



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F03D 3/04 (2018.02)

(21)(22) Заявка: 2017125344, 14.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.07.2017

Дата регистрации:
26.07.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 14.07.2017

(45) Опубликовано: 26.07.2018 Бюл. № 21

Адрес для переписки:
299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33,
ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный
университет"

(72) Автор(ы):

Рясков Юрий Иванович (RU),
Шайтор Николай Михайлович (RU),
Склярук Владимир Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Севастопольский
государственный университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2028504 C1, 09.02.1995. RU
2219369 C2, 20.12.2003. BY 10116 C1,
30.12.2007. KZ 18561 B, 15.10.2009. KZ 25132
A4, 15.12.2011. US 2003133782 A1, 17.07.2003.

(54) ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к ветроэнергетике, а именно к устройствам, преобразующим энергию потока воздуха во вращательное движение, передаваемое на электрогенератор, насос или другой вращающийся механизм.

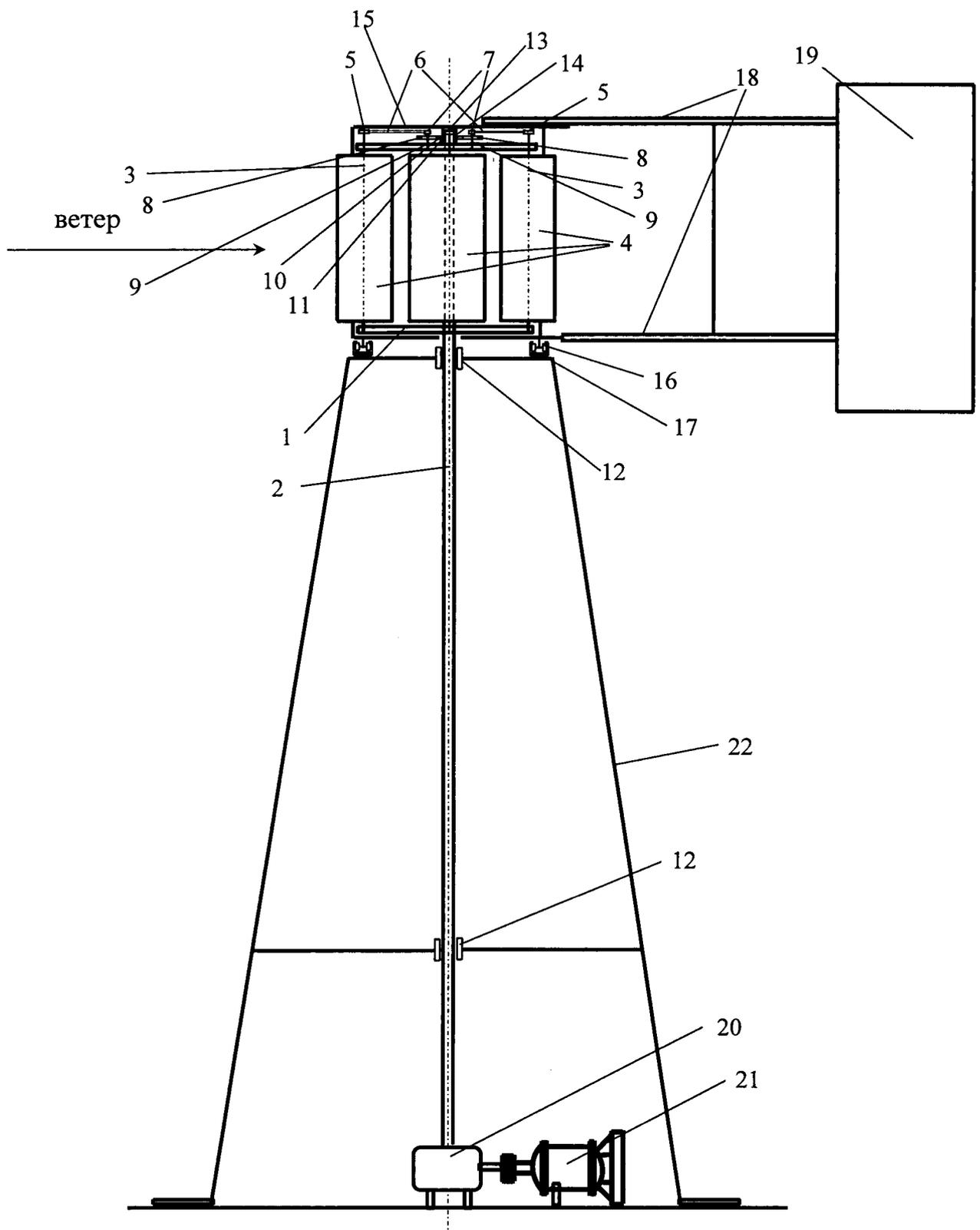
В основу изобретения поставлена задача создания такой конструкции ветродвигателя, которая позволяет автоматически поддерживать высокую эффективность работы при изменении направления ветрового потока.

