(19) **RU** (11) **2 139 443** (13) **C1**

(51) МПК[6] **F 03 D 7/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98112098/06, 23.06.1998

(24) Дата начала действия патента: 23.06.1998

(46) Дата публикации: 10.10.1999

(56) Ссылки: RU 2096656 C1, 20.11.97. SU 846395 A, 15.07.81. SU 1523711 A, 23.11.89. RU 2045683 C1, 10.10.95. RU 2018028 C1, 15.08.94. US 4217501 A, 12.08.80. US 4786235 A, 22.11.88. US 4345161 A, 17.08.82.

(98) Адрес для переписки:
340000, Украина Донецк, пр.Дзержинского 8, кв.100, Захарову Владимиру Павловичу

(71) Заявитель:
Акционерное общество закрытого типа "Укрсварка" (UA)

(72) Изобретатель: **Зайнашев Игорь Кутдусович (UA),**
Захаров Владимир Павлович (UA), Кириченко Виктор Иванович (UA)

(73) Патентообладатель:
Акционерное общество закрытого типа "Укрсварка" (UA)

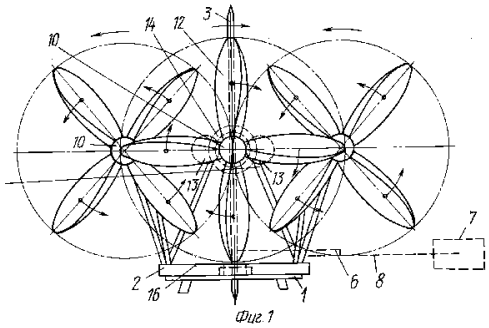
(54) ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТРЕХВАЛЬНОГО ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветроэнергетике и может быть использовано для выработки электроэнергии, в частности для подачи электроэнергии через стабилизатор напряжения. Технический результат, заключающийся в увеличении мощности энергетического комплекса и увеличении его долговечности, обеспечивается тем, что энергетический комплекс трехвального ветродвигателя содержит силовую опору, установленную на ней поворотную вокруг вертикальной оси головку с укрепленными на ней рабочими колесами с профилированными радиальными лопастями, потребитель мощности, кинематически связанный с одним из рабочих колес, и ограничитель скорости вращения рабочих колес, содержащий укрепленный на поворотной головке вертикальный киль, а также установленные посредством соответствующих консольно-выносных шарнирных кронштейнов аэродинамически уравновешенные - на выходной кромке киля - руль поворота, на выходной кромке руля - триммер, связанный посредством тяги с вынесенной за пределы возмущенного ветрового потока лопастью управления, закрепленной своей плоскостью фронтально к ветру на конце выносной консоли, шарнирно установленной на поворотной головке с возможностью отклонения в горизонтальной плоскости и подпружиненной навстречу ветру пружиной, причем комплекс состоит из трех рабочих колес, выполненных в виде воздушных винтов, оси валов которых расположены в горизонтальной плоскости, ось вала среднего винта расположена вдоль направления ветрового потока, оси валов двух крайних винтов - симметрично по обе ее стороны вдоль направлений, пересекающихся с ней в одной точке, находящейся сзади по направлению ветрового потока, а лопасти каждого из винтов закреплены на передних концах валов с перекрытием и пересечением под некоторым углом плоскости вращения лопастей среднего винта плоскостями вращения лопастей каждого из крайних винтов и при этом их лопасти обращены в сторону среднего винта, размещены в промежутках между его лопастями, ориентированы профилями на вращение в противоположную сторону его вращения и синхронизированы на вращение с одинаковой с ним скоростью посредством конических шестерен, закрепленных на задних концах каждого из валов, а потребитель мощности, предпочтительно электрогенератор, кинематически связан с валом среднего винта посредством, например, соединительной муфты валов. Валы винтов и потребитель мощности расположены выше верхней плоскости поворотной головки, закреплены на ней посредством выносных силовых раскосов, а шестерни и лопасти могут быть выполнены из капролактама. 3 з.п.ф-лы, 2 ил.

