



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010143547/06, 25.10.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**25.10.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **25.10.2010**(43) Дата публикации заявки: **27.04.2012** Бюл. № 12(45) Опубликовано: **27.09.2012** Бюл. № 27(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 5458 A1, 31.05.1928. RU 72730 U1, 27.04.2008. RU 2258155 C1, 10.08.2005. DE 19607592 A1, 04.09.1997. CN 201539362 U, 04.08.2010. JP 7247950 A, 26.09.1995.**

Адрес для переписки:

**236040, г.Калининград, ул. Чернышевского,  
20, кв.14, О.Н. Гаршину**

(72) Автор(ы):

**Гаршин Олег Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Гаршин Олег Николаевич (RU)****(54) УНИВЕРСАЛЬНАЯ ВЕТРЯНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

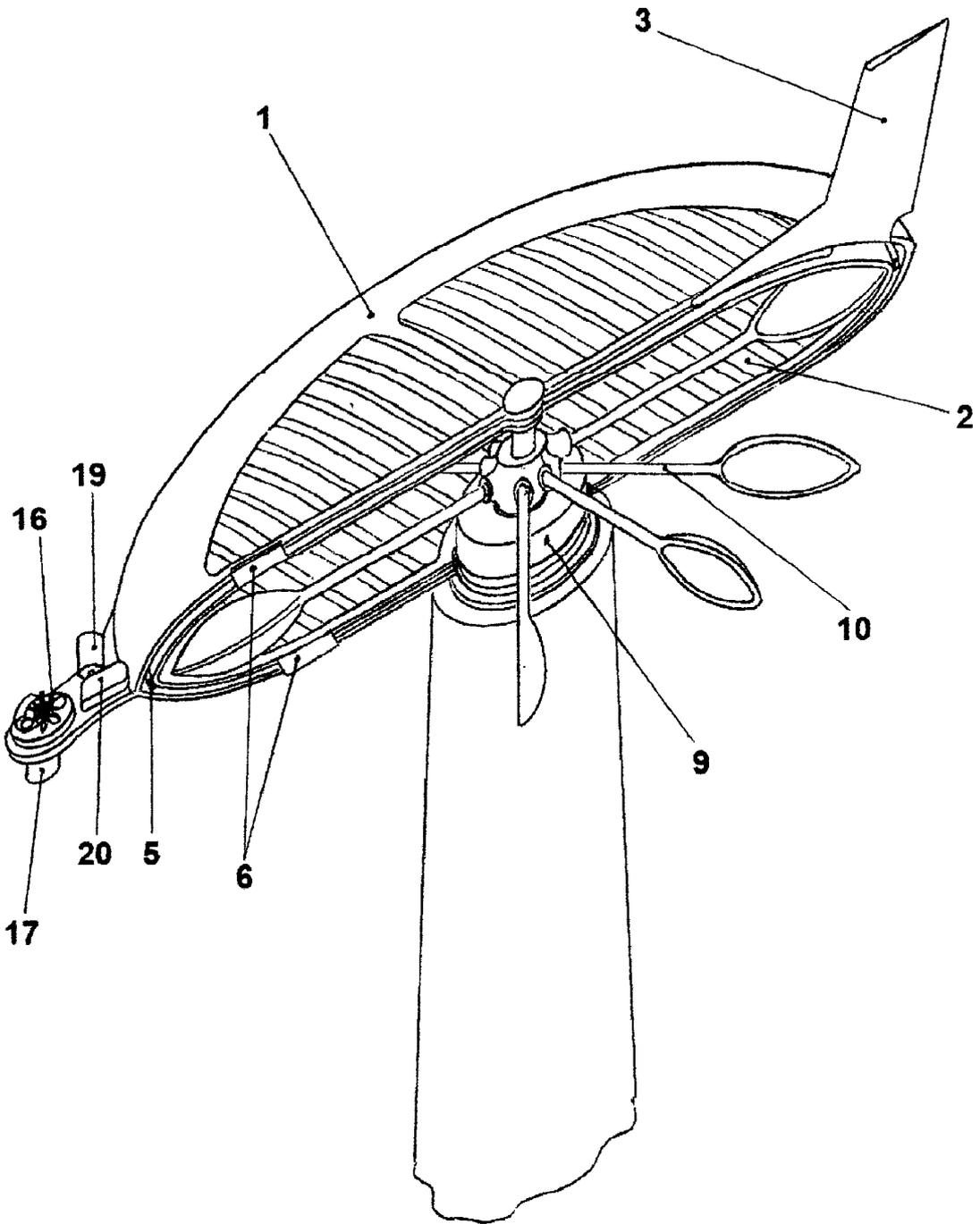
(57) Реферат:

Универсальная ветряная энергетическая установка относится к ветряным установкам, преобразующим энергию ветра в электроэнергию или в механическую работу. Универсальная ветряная энергетическая установка содержит вертикальный вал и ветряное колесо с лопастями. Ветряное колесо посажено на полый вал редуктора и размещено внутри обтекателей - наружного и внутреннего - в виде полых полудисков аэродинамической формы. Наружный обтекатель снабжен устройством управления внутренним обтекателем. Указанное

устройство при усилении скорости ветра выше допустимых значений выводит систему из работы путем поворота внутреннего обтекателя вокруг вертикальной оси относительно наружного обтекателя, закрывая при этом ветряное колесо от воздействия набегающего воздушного потока. При уменьшении скорости ветра устройство вводит внутренний обтекатель внутрь наружного, открывает ветряное колесо для воздушного потока и вводит систему в работу. Изобретение позволяет повысить эффективность преобразования энергии. 2 з.п. ф-лы, 26 ил.

RU  
2 462 614  
C2

RU  
2 462 614  
C2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F03D 3/00* (2006.01)  
*F03D 7/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010143547/06, 25.10.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**25.10.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **25.10.2010**

(43) Application published: **27.04.2012 Bull. 12**

(45) Date of publication: **27.09.2012 Bull. 27**

Mail address:

**236040, g.Kaliningrad, ul. Chernjakhovskogo, 20,  
kv.14, O.N. Garshinu**

(72) Inventor(s):

**Garshin Oleg Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Garshin Oleg Nikolaevich (RU)**

(54) **MULTI-PURPOSE WIND-DRIVEN POWER PLANT**

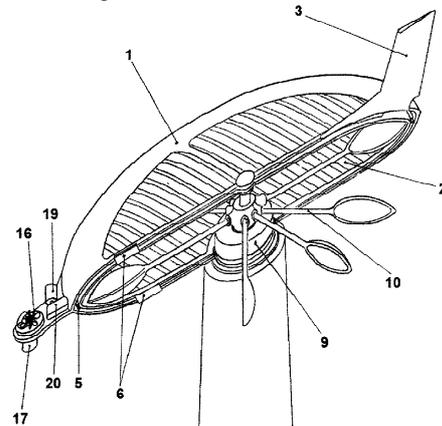
(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: multi-purpose wind-driven power plant refers to wind plants converting the wind power to electric power or to mechanical operation. Multi-purpose wind-driven power plant includes vertical shaft and wind wheel with blades. Wind wheel is put on hollow shaft of reduction gear and arranged inside fairings - internal and external ones - in the form of hollow semi-discs of aerodynamic shape. External fairing is equipped with internal fairing control device. When wind velocity exceeds allowable values, the above device deactivates the system by turning the internal fairing about vertical axis relative to external fairing, thus closing wind wheel against the effect of incoming air flow. When wind velocity decreases, the device introduces the internal fairing inside external one, opens wind wheel for air flow and activates the system.

EFFECT: invention allows improving the energy

conversion efficiency.  
3 cl, 26 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 6 2 6 1 4 C 2

RU 2 4 6 2 6 1 4 C 2

Изобретение относится к области энергетики, в частности к энергетическим установкам, и может быть использовано для преобразования энергии ветра в электроэнергию или в механическую работу.

5  
Используемые в настоящее время стационарные ветряные электростанции  
выполнены по одной схеме - в виде двух-, трехлопастного пропеллера. Основными  
недостатками такой компоновки являются необходимость в большом свободном  
пространстве в районе установки этих электростанций, высокая стоимость, сложность  
и малый КПД использования силы ветра. Так как лопасти располагаются под углом к  
10 направлению вектора силы ветра, то имеет место скольжение воздушного потока по  
поверхности лопастей, т.е. на создание вращающего момента используется только  
малая часть энергии ветра. Для обеспечения большого вращающего момента  
необходимо увеличивать длину и площадь лопастей, следовательно, увеличивается  
15 диаметр описываемой лопастями окружности и высота опорной колонны. При  
усилении ветра до ураганного такие установки флюгеруются, но даже в таком  
положении имеет место флаттер лопастей и их концов, не исключается возможность  
самопроизвольного раскручивания лопастей. В результате флаттера концы лопастей  
часто разрушаются. Стоимость стационарных установок такого типа достаточно  
20 высока т.к. помимо основных элементов конструкции, дополнительно каждая лопасть  
имеет свой редуктор для разворота и удержания шага лопасти, каждый редуктор  
имеет свой электронный блок управления и синхронизации шага лопастей. Башня так  
же имеет отдельный редуктор для поворота и электронный блок управления  
поворотом башни. Управляется вся эта система сложной электронной системой, либо  
25 оператором. Монтаж таких установок осуществляется с использованием высотных  
кранов, либо кранов с длинной стрелой и грузоподъемностью более 30 тонн. Внешне,  
такие установки выглядят очень легкими и изящными, но на самом деле вес только  
опорной колонны в среднем около 100-150 тонн, а фундамент под колонной  
30 представляет собой мощную железобетонную конструкцию, способную выдерживать  
вес колонны и большой изгибающий момент, т.к. при ветре колонна работает как  
нагруженная консоль. Кроме того, во время работы концы лопастей описывают  
окружность большого диаметра, следовательно, линейная скорость концов лопастей  
очень высокая, отсюда повышенный износ концов лопастей от воздушной эрозии. Для  
35 устранения этих явлений и повышения КПД, лопастям и концам лопастей придают  
более сложную аэродинамическую форму, что ведет к удорожанию лопастей и всей  
установки в целом. Установки данного типа в основном стационарные, а имеющиеся  
мобильные установки маломощные.

40 Известна "Ветровая электростанция с вертикальной двухступенчатой вихревой  
аэротурбиной с центробежными ограничителями скорости вращения аэротурбины"  
(Патент RU №2392489, МПК F03D 3/00, опубл. 20.06.2010), содержащая аэротурбину,  
монтируемую на горизонтальных опорах и выполненную из двух вертикально  
поставленных одна над другой турбин с индивидуальными несущими валами,  
45 соединенными с электрогенераторами или иными потребителями энергии вращения  
через системы передач, муфты и мультипликаторы или редукторы, при этом вал  
нижней турбины выполнен полым, внутри него через подшипники размещен вал  
верхней турбины, прикрепленный посредством подшипников к горизонтальным  
50 опорам, на поверхности валов установлены диски с пазами на их окружностях, в  
которых крепятся внутренние концы лопастей, выполненных в виде поверхности,  
отсеченной от полого цилиндра плоскостью, параллельной образующей, а наружные  
концы лопастей стянуты между собой узкими кольцами-обручами, сверху и снизу

торцы лопастей закрыты основаниями в виде дисков, жестко связанными с ними и с валами, образуя многолопастные турбины, лопасти в которых имеют противоположно направленные изгибы, к основаниям турбин съемными соединениями прикреплены цилиндры, при этом в наружные цилиндры, закрытые конусными обтекателями, нанизанными на валы, встроены конусные, чашеобразные емкости с ребрами, в которые помещены подвижные, в виде жидкости или сыпучих веществ, балласты, в средних же цилиндрах размещены элементы центробежных ограничителей скорости вращения турбин, при этом цилиндр нижней турбины входит в полость цилиндра верхней турбины, на внутренней поверхности последнего закреплены пояс из высокопрочного фрикционного материала и постоянные магниты, образующие радиальное магнитное поле, а цилиндр нижней турбины выполнен в виде ротора с расположенными в зоне магнитного поля на боковой его поверхности изолированными проводниками, верхние концы которых в виде коллекторных пластинок образуют горизонтальный коллектор, а нижние соединены токопроводящей пластинкой у нижнего основания ротора, причем на верхнем основании нижнего цилиндра закреплены рычаги с токопроводящими пластинками на днище и фрикционным материалом на концах, вращающиеся на осях и удерживаемые в нерабочем положении пружинами.

