шпангоуте 15 внешнего цилиндра ветроколеса, состоящую из нескольких сегментов, на нижней кромке

сегментов направляющей закреплены накладки из фрикционного материала, например, типа "феррадо", металлокерамики, ретинакса. Снизу на неподвижной конструкции 16 установлена рабочая машина (группа машин), например генератор 17, на валу которого расположены приводные барабаны 18, входящие в зацепление с венцовой направляющей. Регулирование зацепления может осуществляться, например, с помощью прижимного ролика 19, пружины 20. Поверхность приводного барабана может покрываться фрикционными накладками. Таким образом, механизм редуцирования представляет собой мультипликатор с одной ступенью редуцирования фрикционный редуктор с передаточным отношением, определяемым по следующей формуле:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

где i передаточное отношение;

ω_1, ω_2 угловая скорость вращения

верхней кромки концевой направляющей, угловая скорость вращения верхней кромки приводного барабана рабочей машины;

D_1 диаметр венцовой направляющей;

D_2 диаметр приводного барабана рабочей машины.

Такое выполнение привода позволяет упростить его изготовление, также упростить редуцирование скорости, поскольку привод рабочей машины непосредственно расположен в скользящем зацеплении с верхней образующей, позволяет обходиться без механизма постановки на ветер и увеличивает его область применения с ветрами, скорость движения которых меньше 3 м/с.

Формула изобретения:

1. Универсальный ветродинамический энергетический силовой привод, содержащий ветроколесо роторного типа по схеме ротора Савониуса, узла пуска и торможения, автоматический регулятор скорости и мощности, узел редуцирования, инвентарные предохранительные и вспомогательные устройства, отличающийся тем, что он снабжен инерционным аккумулятором вращения механического типа, а ветроколесо выполнено из двух концентрично расположенных один внутри другого решетчатых цилиндров и расположенных между ними лопастей, причем решетчатые цилиндры образованы кольцевыми ребрами-шпангоутами, продольными и радиальными связующими, при этом оба цилиндра и лопасти связаны с валом вращения радиальными стержнями-стрингерами, например, трубчатого сечения.

2. Привод по п.1, отличающийся тем, что лопасти имеют полуцилиндрическую форму и выполнены в виде решетчатого каркаса, образованного из стержней-полушпангоутов и стрингеров, например, трубчатого сечения из сплава алюминия, и закрепленного на каркасе полотна паруса мягкого или жесткого исполнения, например, из парусиновой ткани, полиэтилентерефталатной пленки, аэроэластичной материи, листового сплава алюминия или композитных материалов.

3. Привод по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что количество лопастей не меньше трех и

они расположены симметрично и равномерно.

4. Привод по пп.1 и 2, отличающийся тем, что автоматический регулятор скорости вращения содержит установленные между цилиндрами радиально расположенные стержни-стрингеры трубчатого сечения и размещенные внутри них поршни, находящиеся в свободно-плавающем состоянии, при этом поршни образованы из труб с загерметизированными торцами и утяжеленными при помощи балласта, например лома свинца, либо выполнены сплошными, например из чугуна, а образованные пары цилиндр поршень представляют собой центробежный регулятор с переменным осевым моментом инерции, определяемым из следующей математической зависимости:

$$K_z = I_z \cdot \omega = \text{const},$$

где K_z кинетический момент оси вращения Z;

I_z момент инерции относительно оси Z;

ω - угловая скорость.

5. Привод по пп.1, 3, 4, отличающийся тем, что центробежный регулятор с переменным осевым моментом инерции является одновременно и инерционным аккумулятором, инерционная система которого состоит из постоянной массы $\Sigma M(\text{const})$ и переменной массы $\Sigma M(\text{var})$,

где $\Sigma M(\text{const}) = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$;

M_1 масса тормозного барабана;

M_2 масса внутреннего образующего цилиндра;

M_3 масса лопастей;

M_4 масса внешнего образующего цилиндра;

M_5 масса осевых стержней (поперечных

стрингеров),

где

$(M_1^H \dots M_n^H)$ - переменная масса поршней;

ω - угловая скорость.

5 6. Привод по пп.1 и 2, отличающийся тем, что узел редуцирования содержит венцовую направляющую, расположенную на образующем кольцевом шпангоуте внешнего цилиндра ветроколеса и выполненную в виде кольцевого неравнобокого стального уголка, образованного сегментами с закрепленными на них пластинами из фрикционного материала, например ретинакса, "феррадо" и приводные барабаны рабочих машин, например группы генераторов, также оснащенные пластинами из фрикционных материалов, которые находятся в непосредственном зацеплении с фрикционными пластинами с образованием фрикционного редуктора - мультипликатора с одной ступенью редуцирования и передаточным отношением, определяемым из формулы

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1},$$

25 где i передаточное отношение;

ω_1 - угловая частота вращения верхней кромки по линии зацепления венцовой направляющей, с^{-1} ;

30 ω_2 - угловая частота вращения по линии зацепления приводного барабана рабочей машины, с^{-1} ;

D_1 диаметр венцовой направляющей, м;

D_2 диаметр приводного барабана рабочей машины, м.