Это достигается с помощью того, что центральный вал, предназначенный для вращения исполнительного механизма, установлен на опорной башне вертикально к горизонту, а ранее неподвижная втулка с жестко соединенной шестерней, положение которой и определяет поворот каждой лопасти на эффективный угол атаки, теперь может свободно вращаться относительно центрального вала. Причем втулка

с центральной шестерней жестко соединена с поворотным корпусом в виде тонкостенного цилиндра, опирающегося с помощью вращающихся роликов на круговую рельсовую опору на опорной башне. Кроме этого, с внешней стороны цилиндрической поверхности корпуса выполнены диаметрально прямоугольные отверстия, на одно отверстие установлен флюгер. Теперь, при изменении направления ветрового потока, за счет флюгера поворачивается поворотный корпус отверстием на ветер, при этом поворачивается втулка с центральной шестерней, и изменяется характер поворота лопастей ротора; все лопасти в каждый момент работы (кроме одной) продолжают эффективно участвовать в создании вращающего момента и преобразовании энергии ветрового потока в механическую энергию.

RU 181727 U1

RU 181727 U1



Фиг. 1

Предполагаемая полезная модель относится к ветроэнергетике, а именно, к устройствам, преобразующим энергию потока воздуха во вращательное движение, передаваемое на электрогенератор, насос или другой вращающийся механизм.

Известен ветродвигатель [1] (аналог), содержащий ротор, установленный с
5 возможностью вращения относительно вертикальной оси; лопасти, закрепленные
асимметрично на корпусе ротора с возможностью поворота под действием ветра
относительно их вертикальных осей, а также ограничители поворота лопастей, которые
выполнены в виде предкрылка, ее центральной части и закрылка, вместе образующих
10 слабовыпуклый профиль лопасти; каждая лопасть оснащена механизмом
согласованного поворота предкрылка и закрылка в противоположных направлениях
относительно центральной части лопасти и дифференциальным механизмом поворота
предкрылка.

К недостаткам упомянутого устройства относятся усложнение конструкции лопастей,
сниженный КПД из-за большого числа шестеренчатых передач, необходимых для
15 изменения геометрии лопастей при изменении вектора скорости ветра.

Наиболее близким по совокупности признаков (прототипом) является
преобразователь энергии потока воздуха [2], содержащий диски, между которыми на
осях вращения установлены лопасти ротора, причем на концевых осях лопастей с
внешней стороны одного из дисков жестко установлены звездчатые шестерни, связанные
20 при помощи цепных передач со звездчатыми шестернями, жестко закрепленными соосно
на подвижных шестернях, свободно вращающихся на осях, закрепленных вертикально
на одном из дисков, при этом подвижные шестерни имеют возможность, находясь в
зацеплении, обегать центральную шестерню, жестко установленную соосно на втулку,
находящуюся в опоре центрального вала вращения.

Несмотря на кажущуюся простоту, устройство имеет существенный недостаток,
который снижает эффективность работы ветродвигателя. Эффективная работа, высокий
КПД обеспечиваются автоматической установкой необходимого угла атаки каждой
лопасти только тогда, когда поток воздуха набегаем фронтально на лопасти справа
или слева. При изменении направления ветрового потока эффективность работы
30 преобразователя резко снижается.