Данное техническое решение имеет следующие недостатки:

- слишком большой изгиб лопастей турбин, который хотя и позволяет свести к минимуму тормозящую силу потолка воздуха набегающего на не рабочую половину турбины, но при этом уменьшается и сила воздействия воздушного потока и на рабочую сторону лопастей. При таких изгибах лопастей воздушный поток скользит по рабочей поверхности и значительная часть энергии воздушного потока не используется, вращающий момент меньше чем при прямых или слабоизогнутых лопастях;
- трехступенчатая система регулирования оборотов для турбин подобного рода вносит дополнительные осложнения в конструкцию и в предложенном виде не целесообразна. Предложенный динамический способ регулирования оборотов увеличивает вес конструкции за счет наличия подвижного балласта. Данная система является только инерционным стабилизатором скорости вращения и в предложенном виде не может эффективно регулировать обороты. В отношении же электродинамического регулятора можно сказать, что это абсолютно не рабочая система. В описании сказано, что проводники соединены между собой снизу токопроводящей пластиной, речь идет именно об одной пластине, т.е. снизу они все закорочены и установлены на одном кольце, а верхние концы свободные и не закороченные. Поворачивающиеся рычаги будут замыкать только проводники, находящиеся в секторе их поворота, а остальные проводники при этом остаются разомкнутыми. Даже если предположить, что верхние концы проводников будут перемкнуты или замкнуты, все равно данная конструкция не является ротором электромотора и ни о каком электрическом токе в проводниках и речи быть не может и уж тем более электромагнитного поля. По поводу механической системы с фрикционными элементами - система не работоспособна. При сильном ветре скорость вращения турбин будет стремиться к максимуму, рычаги под действием центробежной силы прижмутся к фрикционному поясу, разумеется, турбины уменьшат скорость вращения но не остановятся, а будут стремиться к увеличению скорости вращения и трение будет постоянным. Каким бы прочным не был фрикционный пояс и рычаги, все равно неизбежно произойдет нагрев, затем перегрев и разрушение данной системы.

Таким образом, получается, что данная система регулирования оборотов абсолютно не работоспособна;

- использование данной установки на морских судах невозможно. Динамический способ регулирования оборотов, т.е. использование жидкого или сыпучего балласта в судовых условиях не приемлем. В море судно испытывает бортовую и килевую качку, во время шторма качка очень резкая, при ударах волны о корпус судна имеет место сильная вибрация всех элементов конструкции судна и наличие подвижного балласта в верхней части, предложенной установки, даст дополнительную вибрацию в ее верхней части, которая и приведет к разрушению верхнего подшипникового узла. Между цилиндрами 4 и 10 имеется зазор, в море туда непременно будет попадать водяная пыль и обязательно образуется налет соли внутри барабанов 4 и 10. Все элементы внутри барабанов 4 и 10 в течение короткого времени окажутся покрытыми слоем соли и выведут из строя электрическую и механическую систему торможения;

- установка абсолютно ни как не защищена от очень сильных и ураганных ветров.

Известен “Ветряной двигатель «Гигант»”, выбранный в качестве прототипа (Патент RU №2065992, МПК F03D 3/00, опубл. 27.08.1996), содержащий вертикальный вал и ветроколесо с лопастями, закрепленными под углом к радиусу ветродвигателя. Вал кинематически связан с электрогенераторами, ветроколесо с лопастями выполнено в виде венца с П-образным желобом, а угол крепления лопастей составляет 60°, причем между лопастями образованы карманы. Недостатками данной системы является следующее:

- большие габариты, большое число кинематических связей (катки-рельсы “кольцевые пути”, приводы для 10 генераторов) ограничивают область применения и снижают надежность всей системы;

- отсутствует защита от вертикальных перемещений. В предложенном варианте при больших габаритах ветроколесо должно быть достаточно легким и при сильном восходящем или турбулентном потоке воздуха возможно поднятие ветроколеса и отрыв его от опор;

- наличие опорных колонн предопределяет расположение всей системы на малой высоте от поверхности земли, но именно на малых высотах воздушный поток не постоянен и подвержен турбуленции, т.е. эффективность работы ветроколеса в таких условиях невысокая;

- на схеме показано направление вращения ветроколеса против часовой стрелки. Но даже при беглом взгляде на схему видно, что ветроколесо должно вращаться по часовой стрелке. Если принять направление ветра за 0° то, в секторе 300°-0°-70° суммирующие векторы силы ветра, воздействующие на лопатки ветроколеса, будут раскручивать его по часовой стрелке. При этом в секторе 270°-300° лопатки будут стремиться поворачивать ветроколесо против часовой стрелки и тем самым тормозить вращение ветроколеса.

В таких условиях эффективность использования силы ветра будет низкой;

- установка абсолютно ни как не защищена от сильных и ураганных ветров.

Предлагаемое техническое решение лишено всех перечисленных недостатков.

Задачей предлагаемого технического решения является создание простой, дешевой, универсальной ветряной энергетической установки, с максимально возможным диапазоном применения и которая максимально эффективно использует силу ветра.

Поставленная задача достигается тем, что в универсальной ветряной энергетической установке, содержащей вертикальный вал и ветряное колесо с лопастями, ветряное колесо с лопастями размещено внутри обтекателей - наружного и

внутреннего, выполненных в виде полых полудисков аэродинамической формы, и посажено на полый вал редуктора, при этом наружный обтекатель снабжен устройством управления внутренним обтекателем, которое при усилении скорости ветра выше допустимых значений выводит систему из работы путем поворота  
 5 внутреннего обтекателя вокруг вертикальной оси относительно наружного обтекателя, закрывая при этом ветряное колесо от воздействия набегающего воздушного потока, а при уменьшении скорости ветра устройство вводит внутренний обтекатель внутрь наружного, открывает ветряное колесо для воздушного потока и  
 10 вводит систему в работу. Устройство управления внутренним обтекателем выполнено в виде ветряного колеса с центробежным магнитным переключателем.

Универсальная ветряная энергетическая установка может использоваться в стационарном варианте, в качестве передвижной ветряной энергетической установки и как вспомогательная энергетическая установка на морских и речных судах.

15 На Фиг.1 представлен общий вид установки в открытом рабочем положении.

Фиг.2 - вид установки в закрытом положении.

Фиг.3 - наружный обтекатель, вид сверху.

Фиг.4 - наружный обтекатель, сечение А-А.

20 Фиг.5 - наружный обтекатель, вид снизу.

Фиг.6 - наружный обтекатель, вид спереди.

Фиг.7 - наружный обтекатель, вид сбоку.

Фиг.8 - внутренний обтекатель, вид сверху.

Фиг.9 - внутренний обтекатель, вид спереди.

25 Фиг.10 - внутренний обтекатель, вид сбоку.

Фиг.11 - внутренний обтекатель, сечение Б-Б.

Фиг.12 - рейка, вид 4.

Фиг.13 - часть рейки (общий вид).

30 Фиг.14 - общий вид установки в разрезе.

Фиг.15 - ветряное колесо, вид сверху.

Фиг.16 - ветряное колесо, вид сбоку.

Фиг.17 - ветряной силовой агрегат системы управления внутренним обтекателем.

Фиг.18 - диск центробежного магнитного переключателя, вид сверху.

35 Фиг.19 - диск центробежного магнитного переключателя, вид сбоку.

Фиг.20 - обтекатель ветряного силового агрегата, вид сверху.

Фиг.21 - обтекатель ветряного силового агрегата, общий вид.

40 Фиг.22 - редуктор системы управления внутренним обтекателем в разрезе, вид сбоку.

Фиг.23 - редуктор системы управления внутренним обтекателем в разрезе, вид сверху.

Фиг.24 - общий вид ветряной энергетической установки (судовой вариант).

45 Фиг.25 - вспомогательная судовая ветряная энергетическая установка, схема размещения на судне.

Фиг.26 - схема использования установки на судне.

Обтекатели (Фиг.1, 2), наружный 1 и внутренний 2 выполнены в виде полых полудисков аэродинамической формы. У наружного обтекателя (Фиг.1, 2, 3, 5, 6, 7) в  
 50 задней части установлен вертикальный киль 3, подобный хвостовому вертикальному килю самолетов, в носовой части (Фиг.1, 2, 3, 5, 6, 7) имеется выступающая горизонтальная площадка 4, на которой расположено устройство управления внутренним обтекателем. Боковая поверхность обтекателей выполнена сплошной,

шириной, равной примерно 1/3 длины лопасти. Верхняя и нижняя поверхности обтекателей (Фиг.1, 2, 3, 4, 5, 7) имеют поперечные сквозные прорезы, идущие от продольных балок в сторону боковых поверхностей и образующие набор поперечных пластин, плоскость которых наклонена в сторону носовой части обтекателей (Фиг.4).

5 Внутренний обтекатель 2 (Фиг.8, 9, 10, 11) располагается внутри наружного обтекателя 1, по наружному периметру внутреннего обтекателя установлена П-образная рейка (Фиг.8, 9, 10, 12, 13) с вертикальными роликами 5. В задней части внутреннего обтекателя (Фиг.1, 8, 9, 10) на продольных балках установлены две  
10 вертикальные (верхняя и нижняя) ограничительные пластины 6. Оба обтекателя (Фиг.14) в верхней части опираются на подшипники, посаженные на центральную опорную ось 7, а в нижней части опираются на поворотное устройство 8, размещенное по периметру наружной стенки редуктора 9.

15 Ветряное колесо 10 (Фиг.1, 14, 15, 16) располагается внутри внутреннего обтекателя 2, посажено на верхний конец вала 11 и состоит из ступицы, спиц и лопастей. Лопасти могут иметь любую форму, но наиболее целесообразной является форма листа со сферической вогнутой внутренней (рабочей) поверхностью и сферической выпуклой внешней (не рабочей) поверхностью. В любом случае внешние  
20 края лопастей должны повторять форму внутренней поверхности внутреннего обтекателя 2. Вал 11 выполнен полым, нижней частью опирается на опорно-упорный подшипник, посаженный на нижний конец опорной оси 7 и опирающийся на фундаментную плиту редуктора 9. В нижней части на вал 11 посажена ведущая шестерня 12, верхний конец вала 11 имеет шлицы, на которые садится ступица  
25 ветряного колеса 10. На нижней кромке фланца вала 11 прикреплен зубчатый венец, который входит в зацепление с зубчатым колесом масляного насоса 13. Опорная ось 7 располагается с радиальным зазором внутри вала 11, нижним концом ось 7 плотно посажена и закреплена в фундаментной плите редуктора 9, внутри оси 7 имеются  
30 продольный осевой и поперечные масляные каналы, по которым масло от масляного насоса 13 подается к верхним подшипникам вала 11. Вращающий момент от ветряного колеса 10 передается через редуктор 9 на генератор 14. В зависимости от компоновки установки генератор 14 может быть соединен с редуктором 9 напрямую либо через промежуточный угловой редуктор 15 (Фиг.14).