35 7. Привод по п.1, отличающийся тем, что ветроколесо установлено на вертикальном или горизонтальном валу вращения.

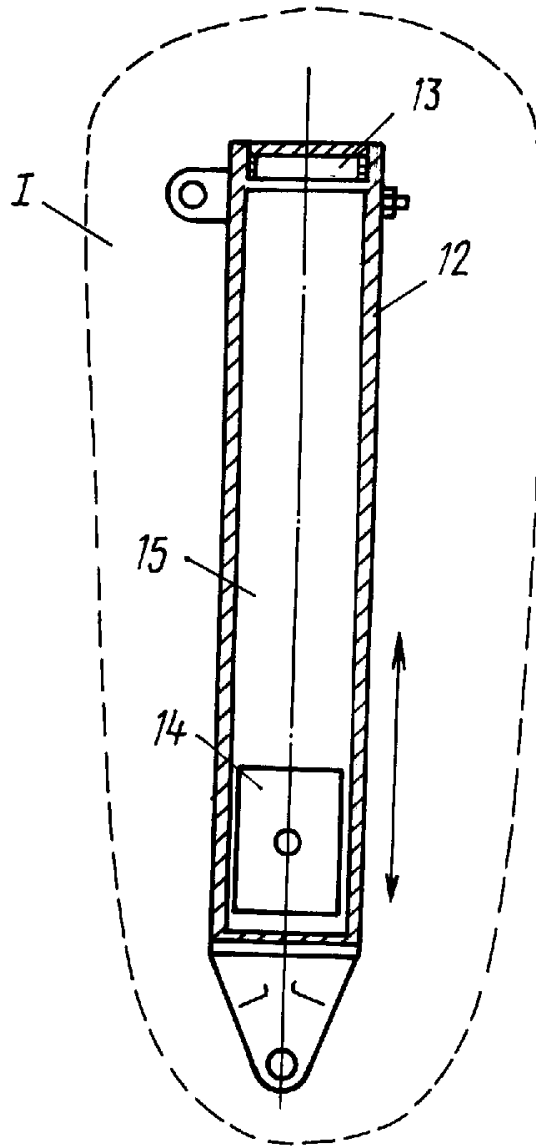
40

45