В основу изобретения поставлена задача создания такой конструкции ветродвигателя,
которая позволяет автоматически поддерживать высокую эффективность работы при
изменении направления ветрового потока.

Это достигается с помощью того, что центральный вал, предназначенный для
35 вращения исполнительного механизма, установлен на опорной башне вертикально к
горизонту, опираясь на два упорно-опорных подшипника, при этом на верхнем конце
центрального вала установлена свободно вращающаяся втулка с центральной
шестерней, шариковым подпятником и опорным подшипником, обеспечивающим
свободное вращение вала, причем втулка выше шестерни жестко соединена с верхним
40 круглым основанием поворотного корпуса, при этом корпус выполнен в виде
тонкостенного цилиндра, частично охватывающего с зазором ротор ветродвигателя,
причем нижнее круглое основание с помощью свободно вращающихся роликов
опирается на круговую рельсовую опору со страховкой, выполненную на опорной
башне, при этом на цилиндрической поверхности корпуса выполнены диаметрально
45 прямоугольные отверстия, причем с внешней стороны одного отверстия на кронштейнах,
жестко соединенных с корпусом, установлен флюгер.

В прототипе для эффективной работы ветродвигателя осуществляется непрерывный
соответствующий поворот каждой лопасти для обеспечения наилучшего угла атаки за

счет звездчатых шестерен, цепных передач, подвижных шестерен, обкатывающих центральную неподвижную шестерню, жестко соединенную с втулкой, которая крепится к неподвижной опоре станины. Вся эта система настроена для эффективной работы только для фронтального направления ветра по отношению к горизонтальному расположению ротора ветродвигателя. При изменении направления ветрового потока эффективность работы преобразователя резко снижается, а поворот ротора ветродвигателя в горизонтальной плоскости при данной конструкции не предусмотрен.

В предлагаемой полезной модели этот существенный недостаток прототипа устранен за счет того, что центральный вал, предназначенный для вращения исполнительного механизма, установлен на опорной башне вертикально к горизонту, а ранее неподвижная втулка с жестко соединенной шестерней, положение которой и определяет поворот каждой лопасти на эффективный угол атаки, теперь может свободно вращаться относительно центрального вала. Причем втулка с центральной шестерней жестко соединена с поворотным корпусом в виде тонкостенного цилиндра, опирающегося с помощью вращающихся роликов на круговую рельсовую опору на опорной башне. Кроме этого, с внешней стороны цилиндрической поверхности корпуса выполнены диаметрально прямоугольные отверстия, на одно отверстие установлен флюгер. Теперь при изменении направления ветрового потока, за счет флюгера, поворачивается поворотный корпус отверстием на ветер, при этом поворачивается втулка с центральной шестерней и изменяется характер поворота лопастей ротора; все лопасти в каждый момент работы (кроме одной) продолжают эффективно участвовать в создании вращающего момента и преобразовании энергии ветрового потока в механическую энергию.

Техническая сущность устройства поясняется на фиг. 1, 2, где диски 1 (фиг. 1), жестко закреплены на центральном валу вращения 2, опирающемся на опорно-упорные подшипники 12, установленные на опорной башне 22. Между дисками на осях вращения 3 установлены лопасти 4. На концевых осях лопастей с внешней стороны верхнего диска жестко установлены звездчатые шестерни 5, которые связаны при помощи цепных передач 6 с звездчатыми шестернями 7, жестко закрепленными соосно на подвижных шестернях 8, свободно вращающихся на осях 9, закрепленных вертикально на верхнем диске. Подвижные шестерни имеют возможность, находясь в зацеплении, обегать центральную шестерню 10, жестко установленную соосно на втулку 11, находящуюся на верхнем конце центрального вала и обеспечивающую за счет шарикового подпятника 13 и опорного подшипника 14 свободное вращение вала. Втулка 11 выше шестерни 10 жестко соединена с верхним круглым основанием поворотного корпуса 15, у которого нижнее круглое основание с помощью свободно вращающихся роликов 16 опирается на круговую рельсовую опору со страховкой 17, выполненную на опорной башне. Корпус выполнен в виде тонкостенного цилиндра с прямоугольными диаметрально входным и выходным отверстиями на цилиндрической поверхности. Со стороны выходного отверстия корпуса на кронштейнах 18 установлен флюгер 19. Центральный вал вращения через редуктор 20 приводит во вращение исполнительный механизм 21.