35 Устройство управления внутренним обтекателем 9 (Фиг.1, 2, 3, 5, 7) располагается на площадке 4 перед носовой частью наружного обтекателя 1 и состоит из ветряного силового агрегата 16, генератора 17, аккумулятора 18, электромотора постоянного тока 19, редуктора 20 и зубчатого колеса 21. Ветряной силовой агрегат 16 (Фиг.17)  
40 состоит из ветряного колеса 16(а) с неподвижным обтекателем 16(б) и центробежного магнитного переключателя. Обтекатель 16(б) спереди закрывает движущуюся навстречу ветру нерабочую сторону ветряного колеса 16(а) в секторе 90°. Под колесом 16(а), внутри корпуса 22, расположен диск 23 с магнитами 24, снизу к корпусу 22 крепится магнитный переключатель 25. Центробежный магнитный  
45 переключатель состоит из двух частей, центробежной части и непосредственно самого переключателя. Центробежная часть выполнена в виде диска 23 (Фиг.17, 18, 19) с радиальными сверлениями от края до ступицы и сквозными радиальными прорезями вдоль радиальных сверлений. Ширина прорезей меньше диаметра радиальных сверлений. В прорези вставлены полые цилиндрические втулки 26 с фланцем с одного  
50 конца. Фланцы втулок 26 входят в пазы вдоль прорезей. Внутри втулок плотно впрессованы цилиндрические магниты 24, образующие неразъемное соединение магнита 24 с втулками 26. Втулки 26 свободно перемещаются вдоль прорезей и

подпружинены пружинами 27, вставленными в радиальные сверления. Пружины 27 зафиксированы с наружного конца резьбовыми пробками 28. Диск 23 посажен на шлицы вала 29 и зафиксирован пружинным стопорным кольцом. Снизу к корпусу 22 прикреплен магнитный переключатель 25. Вал 29 через полумуфты 30 соединяется с валом генератора 17. Корпус редуктора 20 (Фиг.22) вставлен в профильный вырез в площадке 4 и в передней части наружного обтекателя 1. Внутри корпуса редуктора 20 (Фиг.22, 23) расположен червяк 20(а), червячное колесо 20(б), ведущая 20(в) и ведомая 20(г) шестерни, зубчатое колесо 21. Зубчатое колесо 21 входит в зацепление с роликами рейки 5, расположенной по периметру внутреннего обтекателя 2. Вал червяка 20(а) соединен с валом электромотора 19. Снизу к площадке прикреплен аккумулятор 18 в герметичном боксе.

Установка работает следующим образом.

При малом, среднем и сильном ветре воздушный поток воздействует на лопасти колеса 10 и заставляет его вращаться, вращение через редуктор 9 и 15 передается на генератор 14 и генератор вырабатывает электрический ток. Устройство управления внутренним обтекателем в это время тоже работает, ветряное колесо 16(а) вращается, генератор 17 вырабатывает ток, который идет на подзарядку аккумулятора 18 и на обеспечение работы второстепенных потребителей (проблесковых маячков). При усилении скорости ветра сверх допустимых значений скорость вращения ветряного колеса 16(а) увеличивается, магниты 24 под действием центробежной силы смещаются к краю диска 23 и воздействуют на магнитный переключатель 25, переключатель срабатывает и замыкает контакты на закрытие. При этом подается питание от аккумулятора 18 на электромотор 19, который начинает вращаться, приводит в действие редуктор 20 и зубчатое колесо 21. Зубчатое колесо 21 воздействует на ролики рейки 5 и приводит в движение в сторону закрытия внутренний обтекатель 2. Обтекатель 2 поворачивается вокруг оси 7, выходит из наружного обтекателя 1 и закрывает рабочую часть ветряного колеса 10 от воздействия воздушного потока. Ветряное колесо 10 останавливается. В крайнем (закрытом) положении обтекатель 2 прижимает упорные пластины 6 к конечным выключателям (не показаны), которые размыкают цепь закрытия, электромотор 19 останавливается. Так как в редукторе 20 используется червячная и понижающая передачи, то зубчатое колесо 21 не может повернуться самопроизвольно или под действием вибрации внутреннего обтекателя 2, т.е. система достаточно жесткая и не может самопроизвольно открыться либо закрыться. При уменьшении скорости ветра скорость вращения ветряного колеса 16(а) уменьшается, уменьшается центробежная сила, магниты 24 под действием пружин 27 перемещаются в сторону центра, снова воздействуют на магнитный переключатель 25, который переключает контакты на открытие и подает питание на электромотор 19. Электромотор 19 начинает вращаться в другую сторону, приводит в действие редуктор 20 и зубчатое колесо 21, которое вращаясь, поворачивает внутренний обтекатель 2 вокруг оси 7 внутрь наружного обтекателя 1. Войдя полностью внутрь наружного обтекателя 1, внутренний обтекатель 2 упорными пластинами 6 нажимает на конечные выключатели (не показаны) и разрывает цепь открытия, электромотор 17 останавливается. Ветряное колесо 10 под действием набегающего воздушного потока начинает вращаться и приводит в действие генератор 14. Таким образом, в предложенном варианте имеется полностью автономная ветряная энергетическая установка, которая в зависимости от скорости ветра, может сама включаться в работу и выключаться из работы. В устройстве управления внутренним обтекателем ветряной силовой агрегат и генератор являются достаточно инерционной системой, которая не

реагирует на кратковременные порывы ветра, т.е. система работает плавно и реагирует только на реально увеличивающуюся и уменьшающуюся скорость ветра. Обтекатели 1 и 2 закрывают не работающую сторону ветряного колеса 10 от воздействия набегающего потока воздуха, т.е. убирается тормозящая сила, 5  
воздействующая на не рабочую сторону лопастей набегающим потоком воздуха, а рабочая сторона лопастей в секторе 90° полностью исключает проскальзывание воздушного потока по лопастям. Таким образом, ветряное колесо 10 достаточно эффективно использует силу воздушного потока, действующего на него. Так как 10  
обтекатели 1 и 2 свободно вращаются вокруг ветряного колеса 10 и редуктора 9, а наружный обтекатель 1 имеет вертикальный киль 3 в задней части, то работа установки не зависит от направления ветра, т.к. обтекатели сами разворачиваются по ветру.

В предложенном варианте установка может использоваться в любых условиях, на 15  
открытой местности, в населенных пунктах (на крышах домов и высотных зданий), может быть установлена на любую подвижную платформу наземного и морского базирования. Кроме того, возможен вариант использования подобной установки в качестве вспомогательной ветряной энергетической установки на морских и речных 20  
судах. Для этого установка имеет немного другую форму (Фиг.24), лопасти ветряного колеса 31 короткие и широкие, без спиц, а обтекатель 1 может быть один наружный, свободно вращающийся вокруг редуктора 32. Устанавливаются как минимум две установки по обоим бортам над надстройкой судна, немного ниже радарного мостика (Фиг.25). Целесообразно использовать угловой редуктор 32 и генераторы 33 25  
располагать горизонтально, в сторону центра судна, перпендикулярно осевой линии судна. Судовая вспомогательная ветряная энергетическая система (Фиг.26) состоит из, как минимум, двух ветряных энергетических установок ВЭУ, распределительного щита 34, блока аккумуляторных батарей 35, электрических нагревателей 36, 30  
потребителей, работающих от переменного тока и электромотора 37. Работает данная система следующим образом: ток, вырабатываемый ВЭУ, поступает в распределительный щит 34 и оттуда на блок аккумуляторных батарей 35. В зависимости от потребностей судна питание, через распределительный щит 34, подается на второстепенные потребители через преобразователь тока (если нужен 35  
переменный ток) или непосредственно на нагреватели 36 (здесь можно использовать постоянный ток). Нагреватели 36 целесообразно использовать в основном для нагрева воды. Данный вариант используется во время стоянки судна в порту или на рейде и не заменяет использования дизель-генераторов, просто дает дополнительную мощность 40  
и частично снимает нагрузку с дизель-генераторов и парового котла, позволяя экономить топливо. Когда судно идет по реке или в море и имеется ветер, достаточный для приведения в действие ВЭУ, питание подается на электромотор 37, который соединен с редуктором 38 через автоматическую муфту 39. Главный 45  
двигатель 40 соединяется с редуктором 38 через отключаемую муфту 41. Во время работы электромотор 37 подкручивает редуктор 38 и дает дополнительную мощность пропульсивной установке. Отсюда снижается нагрузка на главный двигатель, увеличивается скорость, уменьшается расход топлива. В случае выхода из строя 50  
главного двигателя 40 отключается муфта 41 и, при слабом и среднем волнении, электромотор 37 может обеспечить судну самый малый - малый ход, а во время шторма сохранить управляемость судна, т.е. даст возможность держать судно либо носом на волну, либо по волне. Таким образом, уменьшается возможность разворота судна лагом волной или ветром и устраняется опасность сильного накренения или

опрокидывания судна. В предложенном судовом варианте использование такой системы ведет к экономии всех видов судового топлива и увеличивает живучесть судна в штормовых условиях. Обтекатели и ветряное колесо изготавливаются из легких композитных материалов с использованием углеродного волокна. В предложенном варианте установка смонтирована на опорной колонне.

