



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010152938/06, 23.12.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.12.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.12.2010

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2011 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 27.12.2012 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2269028 C2, 27.01.2006. RU 2307951
C1, 10.10.2007. RU 2182255 C2, 10.05.2002. SU
1553755 A1, 30.03.1990. UA 12474 A,
28.02.1997. US 5494407 A, 27.02.1996.

Адрес для переписки:

432002, г.Ульяновск, ул. Островского, 17,
кв.6, А.Л. Шпади

(72) Автор(ы):

**Шпади Андрей Леонидович (RU),
Камалетдинов Ильдус Измайлович (RU),
Касимов Искандер Растамович (RU)**

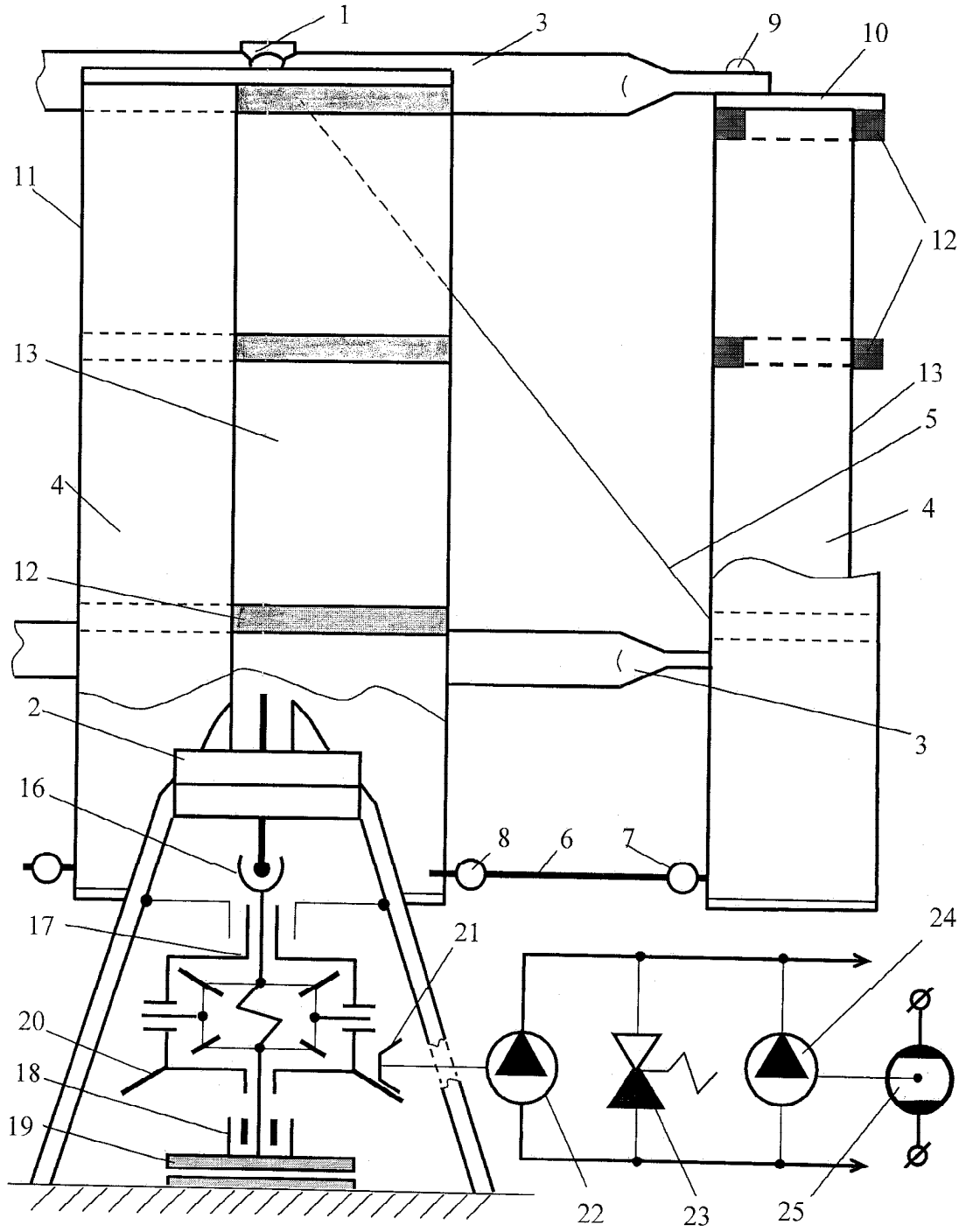
(73) Патентообладатель(и):

