



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010101665/11, 19.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.06.2007 IT TO2007A000442(43) Дата публикации заявки: **27.07.2011** Бюл. № 21(45) Опубликовано: **20.02.2013** Бюл. № 5(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 6045090 A, 04.04.2000. GB 2014099 A, 22.08.1979. Алексеев А.М. Судовые виброгасители, изд. «Судпромгиз». - Л., 1962, с.42, 43, фиг.16. GB 1465266 A, 23.02.1977. RU 2025409 C1, 30.12.1994. RU 2115592 C1, 20.07.1998.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **20.01.2010**(86) Заявка РСТ:
IB 2008/001594 (19.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/155632 (24.12.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

ПАНКОТТИ Сантино (IT)

(73) Патентообладатель(и):

АГУСТА С.П.А. (IT)**(54) ВИНТ ВЕРТОЛЕТА, СОДЕРЖАЩИЙ ГАСИТЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ**

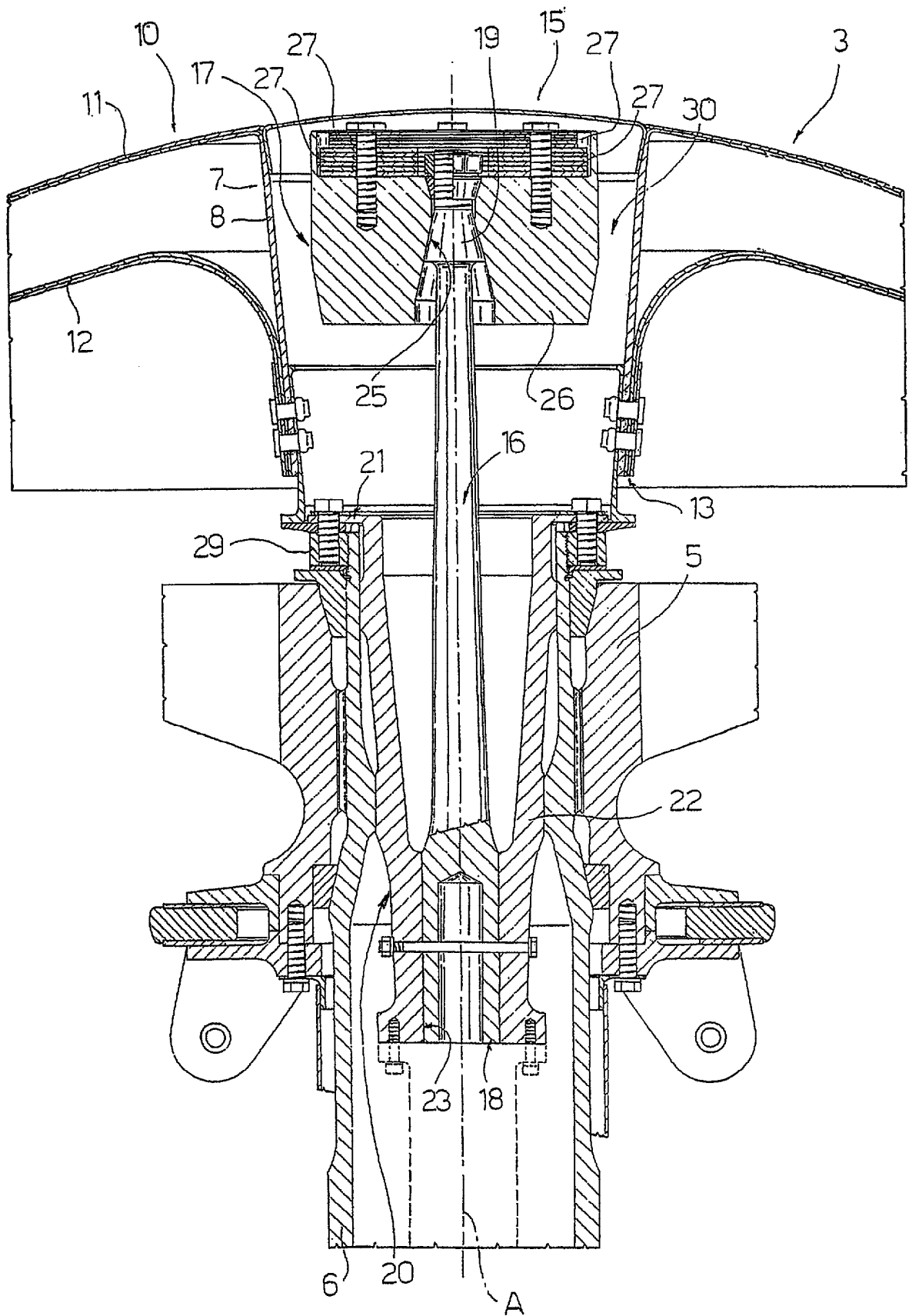
(57) Реферат:

Изобретение относится к области авиации, в частности к гасителям колебаний вертолетных винтов. Винт (3) вертолета (1) содержит втулку (5), вращающуюся вокруг оси (А) и имеющую некоторое количество лопастей (9), частично пустотелый приводной вал (6), присоединяемый к приводу вертолета (1). Винт (3) имеет средство (15) гашения колебаний, содержащее массу (17) и упруго деформируемый элемент (16), присоединенный

к массе (17) и поддерживаемый валом (6). Элемент (16) простирается, по меньшей мере, частично внутри вала (6) и вытянут параллельно оси (А). Масса (17) при вращении винта колеблется с такой частотой, чтобы противодействовать передаче на вал (6) колебания, производимого вращением втулки (5) и лопастей (9). Дополнительно винт (3) содержит поддерживающее тело (20), вставленное между валом (6) и упругим элементом (16) и составляющим с ними одно

целое. Масса (17) содержит главное тело (26) и пластины (27), прикрепленные к ней для регулировки частоты колебаний упомянутой массы (17). Винт содержит отражатель (10) потока, присоединенный к втулке (5).