Работа ветродвигателя происходит следующим образом. Перед первым пуском ветродвигателя необходимо настроить кинематическую систему для правильного поворота лопастей с целью обеспечения максимальной эффективности. Например, при нахождении наблюдателя сверху над центральной осью вращения лицом к набегающему ветровому потоку для вращения ротора по часовой стрелке необходимо выполнить следующее. При снятых цепных передачах на зубчатых шестернях лопастей установить корпус входным отверстием на ветер, затем ротор установить в такое положение, чтобы

ось вращения одной из лопастей находилась строго посередине прямоугольного отверстия корпуса. Далее развернуть эту лопасть на 45° по часовой стрелке и надеть цепную передачу на ее зубчатую шестерню. Лопасть, находящуюся справа от наблюдателя, развернуть на 90° по отношению к ветровому потоку и надеть цепную передачу на ее зубчатую шестерню. Лопасть, находящуюся сзади от наблюдателя развернуть на 90° по отношению к передней лопасти и надеть цепную передачу на ее зубчатую шестерню. Лопасть, находящуюся слева от наблюдателя, поставить параллельно ветровому потоку, затем надеть цепную передачу на ее зубчатую шестерню. Ветродвигатель готов к работе при вращении ротора по часовой стрелке. Для правильного поворота лопастей и обеспечения максимальной эффективности ветродвигателя числа зубцов на шестернях и зубчатых шестернях, связанных цепной передачей, выбираются такими, чтобы за один оборот ротора оси лопастей повернулись на пол-оборота. Для начала работы ветродвигателя растормаживают поворотный корпус и ротор (тормозные устройства на чертежах не показаны), после чего флюгер поворачивает корпус входным отверстием на ветер, и вместе с корпусом поворачивается центральная шестерня 10, вызывая за счет подвижных шестерен 8, обкатывающих центральную шестерню, звездчатых шестерен, цепных передач необходимое положение лопастей для обеспечения максимального вращающего момента.

Главным достоинством предлагаемого ветродвигателя является такая конструкция, которая позволяет автоматически поддерживать высокую эффективность работы при изменении направления ветрового потока.