**Шпади Андрей Леонидович (RU),
Камалетдинов Ильдус Измайлович (RU),
Касимов Искандер Растамович (RU)****(54) РОТОРНЫЙ ВЕТРОПРИВОД**

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветроэнергетике и может быть использовано для привода тепловых насосов, кондиционеров, холодильников и других нагрузок. Роторный ветропривод содержит вертикальную мачту с горизонтальными траверсами, на которых закреплены посредством резинометаллических шарниров щелевые крылья незамкнутого профиля, образованные в носовой части U-образных обтекателей, укрепленных на внешней части дугообразных шпангоутов. В кормовой части обшивка крыла укреплена на задней внутренней стороне шпангоутов с образованием вертикальной сквозной продольной щели и с перекрытием кромок обтекателя и задней обшивки крыла. Связующие стержни соединяют между собой или соседние, или попарно противоположные

крылья ротора, мачта которого посредством карданного шарнира соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала. Его нижняя полуось через обгонную муфту связана с неподвижным тормозом, а водило - с конической главной передачей, у которой боковая шестерня кинематически связана с тихоходным компрессором, подключенным параллельно с собственным компрессором теплового насоса, кондиционера, chillera или другой машины, являющейся полезной механической нагрузкой ветропривода. Использование изобретения обеспечит упрощение управления ветроприводом и согласования его с нагрузкой при технологичности конструкции и повышении удельной мощности. 7 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F03D 3/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010152938/06, 23.12.2010

(24) Effective date for property rights:
23.12.2010

Priority:

(22) Date of filing: 23.12.2010

(43) Application published: 27.05.2011 Bull. 15

(45) Date of publication: 27.12.2012 Bull. 36

Mail address:

432002, g.Ul'janovsk, ul. Ostrovskogo, 17, kv.6,
A.L. Shpadi

(72) Inventor(s):

**Shpadi Andrej Leonidovich (RU),
Kamaletdinov Il'dus Izmajlovich (RU),
Kasimov Iskander Rastamovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Shpadi Andrej Leonidovich (RU),
Kamaletdinov Il'dus Izmajlovich (RU),
Kasimov Iskander Rastamovich (RU)**

(54) ROTARY WIND DRIVE

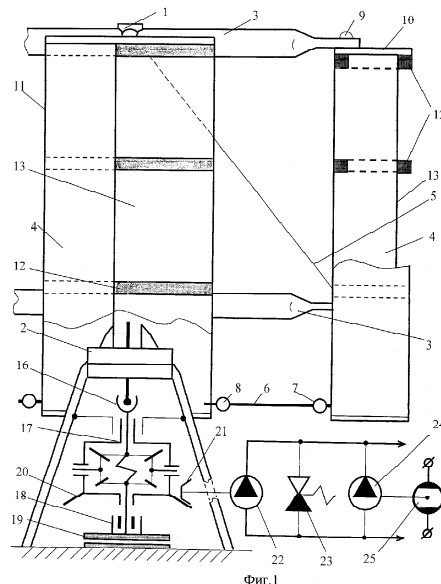
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: rotary wind drive includes vertical mast with horizontal traverses, on which slot-type wings of non-closed profile are fixed by means of rubber-metal hinges and formed in nose part of U-shaped fairings, reinforced on external part of arc-shaped frames. In rear part, the wing skin is reinforced on rear inner side of frames so that a vertical through longitudinal slot is formed and edges of fairing and rear skin of wing are covered. Tie rods connect either adjacent, or in-pair located opposite wings of rotor to each other; mast of rotor is connected by means of gimbal joint to upper semi-axis of self-locking differential. Its lower semi-axis is connected through free-wheel clutch to fixed brake, and carrier is connected to conical main gear, the side gear of which is kinematically connected to low-speed compressor connected in parallel with own compressor of heat pump, conditioner, chiller or any other machine being useful mechanical load of wind drive.

EFFECT: easier control of wind drive and its coordination with load at improvement of manufacturability of the design and specific power.

8 cl, 4 dwg



RU 2 4 7 1 0 8 5 C 2

RU 2 4 7 1 0 8 5 C 2

Изобретение относится к ветроэнергетике и касается роторных ветродвигателей с вертикальной осью вращения, предназначенных для получения дешевой и экологически чистой механической энергии, которая может быть использована для альтернативного привода тепловых насосов, кондиционеров, холодильников и других полезных нагрузок.