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1



Фиг. 1

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1

(19) **RU** (11) **2 139 443** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **F 03 D 7/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **98112098/06, 23.06.1998**

(24) Effective date for property rights: **23.06.1998**

(46) Date of publication: **10.10.1999**

(98) Mail address:
340000, Ukraina Donetsk, pr.Dzerzhinskogo 8, kv.100, Zakharovu Vladimiru Pavlovichu

(71) Applicant:
Aktsionernoe obshchestvo zakrytogo tipa "Ukrsvarka" (UA)

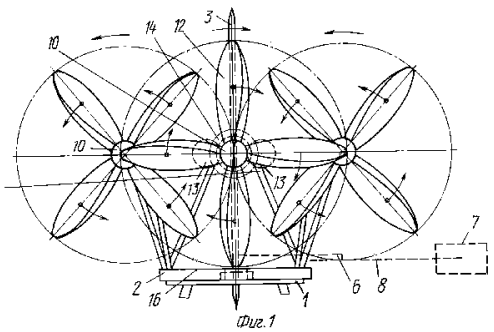
(72) Inventor: **Zajnashev Igor' Kutdusovich (UA), Zakharov Vladimir Pavlovich (UA), Kirichenko Viktor Ivanovich (UA)**

(73) Proprietor:
Aktsionernoe obshchestvo zakrytogo tipa "Ukrsvarka" (UA)

(54) POWER SYSTEM OF THREE-SHAFT WINDMILL

(57) Abstract:

FIELD: wind-power engineering; power generation and supply through voltage regulator. SUBSTANCE: power system has supporting structure that mounts head turning about its vertical axis and carrying moving windwheels with shaped radial blades; energy using equipment kinematically coupled with one of windwheels; windwheel speed limiter provided with head-mounted vertical stabilizer; as well as rudder mounted on exit edge of vertical stabilizer and trimmer, on exit edge of rudder, both aerodynamically balanced out and installed by means of external hinged brackets; trimmer is coupled through link with control blade brought out beyond turbulent wind stream and secured with its plane to face wind on end of external bracket hinged on turning head for deflection in horizontal plane and spring-loaded to oppose wind; system has three moving wheels made in the form of propellers whose shaft axes are horizontal; shaft axis of intermediate propeller is unidirectional with wind flow and those of extreme propellers are arranged symmetrically on either side along directions of wind flow intersecting at one point behind it; blades of each propeller are fixed on front ends of shafts so that plane of revolution of intermediate-propeller blades overlaps those of blades of each extreme propeller at certain angle and all of them are intersecting; blades of extreme propellers are facing intermediate propeller; they are arranged in-between its blades, their airfoils are adjusted for opposing rotation at same speed by means of bevel gears provided on rear ends of shafts; energy using equipment, primarily electric generator, is kinematically joined with intermediate-propeller shaft, say, through coupling. Propeller shafts and energy using equipment are mounted above upper plane of turning head and secured thereon by means of external taut struts; gears and blades may be made of caprolactam. EFFECT: improved power capacity and service life of system. 4 cl, 2 dwg



Фиг.1

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1

Изобретение относится к ветроэнергетике и может быть использовано для выработки электроэнергии, в том числе для потребительных устройств малой мощности, в частности для подачи электроэнергии через стабилизатор напряжения.

Известен воздушный винт (БСЭ, 1971 г., т.5, стр.262), состоящий из втулки, укрепленной на валу, на которой закреплены радиально расположенные профилированные лопасти, имеющие вдоль размаха в поперечном сечении различные профили и переменный угол наклона профилей к плоскости вращения.

Указанный винт пригоден как винт ветродвигателя. Однако он в этом случае имеет пониженный гидравлический КПД, т.к. активной частью для приема энергии ветрового потока является только часть лопасти, расположенная на некотором расстоянии от ее корня и энергия ветрового потока по центральной части его поперечного сечения практически не используется.

Известен движительный комплекс двухвального судна (СССР, А.С. N 846395 МПК В 63 Н 5/14; 5/16, 1997 г.), содержащий два гребных винта, синхронизированных на взаимопротивоположное вращение размещенных в насадке в одной плоскости с взаимным перекрытием плоскостей вращения лопастей, причем валы винтов расположены в одной горизонтальной плоскости, лопасти одного винта размещены в промежутках лопастей соседнего винта. Но гребной комплекс, конструктивно предназначенный для работы в водной среде как движитель, не пригоден для применения в воздушной среде в качестве устройства в ветродвигателе для приема энергии ветрового потока и преобразования его кинетической энергии в энергию вращения.