50

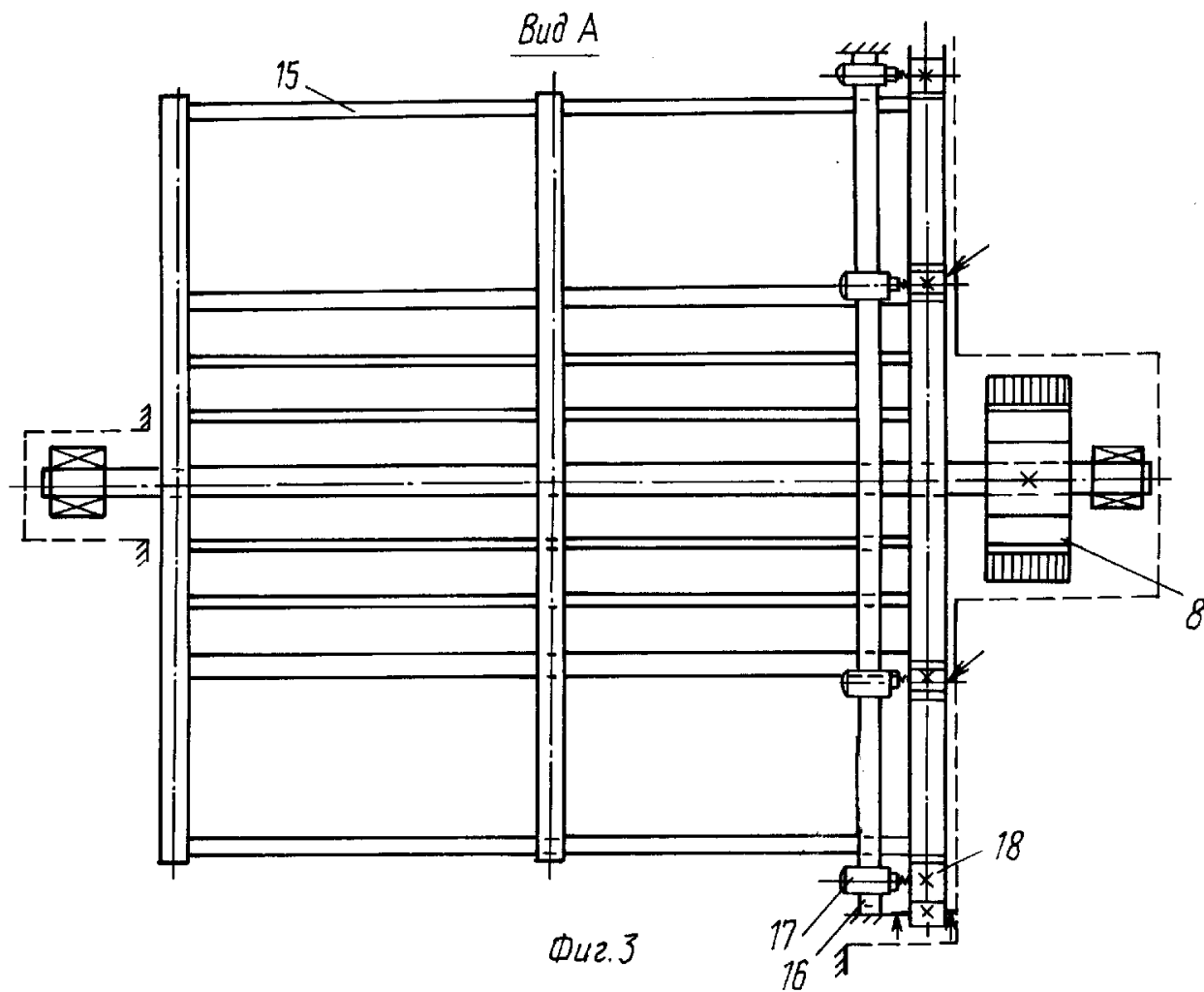
55

60



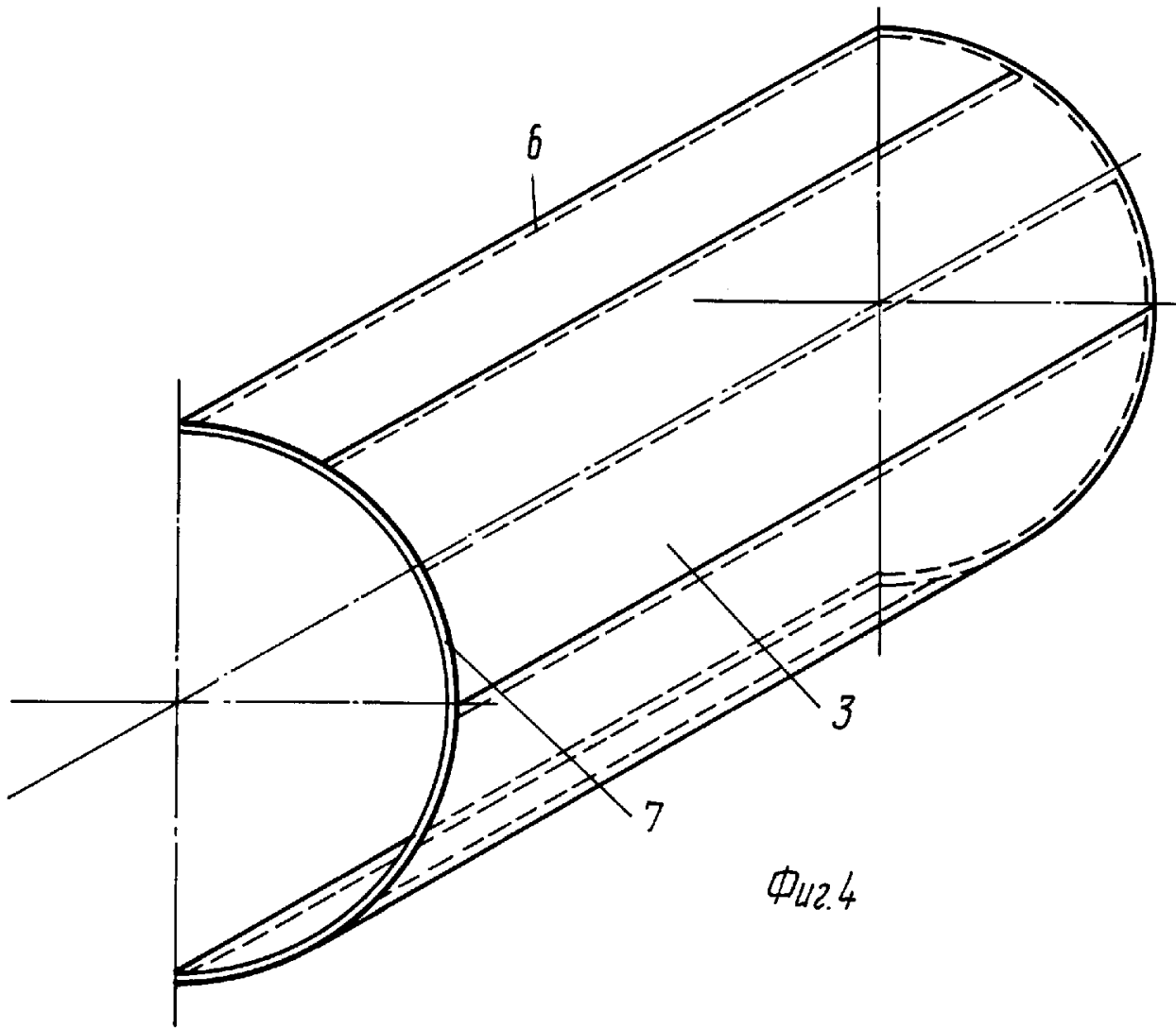
Фиг. 2

RU 2101553 C1



RU 2101553 C1

RU 2101553 C1



RU 2101553 C1