Известны ветродвигатели, содержащие вертикальную опорную мачту, закрепленную при помощи растяжек в опорном узле. На мачте установлен ротор Савониуса из полых полуцилиндров с торцевыми фланцами. При этом боковая поверхность цилиндра может быть выполнена в виде упругих пластин, частично перекрывающих друг друга с образованием зазоров, ориентированных по окружности в одном направлении и снабженных отражательными лопатками, закрепленными с внутренней стороны пластин и соединенными с торцевыми фланцами (см. например, SU №1553755, F03D 3/00, 30.03 1990 г.).

Недостатками известного ветродвигателя являются его низкие быстроходность и КПД, обусловленные большим тормозящим моментом полуцилиндрических крыльев,двигающихся в боковом секторе против ветра, а также отсутствие оперативного управления и согласования с бытовыми нагрузками.

Известен также ветродвигатель с вертикальным ротором Дарье из крыльев симметричного профиля, закрепленных на горизонтально расположенных радиальных траверсах шарнирно так, что оси шарнира смещены по хорде крыла в сторону его носка с механическим ограничителем угла поворота крыльев на траверсе. При этом центр тяжести крыла смещен на перпендикуляр к хорде крыла, проходящей через ось шарнира на внешнюю от центра вращения ротора сторону.

К недостаткам такого ветродвигателя относится недостаточно высокий пусковой момент, затрудняющий его самостоятельный разгон и способность эффективной работы только на наветренной стороне конструкции с довольно сложной системой автоматического управления (см. RU, №2307951, F03D 3/00, 14.03.2006 г.).

Наиболее близким по технической сущности является роторный ветродвигатель по патенту РФ 2259028, f03d 3/00, содержащий вертикальную мачту, установленную с возможностью вращения на растяжках и радиально-упорных подшипниках в опорном узле, и шарнирно закрепленные на ее горизонтальной траверсе крылья ротора, размещенные вокруг мачты на вертикальных валах и снабженные поворотными цапфами. При этом цапфы внутренних крыльев ротора закреплены на торцах трубчатой траверсы, проходящей через соответствующие отверстия в этих крыльях, а цапфы наружных крыльев снабжены кривошипными, установленными в обоймах на концах связующего стержня с буферными пружинами, которые упираются в обоймы кривошипов наружных крыльев ротора, причем крылья ротора попарно насажены передними кромками на вертикальные валы, параллельные осям цапф внутренних крыльев ротора.

Такая конструкция ветродвигателя позволяет половинкам крыльев ротора Савониуса автоматически трансформироваться в симметричные или несимметричные крылья ротора Дарье в зависимости от их текущей ориентации на ветер так, что у такого ротора одновременно имеются разнородные крылья ротора Савониуса и Дарье, обеспечивающие ему самостоятельный старт и высокую быстроходность. Однако в данном ветродвигателе не предусмотрено автоматическое согласование с величиной полезной нагрузки и поэтому он не является завершенным приводом.

Обладая преимуществами, известный ветродвигатель имеет и существенные недостатки в виде нетехнологичной и сложной конструкции, которые снижают

надежность и ограничивают область применения ветродвигателя в качестве альтернативного привода бытовых механизмов и приборов с электродвигателями.

Техническая задача изобретения заключается в повышении технологичности конструкции и упрощении управления ветроприводом и согласования его с нагрузкой при одновременном повышении его удельной мощности и КПД.

Заявляется:

Роторный ветропривод, содержащий вертикальную мачту с опорно-поворотным устройством и горизонтальными траверсами с шарнирно закрепленными на них крыльями ротора, соединенными между собой связующими стержнями, отличающийся тем, что на внешних концах горизонтальных траверс, соединенных диагональными растяжками с мачтой, закреплены посредством резинометаллических шарниров щелевые крылья незамкнутого профиля, образованные в носовой части обтекателем U-образного горизонтального сечения, укрепленным на передней внешней части дугообразных шпангоутов, а в кормовой части обшивка крыла укреплена на задней внутренней стороне шпангоутов с образованием вертикальной сквозной продольной щели на ширину шпангоута и с образованием перекрытия смежных кромочных частей обтекателя и обшивки крыла на величину не менее ширины шпангоута, при этом связующие стержни, соединяющие крылья между собой, скреплены с кормовыми и носовыми частями крыльев ротора, мачта которого посредством карданного шарнира соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала, его нижняя полуось через обгонную муфту связана с неподвижным тормозом, а водило - с конической главной передачей, у которой боковая шестерня кинематически связана с тихоходным компрессором, снабженным предохранительным редукционным клапаном и подключенным параллельно с собственным компрессором тепловой машины, являющейся полезной механической нагрузкой ветропривода.