Известен ветродвигатель (СССР, А.С. N 152371 1, МПК F 03 D 7/02, 1978 г.), содержащий лопастные ветроколеса, установленные один за другим на горизонтальном валу, регулятор частоты вращения ветроколес с исполнительным органом регулятора, а также электрогенератор, кинетически связанный с ветроколесами посредством трансмиссии, включающей вертикальный вал и комплекс конических шестерен. Однако указанный ветродвигатель имеет сложную конструкцию, особенно регулятора частоты вращения, работающий на фрикционное подтормаживание ветроколес, за счет чего часть энергии, улавливаемая ветроколесами, бесполезно рассеивается в виде тепла при трении в тормозящем устройстве, а сами ветроколеса при этом продолжают испытывать повышенную нагрузку.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по своей технической сущности является ветроэнергетическая установка (РФ, патент N 2096656, МПК F 03 D 5/00, 1995 г.), содержащая силовую опору, установленную на ней поворотную вокруг вертикальной оси головку с укрепленными на ней один за другим на горизонтальном валу рабочими колесами лопастного ротора с профилированными лопастями, кинематически связанного с одним из рабочих колес потребителем мощности и ограничитель скорости вращения рабочих колес, содержащий закрепленный на поворотной головке вертикальный киль, установленные посредством консольно-выносных кронштейнов аэродинамически уравновешенные - на выходной кромке киля - руль поворота, а на выходной кромке руля - триммер, связанный посредством тяги с вынесенной за пределы завихренного ветропотока лопастью управления, закрепленной своей плоскостью фронтально к ветру на конце выносной консоли, шарнирно установленной на поворотной головке с возможностью отклонения в горизонтальной плоскости и подпруженной пружиной навстречу ветру. Однако у данной ветроэнергетической установки несколько понижена мощность в силу того, что рабочие колеса установлены один за другим и улавливают активную часть энергии ветрового потока, поперечное сечение которого уже перекрыто впереди расположенным ветроколесом, а также потому, что эффективность лопастей каждого ветроколеса уменьшается к корню лопасти до нуля и для увеличения мощности ветроэнергетической установки необходимо увеличивать либо диаметр рабочих колес, либо их количество на одном валу, что усложняет технологичность установки и ее практическое использование.

Задачей предлагаемого изобретения является увеличение поперечного сечения используемого ветрового потока при сохраненном размере диаметра рабочих колес, достижение достаточной конструктивной простоты и увеличение гидравлического КПД, за счет повышения эффективности использования кинетической энергии ветрового потока, техническим результатом чего является увеличение мощности энергетического комплекса и увеличение его долговечности.

Суть изобретения заключается в следующем.

Энергетический комплекс трехвального ветродвигателя содержит силовую опору, установленную на ней поворотную вокруг вертикальной оси головку с укрепленными на ней рабочими колесами с профилированными радиальными лопастями, одно из рабочих колес, кинематически связанное с потребителем мощности и с ограничителем частоты вращения рабочих колес, содержащим укрепленный на поворотной головке вертикальный киль, а также установленные посредством соответствующих консольно выносных шарнирных кронштейнов аэродинамически уравновешенные - на выходной кромке киля - руль поворота, а на выходной кромке руля - триммер, связанный посредством тяги с вынесенной за пределы возмущенного ветрового потока лопастью управления, закрепленной своей плоскостью фронтально к ветру на конце выносной консоли, шарнирно установленной на поворотной головке с возможностью отклонения в горизонтальной плоскости и подпружиненной пружиной навстречу ветру, причем комплекс состоит из трех рабочих колес, выполненных в виде воздушных винтов, оси валов которых расположены в одной горизонтальной плоскости при том, что ось вала среднего винта расположена вдоль направления ветрового потока, оси валов двух крайних винтов - симметрично по обе ее стороны

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1

вдоль направлений, пересекающихся с ней в одной точке, находящейся сзади по направлению ветрового потока, а лопасти каждого из винтов закреплены на передних концах валов с перекрытием и пересечением под некоторым углом плоскости вращения лопастей среднего винта плоскостями вращения лопастей каждого из крайних винтов и при этом их лопасти обращены в сторону среднего винта, размещены в промежутках между его лопастями, ориентированы профилями на вращение в противоположную сторону его вращения и синхронизированы на вращение с одинаковой с ним скоростью посредством конических шестерен, закрепленных на задних концах каждого из валов, а потребитель мощности, предпочтительно электрогенератор, кинематически связан с валом среднего винта, например, посредством соединительной муфты валов. Валы винтов и потребитель мощности расположены выше верхней плоскости поворотной головки, закреплены на ней посредством выносных силовых раскосов, а шестерни и лопасти могут быть изготовлены из капролактама.