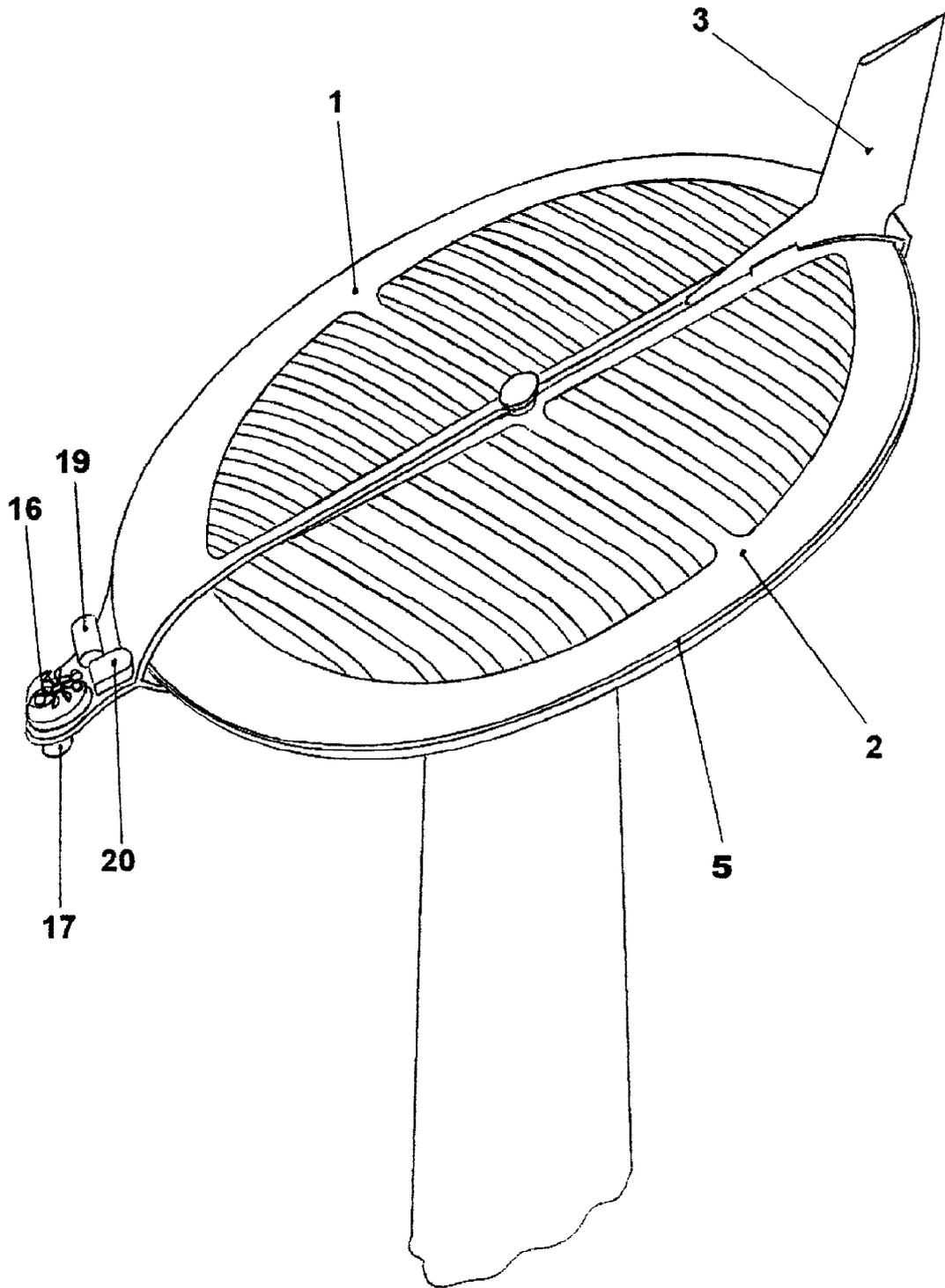
Таким образом, преимуществом предлагаемой установки является то, что при меньших габаритах она способна выдавать большую мощность, не требует сложных электронно-механических устройств для лопастей. Компоновка установки такова, что она может быть смонтирована в любых условиях, на открытой местности, в населенных пунктах (на крышах домов и высотных зданий), на морских и речных судах, либо на любой подвижной платформе и использоваться в качестве передвижной ветряной электростанции, насосной станции, либо для привода различных механизмов и устройств. Установка более эффективно использует энергию ветра и является устойчивой к ураганым ветрам, т.к. при усилении ветра способна сама, без участия операторов, выводиться из работы, а при ослаблении ветра автоматически включаться в работу.

#### Формула изобретения

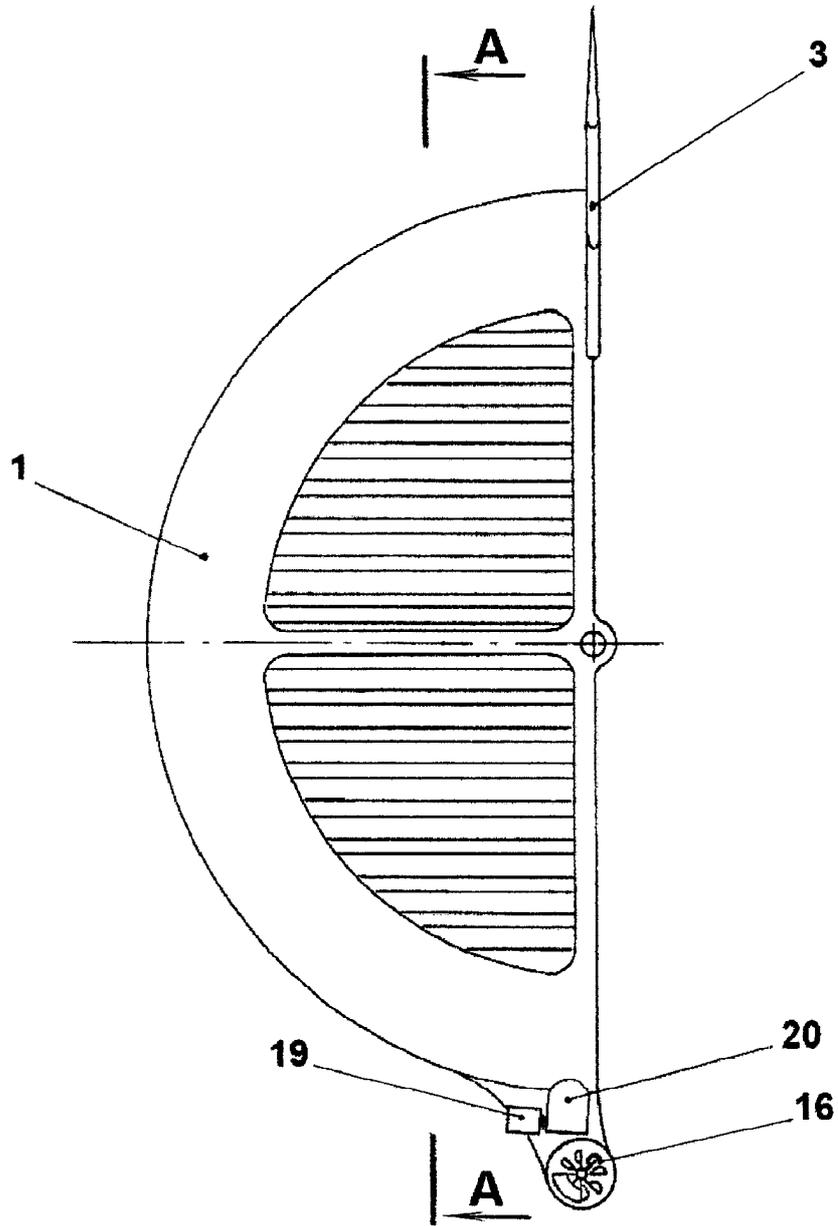
1. Универсальная ветряная энергетическая установка, содержащая вертикальный вал и ветряное колесо с лопастями, отличающаяся тем, что ветряное колесо с лопастями размещено внутри обтекателей - наружного и внутреннего, выполненных в виде полых полудисков аэродинамической формы, и посажено на полый вал редуктора, при этом наружный обтекатель снабжен устройством управления внутренним обтекателем, которое при усилении скорости ветра выше допустимых значений выводит систему из работы путем поворота внутреннего обтекателя вокруг вертикальной оси относительно наружного обтекателя, закрывая при этом ветряное колесо от воздействия набегающего воздушного потока, а при уменьшении скорости ветра устройство вводит внутренний обтекатель внутрь наружного, открывает ветряное колесо для воздушного потока и вводит систему в работу.

2. Универсальная ветряная энергетическая установка по п.1, отличающаяся тем, что устройство управления внутренним обтекателем выполнено в виде ветряного колеса с центробежным магнитным переключателем.

3. Универсальная ветряная энергетическая установка по п.1, отличающаяся тем, что она может использоваться в качестве передвижной ветряной энергетической установки и как вспомогательная энергетическая установка на морских и речных судах.