В качестве карданного шарнира может быть применен упругий полукарданный шарнир, а также шарнир равных угловых скоростей.

Полезной нагрузкой роторного ветропривода могут быть компрессоры кондиционера, теплового насоса, chillera или другие механические устройства.

Связующие стержни или последовательно соединяют между собой соседние крылья в многоугольник или попарно противоположные крылья в параллелограмм.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фигуре 1 изображен общий вид предлагаемого ветропривода, совмещенный с функциональной схемой его подключения к теплому насосу или кондиционеру.

На фигурах 2 и 3 показана горизонтальная проекция, поясняющая кинематические связи между узлами ветропривода и показывающая соединение кромок крыльев соответственно смежных или попарно противоположных крыльев, где условно показаны штриховой линией переборка и серой заливкой - шпангоут.

На фигуре 4 показано сечение крыла ротора предлагаемого ветропривода, где условно показаны штриховкой переборка и серой заливкой - шпангоут.

Роторный ветропривод содержит вертикальную мачту 1 с опорно-поворотным устройством 2 на подшипниках с перекрещенными роликами, которое выдерживает не только радиальные, осевые, но и опрокидывающие нагрузки вращения горизонтальных траверс 3 с шарнирно закрепленными на них крыльями 4 ротора и диагональными растяжками 5, предотвращающими провисание траверс. Крылья могут быть изготовлены из листового или гофрированного материала, например стеклопластика и оцинкованного кровельного железа.

Кормовые и носовые части крыльев 4 соединены между собой связующими стержнями 6 через рым-болты 7 и коуши 8. Стержни 6 могут соединять или кромки смежных крыльев, или кромки попарно противоположных крыльев (фигуры 2, 3), что обеспечивает взаимосвязь и синхронный поворот крыльев 4 на резинометаллических шарнирах 9, обладающих прогрессивными характеристиками упругости, которые мягко ограничивают диапазон углов поворота этих крыльев относительно их траверс. Эта шарниры 9 крепятся на внешних концах горизонтальных траверс 3 и поперечных переборках 10 крыльев 4. Крылья снабжены носовым обтекателем 11 U-образного горизонтального сечения, укрепленным на передней внешней части дугообразных шпангоутов 12 (фигура 4). Внутренняя часть обшивки крыла 13 крепится на задней внутренней стороне шпангоутов 12 с образованием перекрытия 14 кромок обтекателя и обшивки крыла 13 на величину N . При этом между обтекателем 11 и внутренней обшивкой крыла 13 образуется вертикальная сквозная щель 15, шириной Z , которая определяется шириной шпангоутов 12. Продольная щель обеспечивает реактивную тягу крыла на закритических углах атаки набегающего потока воздуха. Поэтому щелевые крылья незамкнутого профиля эффективно работают при закритических углах атаки в пределах всех 360° , что выгодно отличает предложенную конструкцию от классического профиля крыльев традиционной компоновки роторов ветродвигателей.

Вертикальная ось мачты 1 через карданный шарнир 16 соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала 17, например с упругофрикционной связью между полуосями. Если полуось дифференциала распложена не строго вертикально, то целесообразно использовать не карданный шарнир, а шарнир равных угловых скоростей (ШРУС), что обеспечит плавную работу ветропривода. Нижняя полуось дифференциала 17 через обгонную муфту 18 связана с неподвижным тормозом 19, а водило дифференциала - с конической главной передачей 20. Боковая шестерня 21 главной передачи кинематически связана с тихоходным компрессором 22, снабженным предохранительным редуционным клапаном 23 и подключенным параллельно собственному компрессору тепловой машины, которая является полезной нагрузкой ветропривода, например, штатному компрессору 24 кондиционера, чиллера или теплового насоса со своим электродвигателем 25.

Предложенный ветропривод работает следующим образом.