Новыми отличительными признаками являются следующие отличительные признаки:

- энергетический комплекс содержит три кинематически связанных между собой воздушных винта, расположенных рядом друг с другом и обращенных фронтально навстречу ветру, что способствует повышению мощности комплекса;

- валы винтов расположены в одной горизонтальной плоскости, за счет чего устранено увеличение вертикального размера активной части комплекса и увеличение диаметра винтов, способствующее повышению прочности винтов;

- расположением винтов с перекрытием плоскостями вращения лопастей двух крайних винтов плоскости вращения лопастей среднего винта устранено чрезмерное увеличение горизонтального размера активной части комплекса:

- расположением винтов с перекрытием плоскостей вращения лопастей двух крайних винтов плоскостью вращения лопастей среднего винта устранено чрезмерное увеличение горизонтального размера активной части комплекса;

- положением плоскостей вращения лопастей крайних винтов под некоторым углом к плоскости вращения лопастей среднего винта, а также размещением лопастей крайних винтов в промежутках между лопастями среднего винта и вращением при работе крайних винтов в противоположную сторону вращения с одновременной синхронизацией вращения всех винтов с одинаковой скоростью обеспечена беспрепятственность вращения всех винтов;

- синхронизацией вращения крайних винтов в сторону, противоположную направлению вращения среднего винта с соответствующей ориентацией профилей лопастей, достигнуто увеличение эффективности использования кинетической энергии ветрового потока по всему его поперечному сечению, перекрываемому винтами, повышение гидравлического КПД комплекса;

- вынос плоскости валов винтов выше верхней горизонтальной плоскости поворотной головки обеспечивает более плавное и спокойное набегание ветрового потока на лопасти винтов, сохраняет ламинарность набегания ветрового потока, уменьшает дополнительные его потери при завихрении;

- изготовление части шестерен и лопастей винтов из капролактама способствует повышению механического КПД кинематической связи валов и антикоррозийной долговечности комплекса, работающего в воздушной атмосфере.

На фиг. 1 схематично изображен вид комплекса спереди; на фиг. 2 - вид комплекса сверху.

Энергетический комплекс трехвалового ветродвигателя содержит силовую опору (1), установленную на ней поворотную вокруг вертикальной оси головку (2) с укрепленными на ней рабочими колесами с профилированными радиальными лопастями, потребителем мощности, кинематически связанным с одним из рабочих колес, и ограничителем частоты вращения рабочих колес, содержащим укрепленный на поворотной головке вертикальный киль (3), а также установленные посредством соответствующих консольно-выносных шарнирных кронштейнов аэродинамически уравновешенные - на выходной кромке киля - руль поворота (4), а на выходной кромке руля - триммер (5), связанный посредством тяги (6) с вынесенной за пределы возмущенного ветрового потока лопастью (7) управления, закрепленной своей плоскостью фронтально к ветру на конце выносной консоли (8), шарнирно установленной на поворотной головке с возможностью отклонения в горизонтальной плоскости и подпруженной пружиной (9) навстречу ветру, причем комплекс состоит из трех рабочих колес, выполненных в виде воздушных винтов (10), оси валов которых расположены в одной горизонтальной плоскости притом, что ось вала среднего винта расположена вдоль направления ветрового потока, оси валов двух крайних винтов - симметрично по обе ее стороны вдоль направлений, пересекающихся с ней в одной точке (11), находящейся сзади по направлению ветрового потока, а лопасти (12) каждого из винтов закреплены на передних концах валов с перекрытием и пересечением под некоторым углом плоскости вращения лопастей среднего винта плоскостями вращения лопастей каждого из крайних винтов и при этом их лопасти обращены в сторону среднего винта, размещены в промежутках между его лопастями, ориентированы профилями на вращение в противоположную сторону его вращения и синхронизированы на вращение с одинаковой с ним скоростью посредством конических шестерен (13), закрепленных на задних концах валов, а потребитель мощности, предпочтительно электрогенератор (14), кинематически связан с валом среднего винта, например посредством соединительной муфты (15) валов. Валы винтов и потребитель мощности расположены выше верхней плоскости (16) поворотной головки, закреплены на ней посредством выносных силовых раскосов (17), а шестерни и лопасти могут быть

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1

изготовлены из капролактама.