Литература

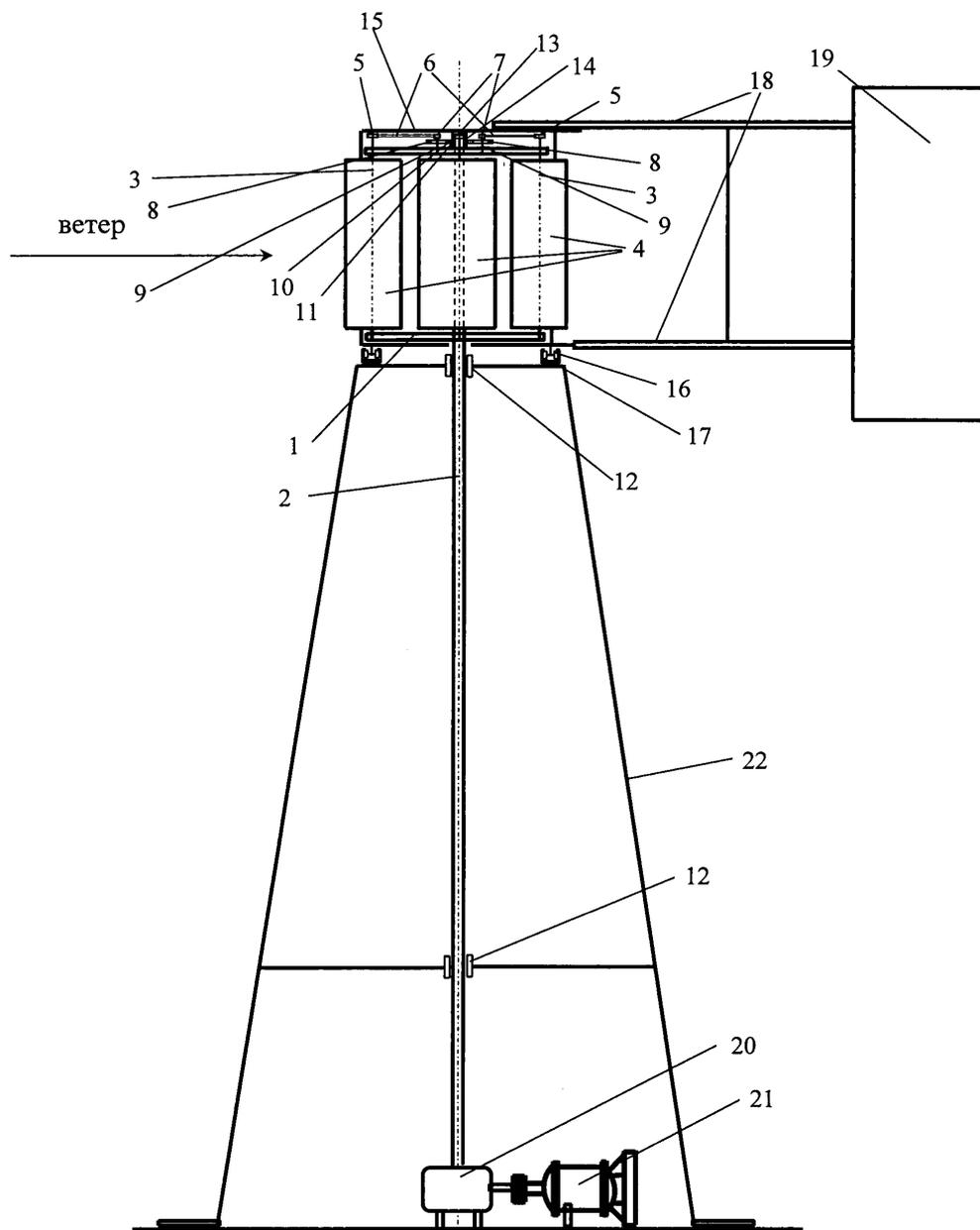
1. Ветродвигатель, изобретение, патент Российской Федерации, авторы Чебоксаров В.В. (RU), Чебоксаров В.В (RU) №2290533, 2005 г.
2. Преобразователь энергии потока воздуха, изобретение, патент Российской Федерации, авторы Темников А.В. (RU), Новолодская Ю.В. (RU) №2219369 2000 г.

(57) Формула полезной модели

Ветродвигатель, содержащий диски, между которыми на осях вращения установлены лопасти ротора, причем на концевых осях лопастей с внешней стороны одного из дисков жестко установлены звездчатые шестерни, связанные при помощи цепных передач со звездчатыми шестернями, жестко закрепленными соосно на подвижных шестернях, свободно вращающихся на осях, закрепленных вертикально на одном из дисков, при этом подвижные шестерни имеют возможность, находясь в зацеплении, обегать центральную шестерню, жестко установленную соосно на втулку, находящуюся в опоре центрального вала вращения, отличающийся тем, что центральный вал, предназначенный для вращения исполнительного механизма, установлен на опорной башне вертикально к горизонту, опираясь на два упорно-опорных подшипника, при этом на верхнем конце центрального вала установлена свободно вращающаяся втулка с центральной шестерней, шариковым подпятником и опорным подшипником, обеспечивающим свободное вращение вала, причем втулка выше шестерни жестко соединена с верхним круглым основанием поворотного корпуса, при этом корпус выполнен в виде тонкостенного цилиндра, частично охватывающего с зазором ротор ветродвигателя, причем нижнее круглое основание с помощью свободно вращающихся роликов опирается на круговую рельсовую опору со страховкой, выполненную на опорной башне, при этом на цилиндрической поверхности корпуса выполнены диаметрально прямоугольные отверстия, причем с внешней стороны одного отверстия на кронштейнах, жестко соединенных с корпусом, установлен флюгер.