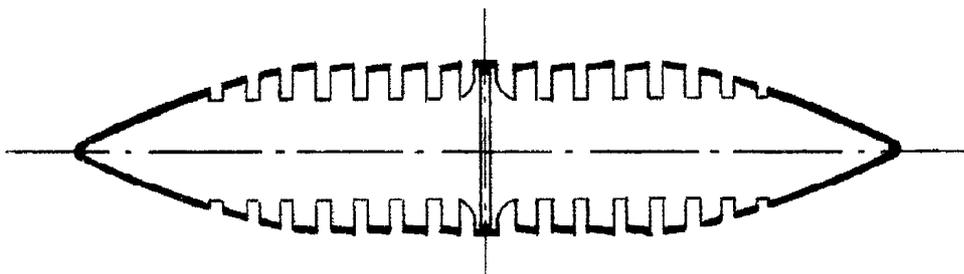


**Фиг. 2**

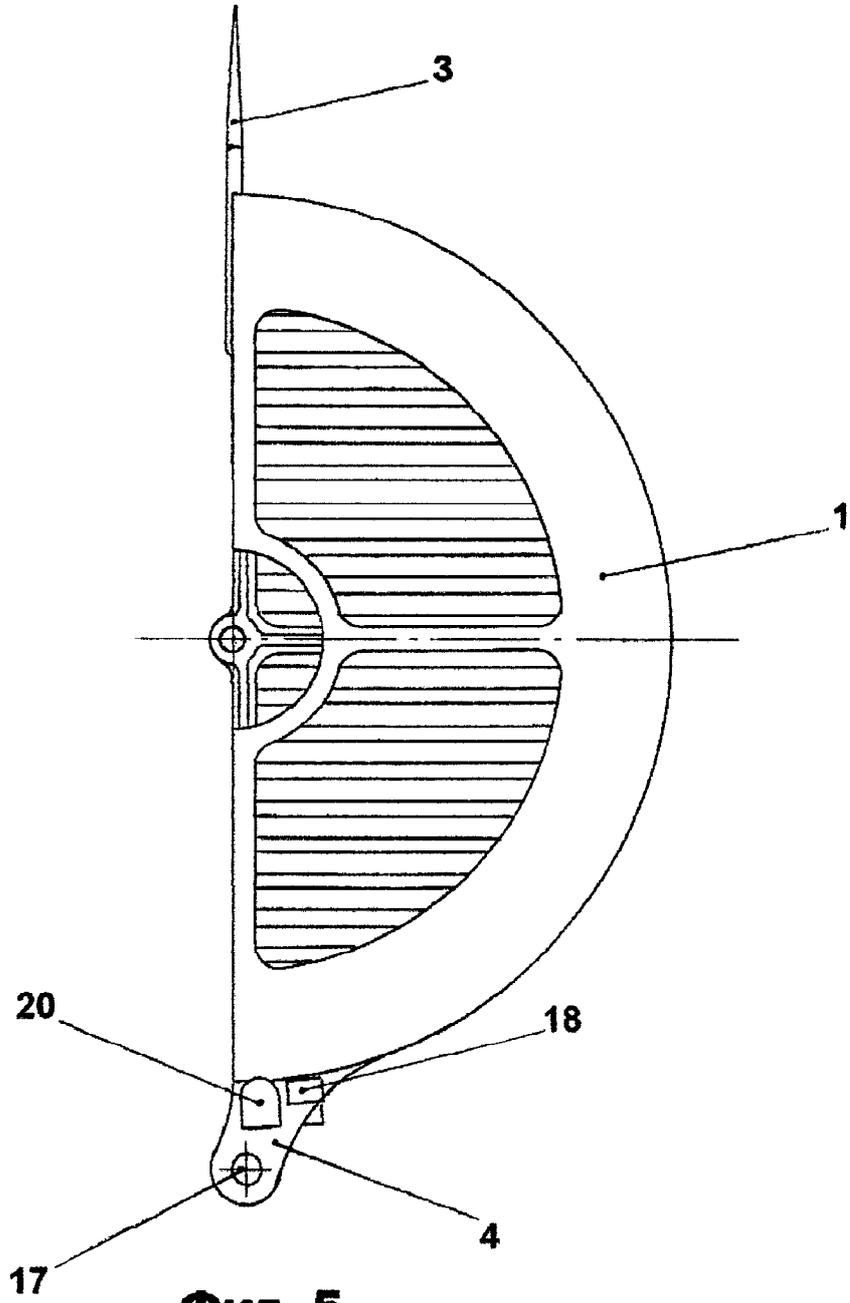


**Фиг. 3**

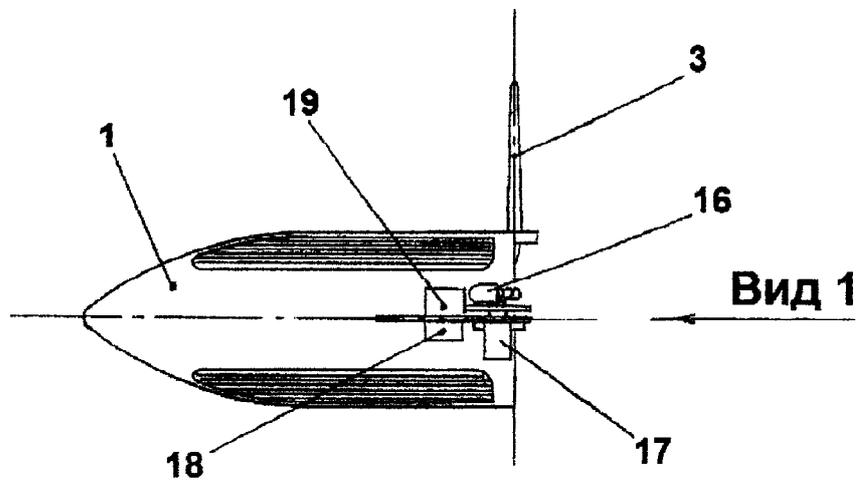
A - A



**Фиг. 4**

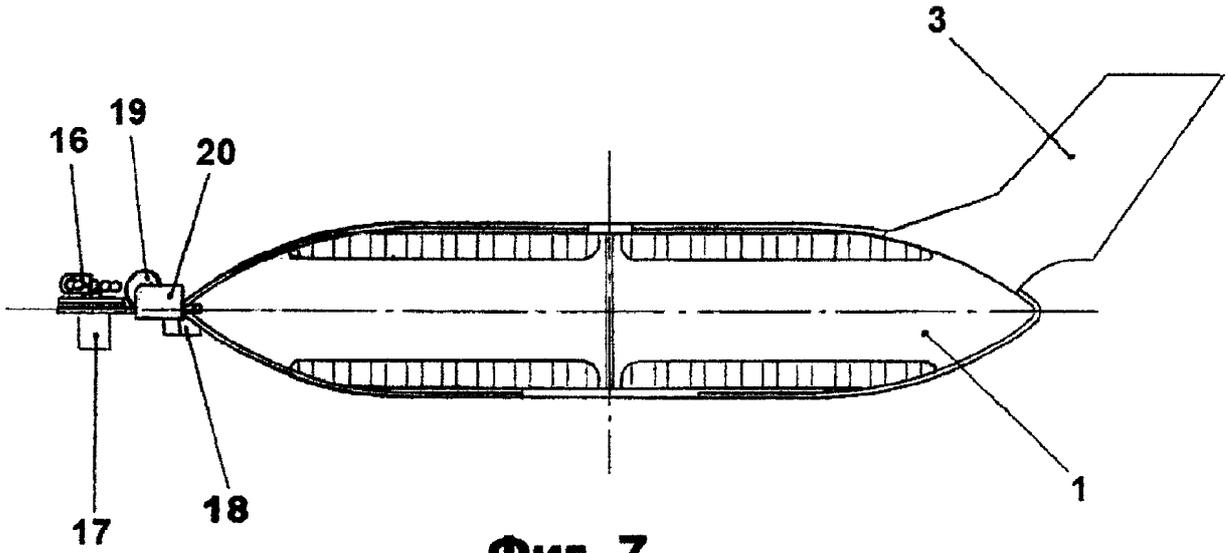


**Фиг. 5**

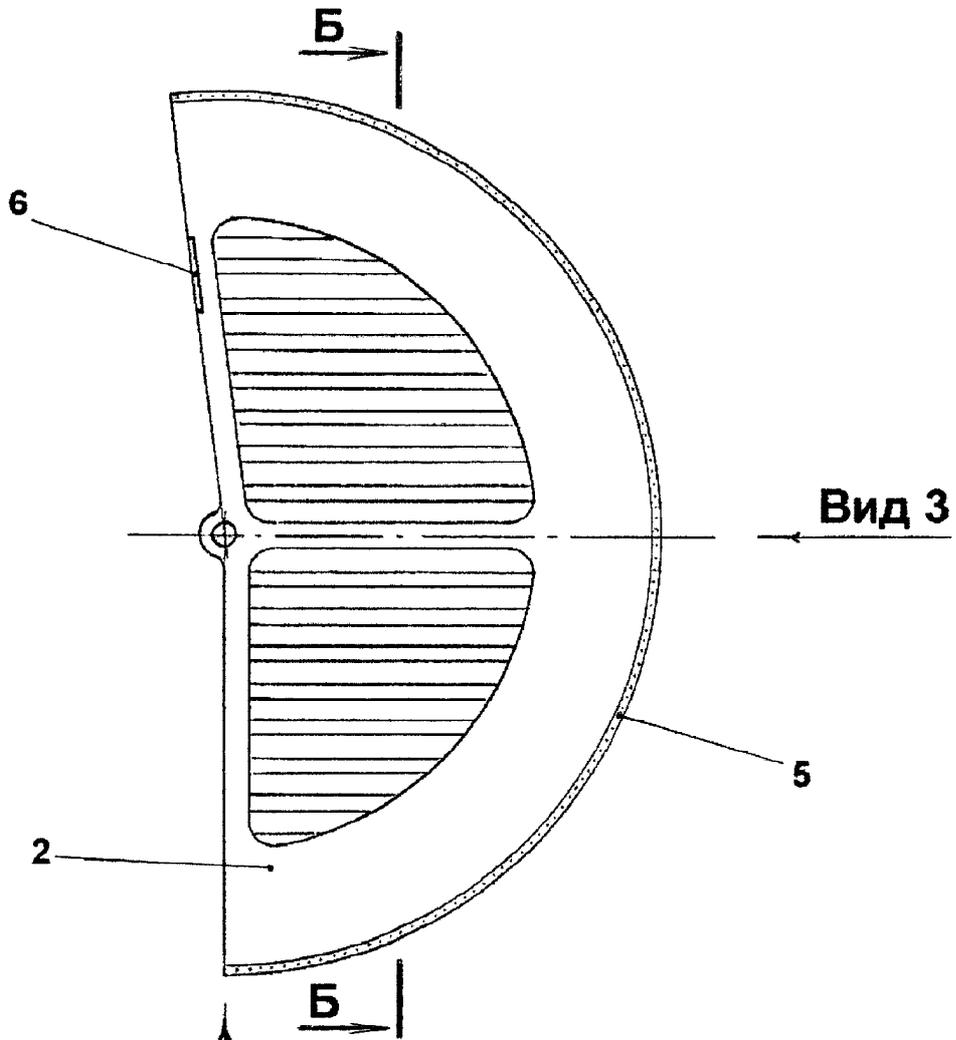


**Фиг. 6**

**Вид 1**



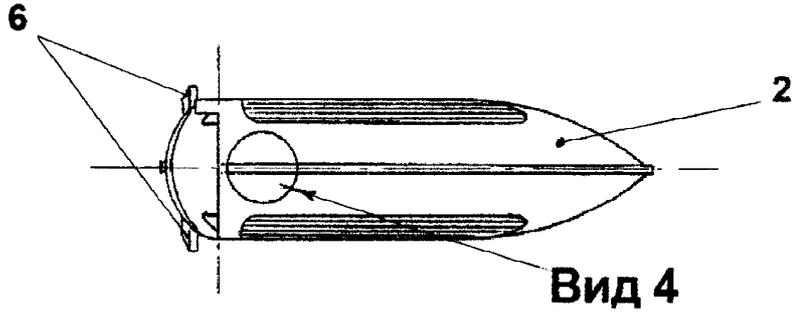