Энергетический комплекс трехвального ветродвигателя работает следующим образом.

Ветровой поток, набегая на лопасти винтов, обтекает их и за счет своей кинетической энергии принуждает их на вращение, причем, согласно ориентации профилей лопастей, крайние винты - в сторону, противоположную направлению вращения среднего винта. Несмотря на то, что плоскости вращения лопастей крайних винтов перекрывают и пересекают плоскость вращения среднего винта, это не препятствует вращению винтов, так как лопасти крайних винтов, синхронизированных на одинаковое по скорости и противоположное направление вращения среднего винта, поочередно лопасть за лопастью проходят в промежутках между его лопастями, чем дополнительно достигается использование энергии закрутки (отбрасывание) ветрового потока средним винтом на лопасти крайних винтов и частичное выпрямление ветрового потока, поступающего на киль. Поскольку все три винта кинематически связаны между собой, они работают как единый комплекс, более полно и эффективно используя кинематическую энергию ветрового потока по всему его поперечному сечению.

При этом ветровой поток, пройдя через лопасти винтов, обтекает киль, - ориентируя комплекс на ветер. В случае, когда сила ветра превышает допустимую, командная лопасть отклоняется в сторону по ветру, отклоняя триммер руля, который в свою очередь отклоняет руль поворота, за счет чего поворачивается на некоторый угол и вся поворотная головка с комплексом винтов, винты несколько "отворачиваются" от ветра, продолжая вращение с прежней частотой, и тем самым уменьшаются возможные чрезмерные силовые нагрузки на лопасти при усилении ветра и сглаживается неравномерность скорости вращения винтов при порывистости ветра.

Реализация предлагаемого изобретения позволит создать энергетический комплекс трехвального ветродвигателя, сравнительно не сложного по конструкции, с повышенными мощностью и гидравлическим КПД, долговечностью при уменьшенных размахе лопастей винтов и площадью поперечного сечения используемого ветрового потока, рационально пригодный при эксплуатации слабомощных потребителей.

Формула изобретения:

1. Энергетический комплекс трехвального ветродвигателя, содержащий силовую опору, установленную на ней поворотную вокруг вертикальной оси головку с укрепленными на ней рабочими колесами с профилированными радиальными лопастями, потребитель мощности, кинематически связанный с одним из рабочих колес, и ограничитель скорости вращения рабочих колес, содержащий закрепленный на поворотной головке вертикальный киль, а также установленные посредством соответствующих консольно-выносных шарнирных кронштейнов аэродинамически уравновешенные - на выходной кромке киля - руль поворота, а на выходной кромке руля - триммер, связанный посредством тяги с вынесенной за пределы возмущенного ветрового потока лопастью управления, закрепленной своей плоскостью фронтально к ветру на конце выносной консоли, шарнирно установленной на поворотной головке с возможностью отклонения в горизонтальной плоскости и подпружиненной навстречу ветру пружиной, отличающийся тем, что комплекс состоит из трех рабочих колес, выполненных в виде воздушных винтов, оси валов которых расположены в одной горизонтальной плоскости, причем ось вала среднего винта расположена вдоль направления ветрового потока, оси валов двух крайних винтов - симметрично по обе ее стороны вдоль направлений, пересекающихся с ней в одной точке, находящейся сзади по направлению ветрового потока, а лопасти каждого из винтов закреплены на передних концах валов с

перекрытием и пересечением под некоторым углом плоскости вращения лопастей среднего винта плоскостями вращения лопастей каждого из крайних винтов и при этом их лопасти обращены в сторону среднего винта, размещены в промежутках его лопастями, ориентированы профилями на вращение в противоположную его вращению сторону и синхронизированы на вращение с одинаковой с ним скоростью посредством конических шестерен, закрепленных на задних концах каждого из валов, и при этом потребитель мощности кинематически связан с валом среднего винта.