Воздушный поток ветра (фигура 4), падающий на ротор ветропривода со скоростью V вдоль одной из пары траверс 3, обтекая кромки перпендикулярных ему крыльев, создает на шарнирах 9 пару аэродинамических сил F_1 и F_2 (которые соответствуют движению «галфинд» в парусной терминологии).

При этом часть воздушного потока упирается в носовой обтекатель 11, дополнительно увеличивая величину общего вращающего момента M за счет вихревого обхода носовой части крыла со скоростью V' , задней внутренней обшивки крыла 13 со скоростью V'' и через сквозную продольную щель 15 со скоростью V''' . Интенсивность этого вихря и соответствующей реактивной силы тяги определяются относительной величиной Z щели 15 и величиной N перекрытия 14.

На траверсах 3', перпендикулярных направлению ветра, крылья 4 одновременно совершают поворот «оверштаг» (то есть пересекают линию ветра передней кромкой обтекателя) и очень опасный, резкий поворот «фордевинд» (когда линия ветра пересекается задней кромкой внутренней обшивки), который демпфируется связующими стержнями 6 и резинометаллическими шарнирами 9. Поэтому пара таких крыльев совместно совершает комплексный поворот «фордевинд-оверштаг», мягко

использующий силу ветра для создания вращающего момента M даже на малой скорости ветра. Этому способствует и увеличенное лобовое сопротивление обтекателя 11 в попутном направлении ветра, что обеспечивает уверенный самозапуск такого ротора без его предварительной раскрутки. При этом вертикальная мачта 1 ротора через кардан 16 вращает обе фрикционно-связанные полуоси, если выходной момент на боковой шестерне 21 не превышает момента самоблокировки. В этом режиме коэффициент мультипликации главной передачи максимален, и обгонная муфта 20 свободно вращается, обеспечивая передачу всей мощности ветропривода тихоходному компрессору 22, который перекачивает хладагент через кондиционер, чиллер или тепловой насос вместо штатного компрессора 24 с автоматически выключенным электродвигателем 25. Если же скорость вращения ветропривода возрастет вместе с моментом вращения тихоходного компрессора 22, то дифференциал разблокируется и нижняя полуось будет стремиться вращаться в противоположном направлении, но этому будет препятствовать обгонная муфта 18 с тормозом 19. Поэтому в данном режиме нижняя полуось просто остановится, а коэффициент мультипликации уменьшится вдвое, что обеспечит автоматическое согласование ветровой и механической нагрузки.

При дальнейшем возрастании ветровой нагрузки до штормового уровня начнет пробуксовывать тормоз 19 и далее сработает предохранительный редуцирующий клапан 23, который исключит возникновение аварийных ситуаций в кондиционере или тепловом насосе. Когда же ветер утихнет, то для поддержания заданного перепада давлений сработает автоматика тепловой машины, которая включит электродвигатель 25 и соответственно его собственный компрессор 24, который обеспечивает нормальную работу всей системы в обычном режиме. Поэтому средняя мощность, потребляемая электродвигателем 25, резко падает и тепловой насос или иная механическая нагрузка значительное время работают на энергии ветропривода, обеспечивая существенную экономию среднегодового потребления электроэнергии и эффективное тепло- хладоснабжение автономных объектов с полезной мощностью гораздо выше, чем при использовании даже многополюсных электрогенераторов. Предложенные U-образные обтекатели Савониуса на носовой кромке крыльев увеличивают вращающий момент ротора на всей ометаемой им поверхности. Тогда как общий коэффициент преобразования энергии на выходе стандартного теплового насоса или кондиционера позволяет получить более трех - четырех киловатт тепловой энергии на каждый киловатт ветровой энергии, вырабатываемой заявляемым ветроприводом, который автоматически дублируется штатным электродвигателем кондиционера или теплового насоса при отсутствии ветра.

Благодаря использованию крыла незамкнутого профиля с продольной щелью, обеспечению жесткого исполнения крыла вместе с обтекателем и механической взаимосвязи между крыльями удалось повысить надежность и технологичность конструкции ротора ветропривода.

Поскольку в конструкции предлагаемого ветропривода содержатся, в основном, стандартные детали заднего моста автомобиля и серийно выпускаемые элементы гидравлики, то его массовый выпуск может быть организован на любом металлообрабатывающем предприятии для альтернативного энергоснабжения жилых, производственных и сельскохозяйственных объектов особенно средних и северных широт, где тепло гораздо нужнее, чем электричество.