**Фиг. 7**



**Вид 2**

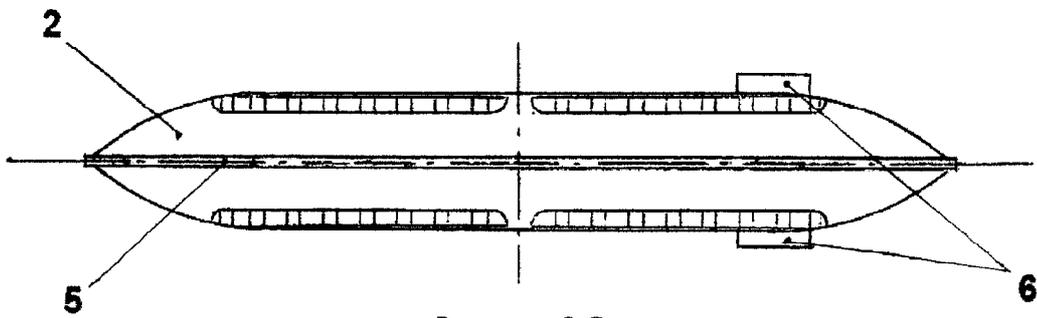
**Фиг. 8**

**Вид 2**



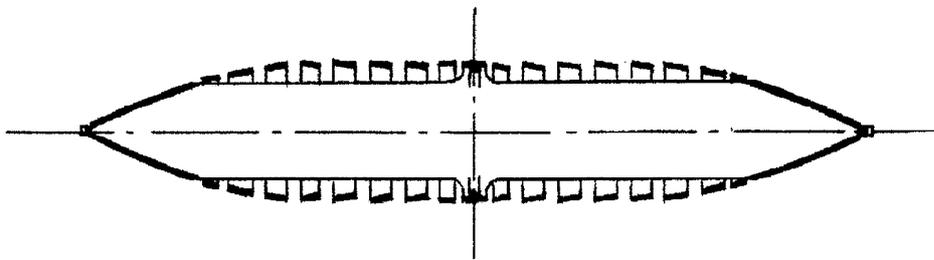
**Фиг. 9**

**Вид 3**



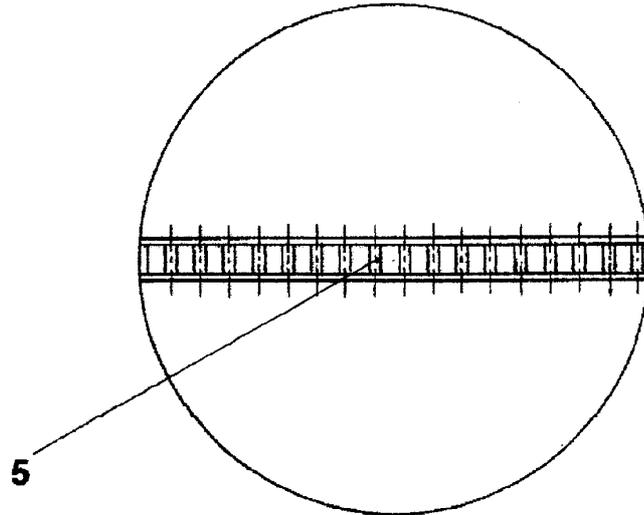
**Фиг. 10**

**Б - Б**

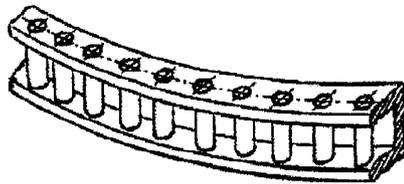


**Фиг. 11**

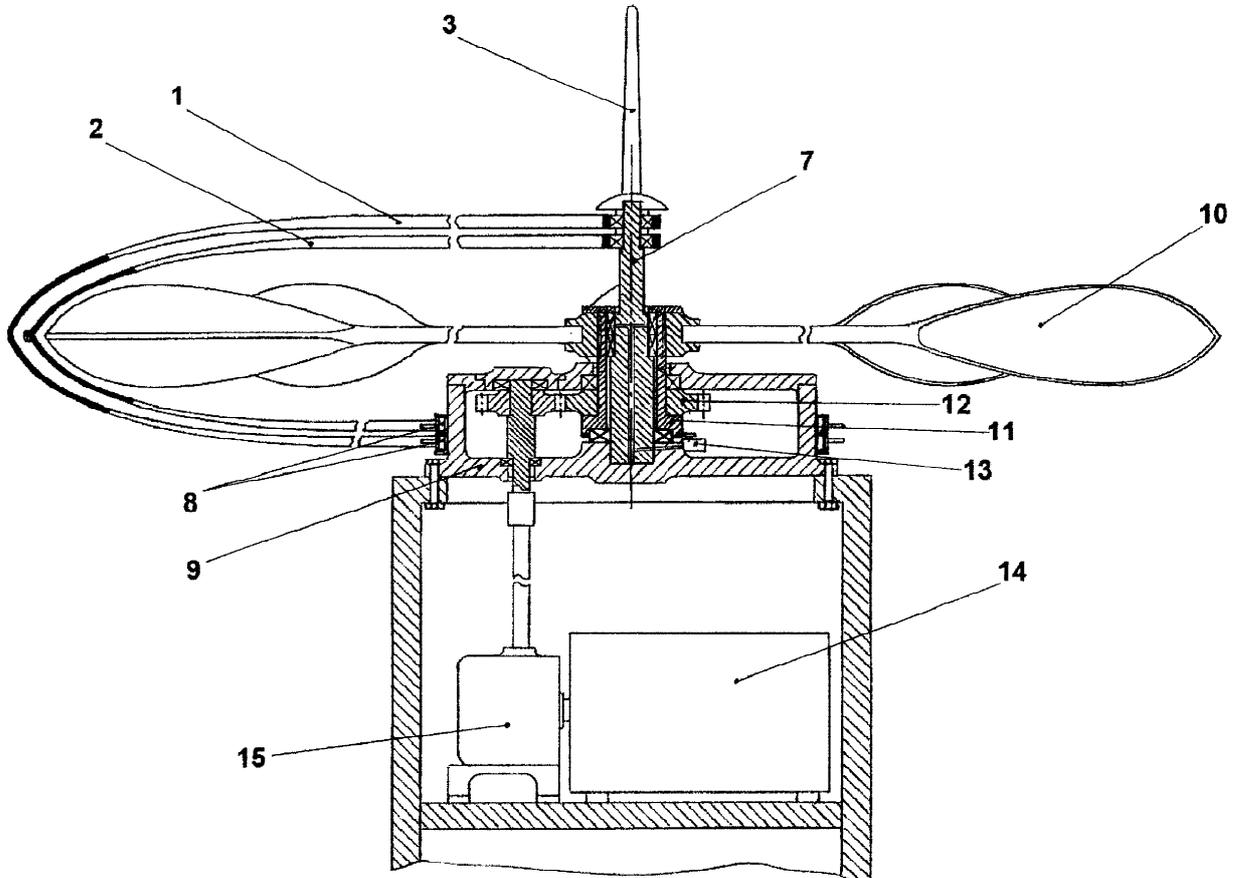
**Вид 4**



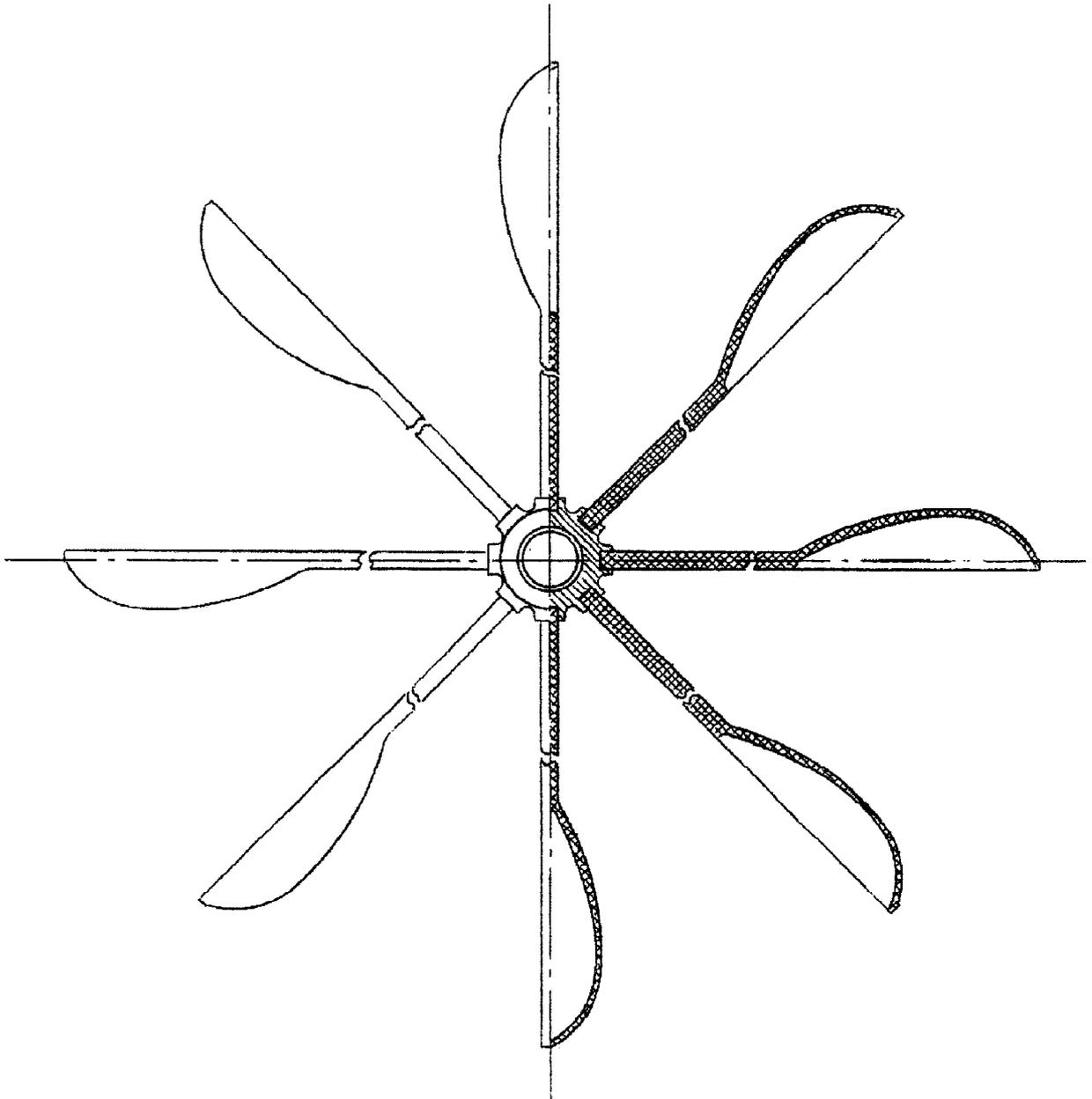