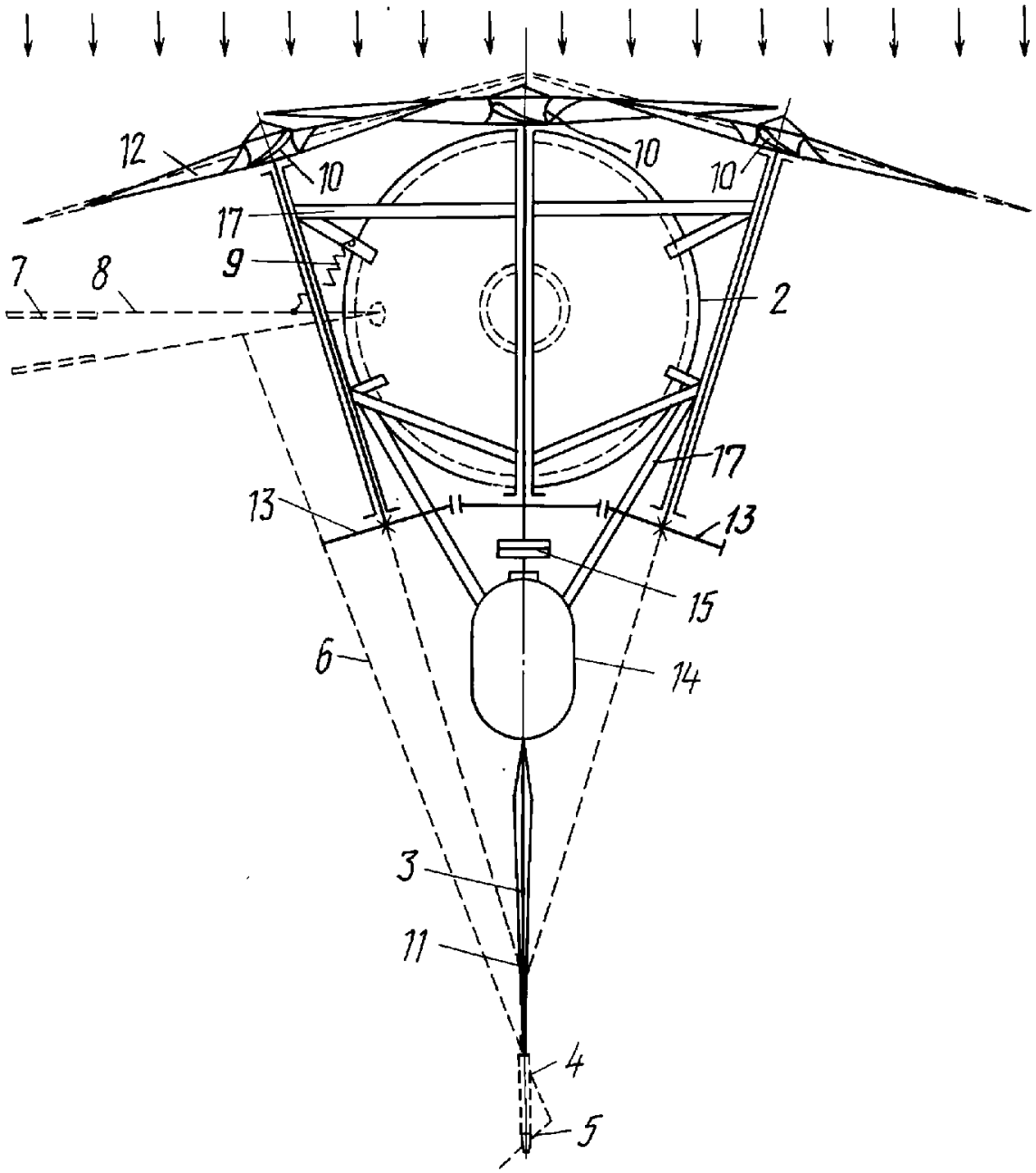
2. Энергетический комплекс по п.1, отличающийся тем, что валы винтов и потребитель мощности расположены выше верхней плоскости поворотной головки и закреплены на ней посредством выносных силовых раскосов.

3. Энергетический комплекс по п.1, отличающийся тем, что шестерни изготовлены из капролактама.

4. Энергетический комплекс по п.1, отличающийся тем, что лопасти винтов изготовлены из капролактама.

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1



Фиг. 2

RU 2139443 C1

RU 2139443 C1