Формула изобретения

1. Роторный ветропривод, содержащий вертикальную мачту с опорно-поворотным устройством и горизонтальными траверсами с шарнирно закрепленными на них крыльями ротора, соединенными между собой связующими стержнями, отличающийся тем, что на внешних концах горизонтальных траверс, соединенных диагональными
5 растяжками с мачтой, закреплены посредством резинометаллических шарниров щелевые крылья незамкнутого профиля, образованные в носовой части обтекателем U-образного горизонтального сечения, укрепленным на передней внешней части дугообразных шпангоутов, а в кормовой части обшивка крыла
10 укреплена на задней внутренней стороне шпангоутов с образованием вертикальной сквозной продольной щели на ширину шпангоута и с образованием перекрытия смежных кромок обтекателя и обшивки крыла на величину не меньше ширины шпангоута, при этом связующие стержни, соединяющие крылья между собой, скреплены с кормовыми и носовыми частями крыльев ротора, мачта которого
15 посредством карданного шарнира соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала, его нижняя полуось через обгонную муфту связана с неподвижным тормозом, а водило - с конической главной передачей, у которой боковая шестерня кинематически связана с тихоходным компрессором,
20 снабженным предохранительным редуционным клапаном и подключенным параллельно с собственным компрессором тепловой машины.

2. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что мачта соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала посредством упругого
полукарданного шарнира.

3. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что мачта соединена с верхней полуосью самоблокирующегося дифференциала посредством шарнира равных
25 угловых скоростей.

4. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что в качестве тепловой
30 машины используется кондиционер.

5. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что в качестве тепловой машины используется тепловой насос.

6. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что в качестве тепловой
35 машины используется чиллер.

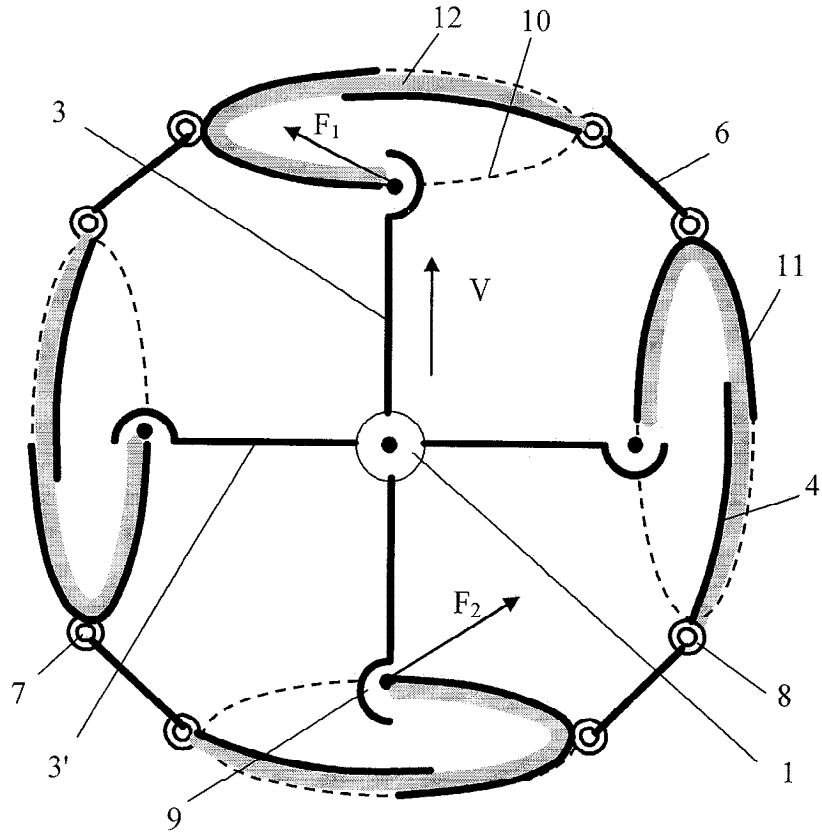
7. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что связующие стержни последовательно соединяют между собой соседние крылья.

8. Роторный ветропривод по п.1, отличающийся тем, что связующие стержни соединяют между собой попарно противоположные крылья.