**Фиг. 12**



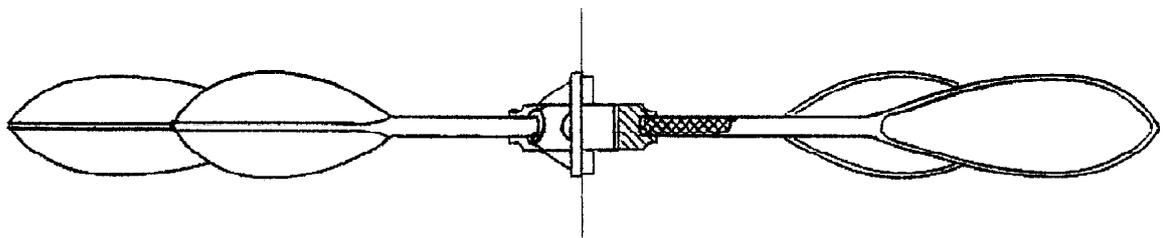
**Фиг. 13**



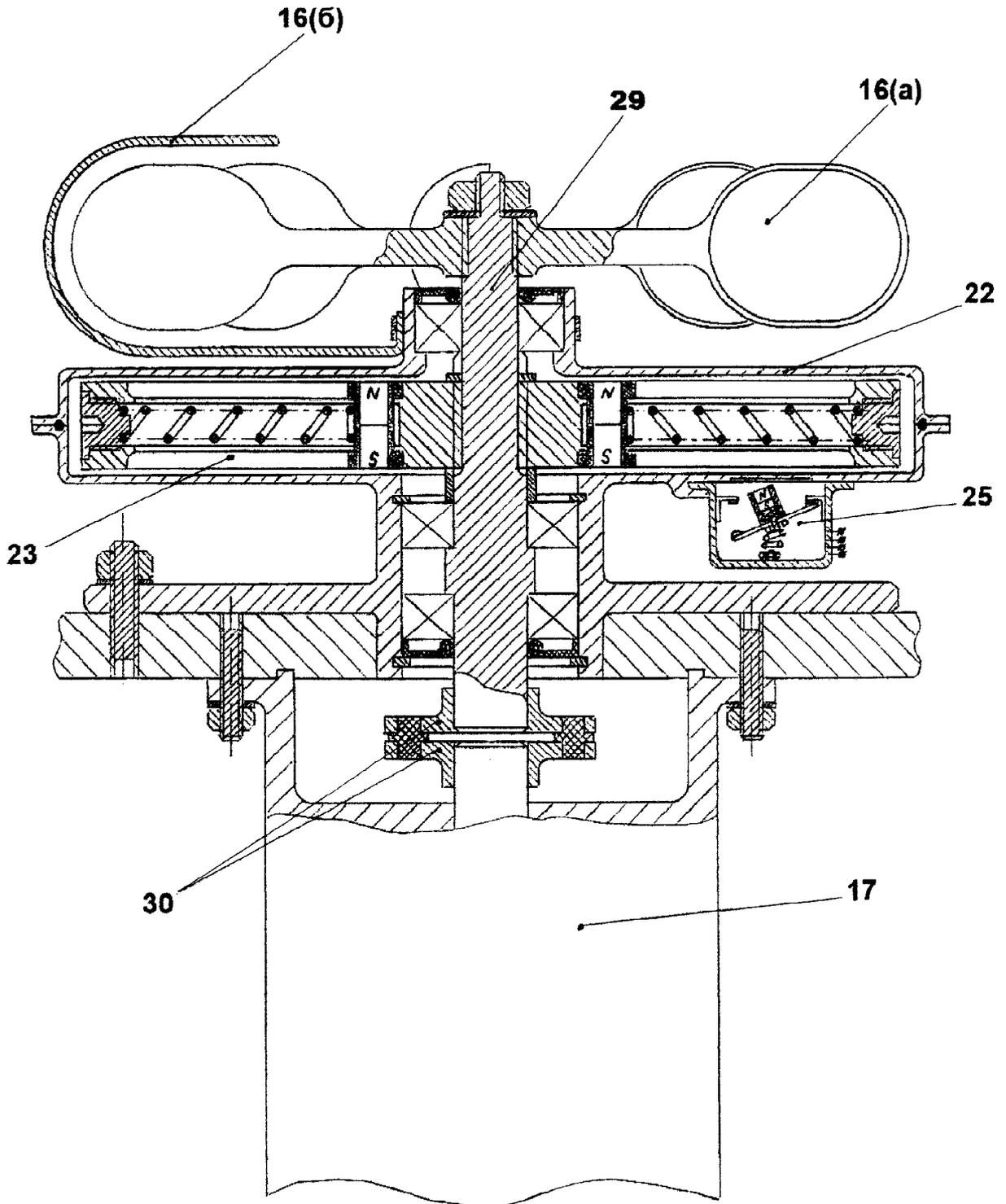
**Фиг. 14**



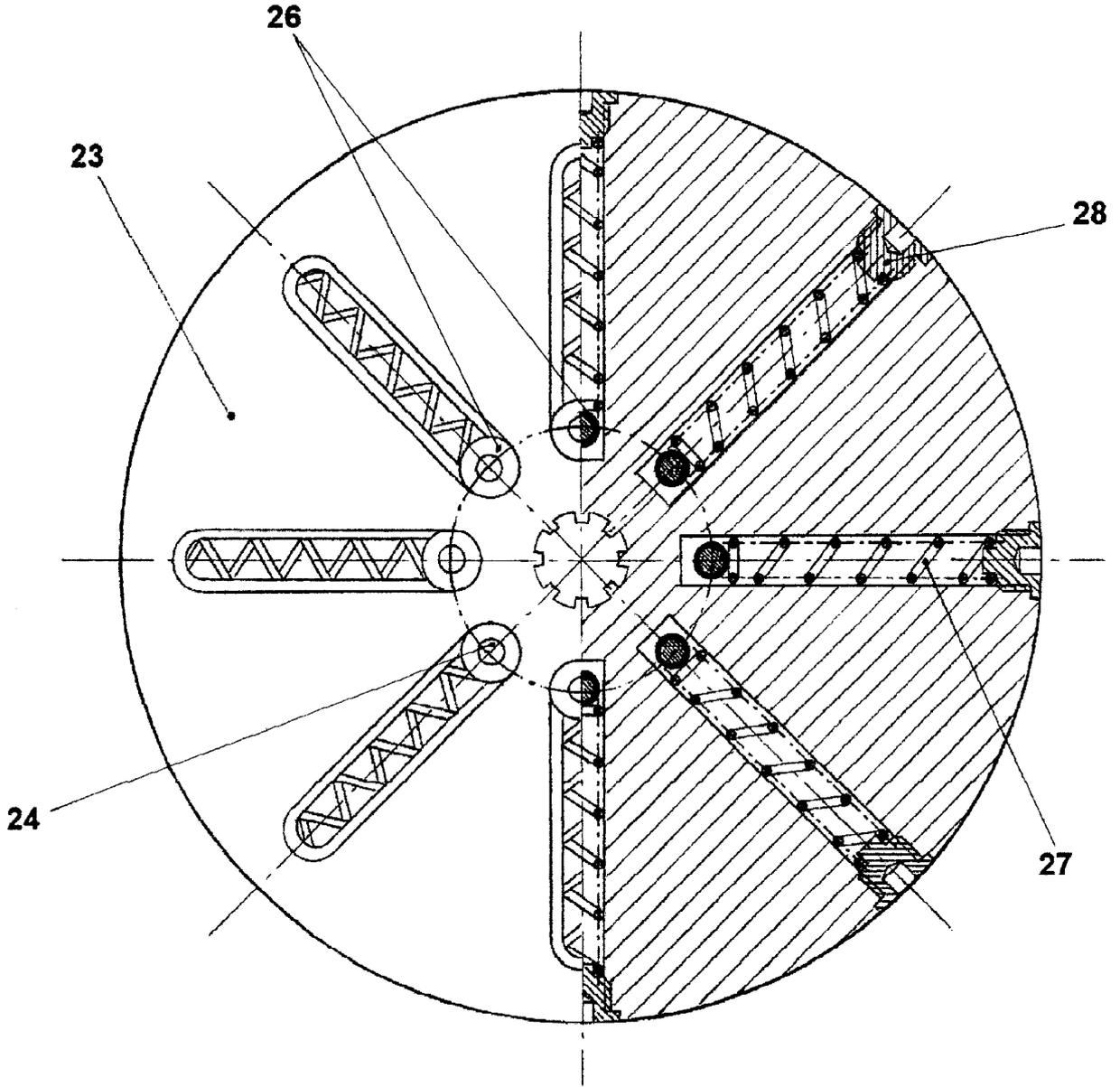
**Фиг. 15**



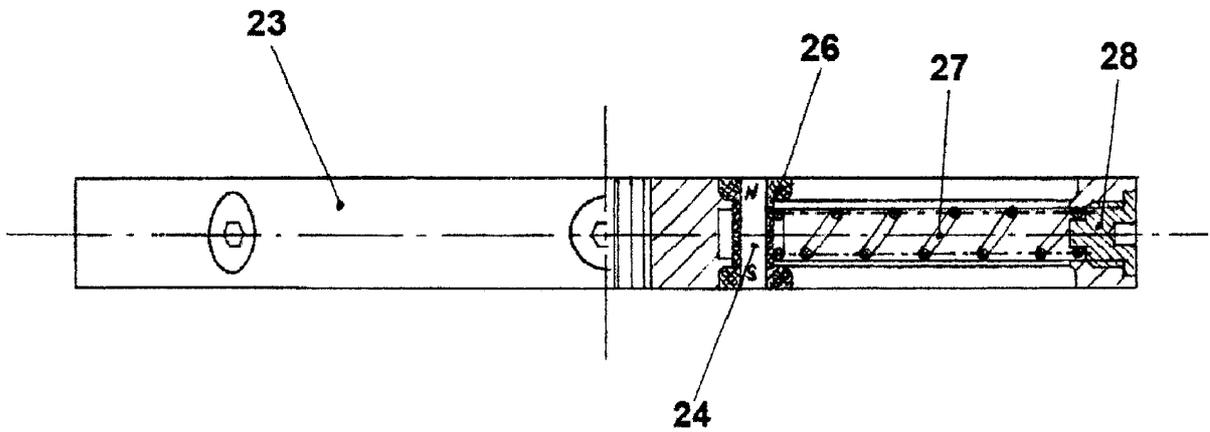
**Фиг. 16**



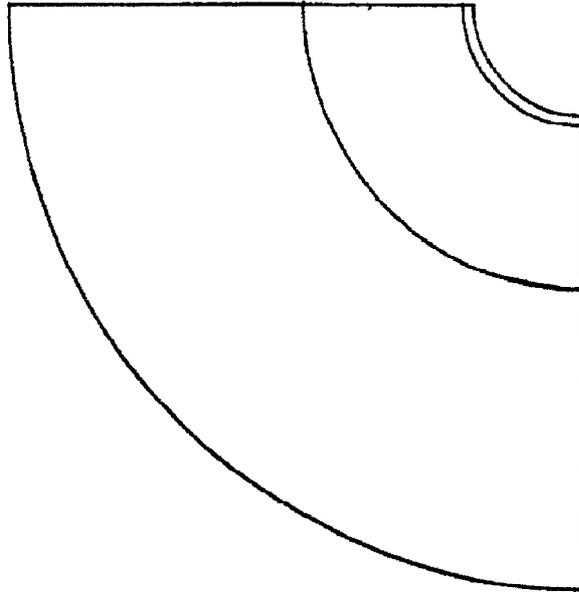
Фиг. 17



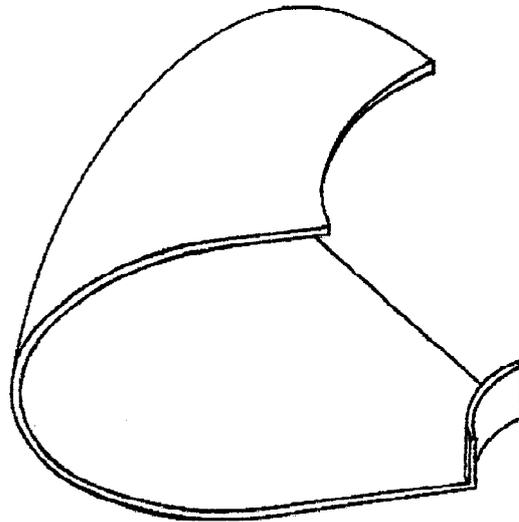