1

ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ

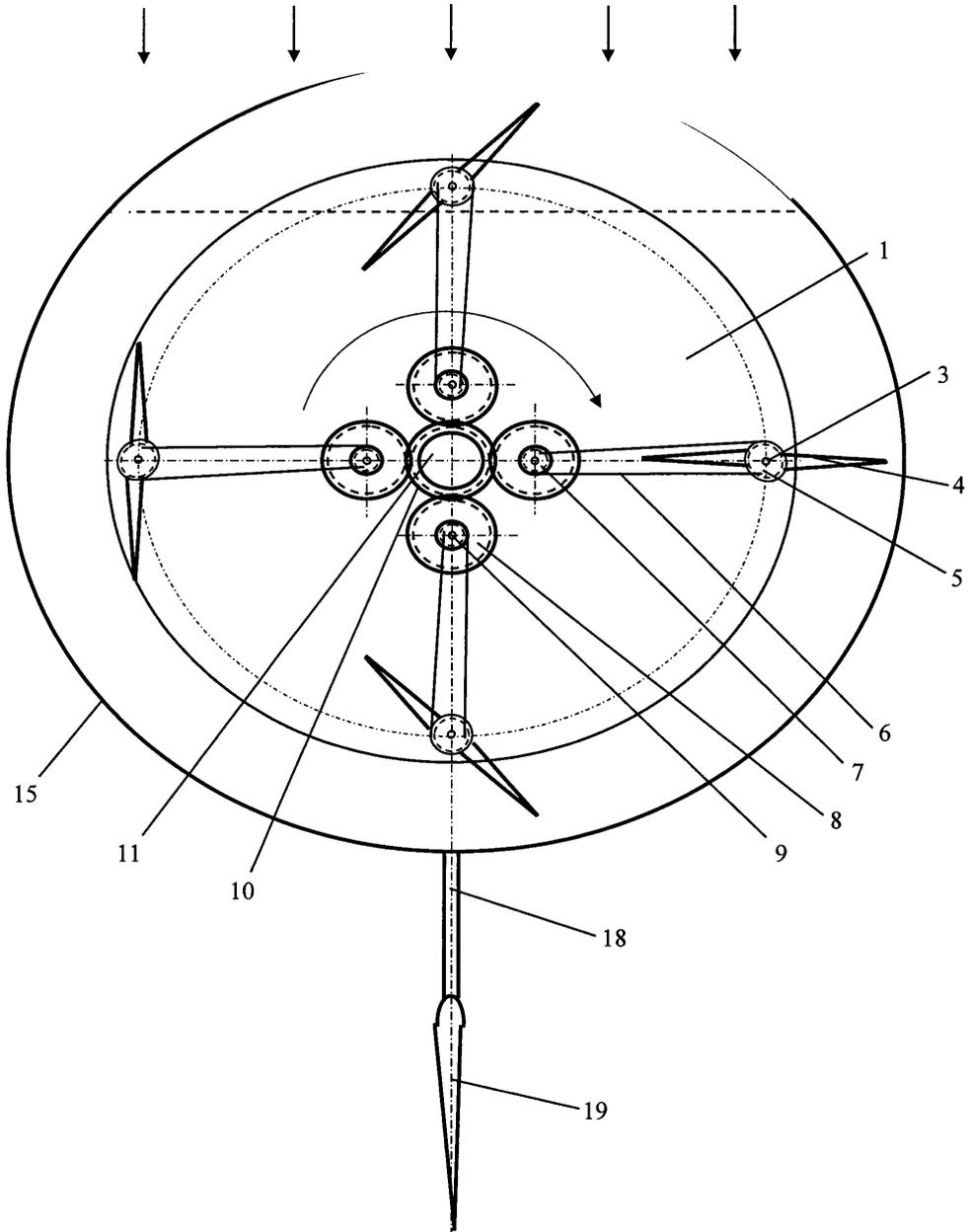


Фиг. 1.

Авторы: Рясков Ю.И.
Шайтор Н.М.
Склярук В.Л.

ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА



Фиг. 2. Вид сверху на шестерни и цепные передачи

Авторы: Рясков Ю.И.
Шайтор Н.М.
Склярук В.Л.