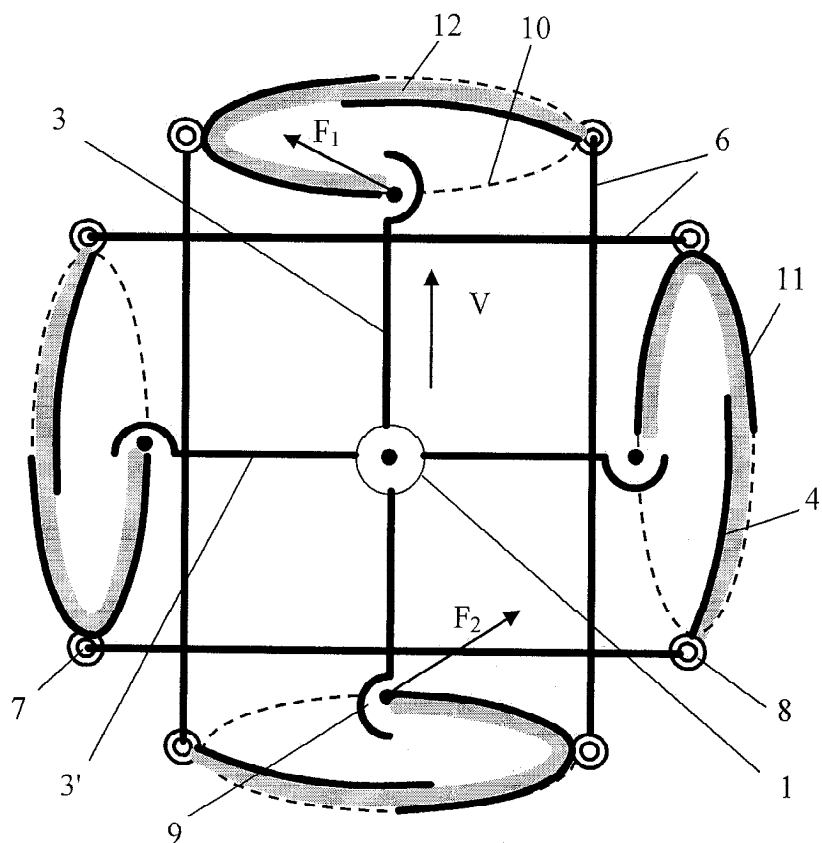
40

45

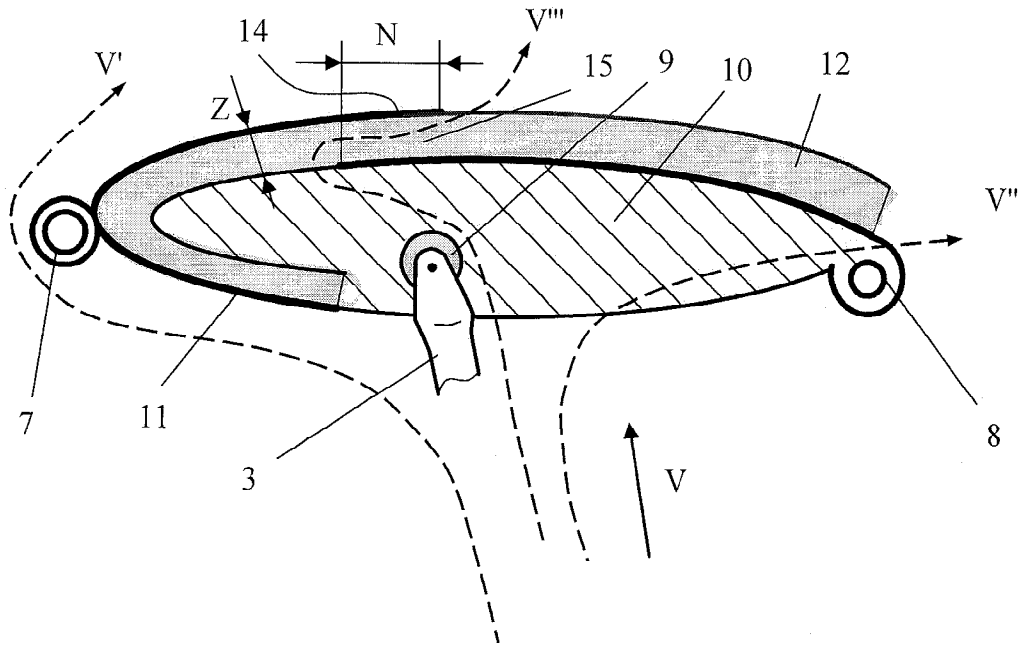
50



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4