**Фиг. 18**



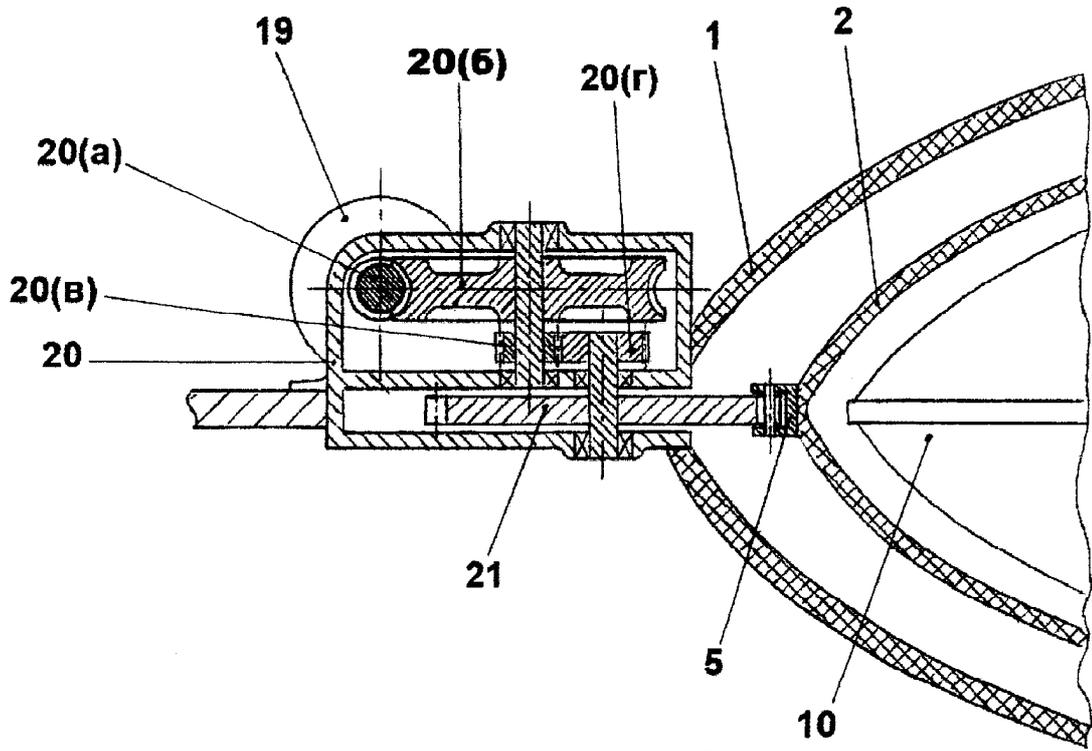
**Фиг.19**



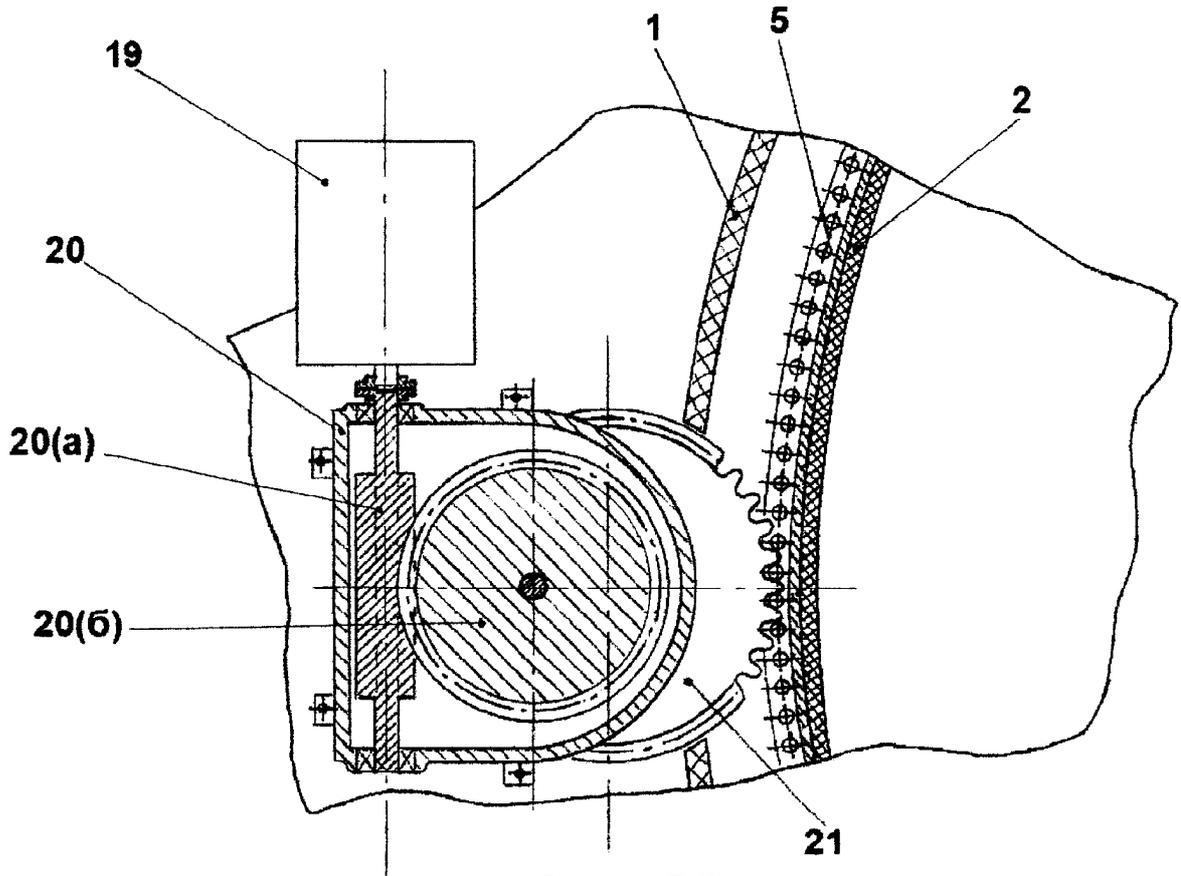
**ФИГ. 20**



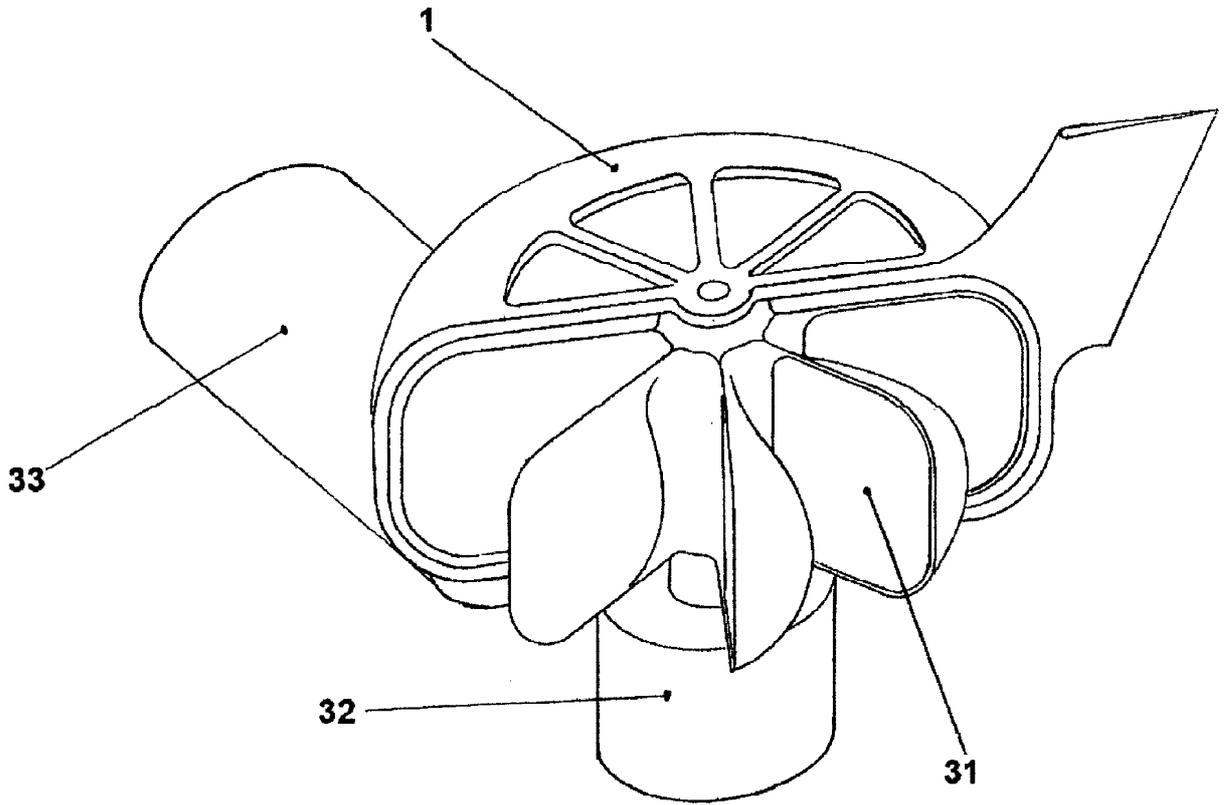
**ФИГ. 21**



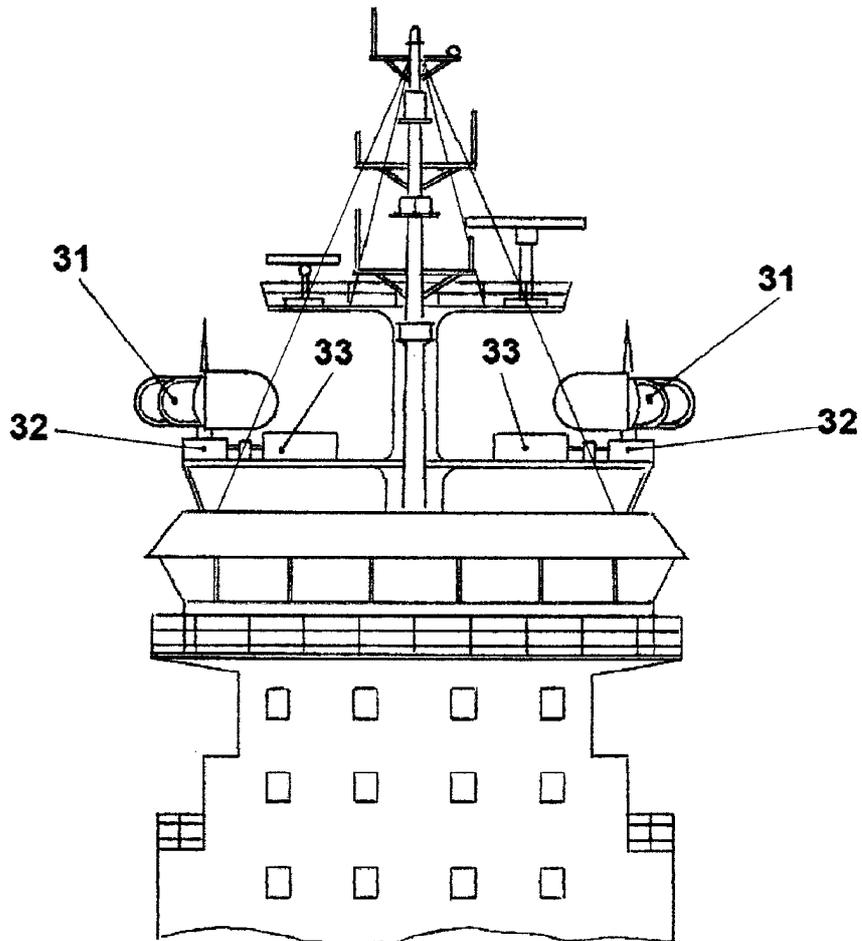
Фиг. 22



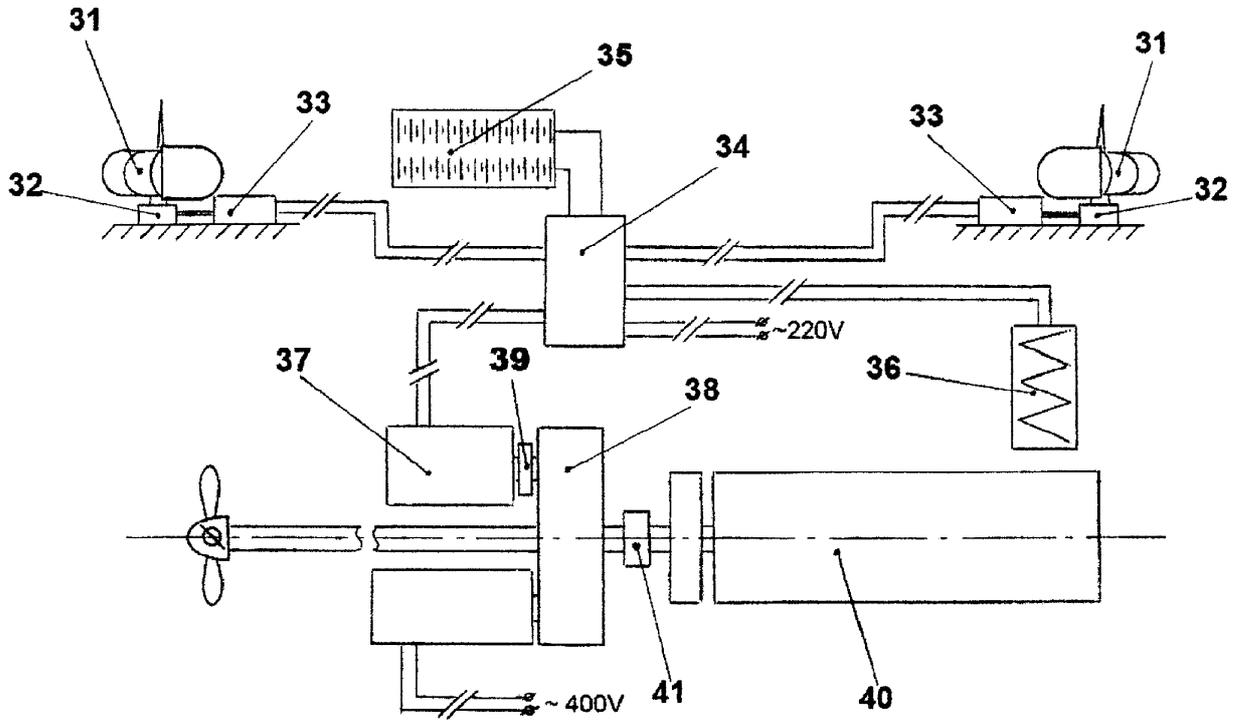
Фиг. 23



**Фиг. 24**



**Фиг. 25**



**Фиг. 26**