Элемент (16) и масса (17) размещены в полости (30), образованной отражателем (10) и валом (6). Достигается снижение колебаний вала винта вертолета. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B64C 27/32 (2006.01)
F16F 15/10 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010101665/11, 19.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
19.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
20.06.2007 IT TO2007A000442

(43) Application published: **27.07.2011 Bull. 21**

(45) Date of publication: **20.02.2013 Bull. 5**

(85) Commencement of national phase: **20.01.2010**

(86) PCT application:
IB 2008/001594 (19.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/155632 (24.12.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

PANKOTTI Santino (IT)

(73) Proprietor(s):

AGUSTA S.P.A. (IT)

(54) **HELICOPTER ROTOR WITH VIBRATIONS KILLER**

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to aircraft engineering, particularly, to rotor vibration killer. Rotor 3 of helicopter 1 comprises main rotor hub 5 revolving about axis A and having several blades 9, partially hollow drive shaft 6 secured to helicopter drive. Rotor 3 is equipped with vibration killer 15 provided with weight 17 and elastically deformable element 16 jointed to weight 17 and supported by shaft 6. Element 16 extends, at least partially, inside shaft 6 and parallel with axis A. Weight 17 vibrated at rotor rotation at such frequency that

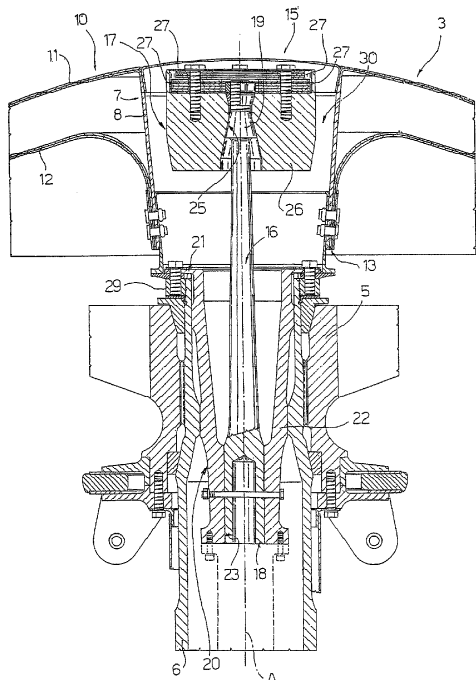
prevents transmitting oscillations caused by rotation of hub 5 and blades 9 to shaft 6. Additionally, rotor 3 comprises supporting body fitted between shaft 6 and elastic element 16 and integrated therewith. Weight 17 comprises main body 26 and plates 27 attached thereto to adjust frequency of oscillations of said weight 17. Rotor comprises flow deflector 10 attached to hub 5. Element 16 and weight 17 are arranged inside chamber 30 formed by deflector 10 and shaft 6.

EFFECT: decreased oscillations of helicopter rotor.

10 cl, 2 dwg

RU 2 475 415 C2

RU 2 475 415 C2



Фиг.2

RU 2 4 7 5 4 1 5 C 2

RU 2 4 7 5 4 1 5 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к винту вертолета, содержащему гаситель колебаний, и к способу модернизации того же.

Предпосылки создания изобретения

Известны вертолеты, которые, по существу, содержат фюзеляж; несущий винт на верхней части фюзеляжа, вращающийся вокруг соответствующей оси; рулевой винт на конце фюзеляжа; две горизонтальные хвостовые поверхности и две вертикальные хвостовые поверхности.

Более конкретно, винт, по существу, содержит втулку, вращающуюся вокруг упомянутой оси и имеющую некоторое количество лопастей, прикрепленных к втулке и радиально выступающих от втулки; и приводной вал, присоединяемый к приводу и функционально присоединенный к втулке для ее вращения.

Вращение винта производит колебания высокой и низкой частоты. Более конкретно, низкочастотное колебание производится сильным воздушным потоком от лопастей и из центра втулки, ударяющим по вертикальным и горизонтальным хвостовым аэродинамическим поверхностям и по самому рулевому винту.

Для уменьшения низкочастотного колебания винт содержит отражатель потока, прикрепленный к верхнему центру винта и кольцеобразно простирающийся вокруг оси вращения винта.

Более конкретно, отражатель потока выполнен с возможностью направления потока, производимого винтом, таким образом, чтобы уменьшить действие сильного воздушного потока и предотвратить удар сильного воздушного потока по рулевому винту и соответствующим поддерживающим конструкциям.

Высокоскоростное вращение лопастей также производит высокочастотное колебание, которое передается на приводной вал и, следовательно, на вертолет.

В данной области промышленности ощущается потребность в уменьшении образования и передачи высокочастотного колебания на приводной вал винта посредством гасителей, прикрепленных к винту и настроенных на одну или более частот упомянутых колебаний. Более конкретно, ощущается потребность в компактных гасителях, не влекущих изменения других компонентов винта.

В данной области промышленности также ощущается потребность в гасителях, которые, в случае отсоединения от винта, не наносят удар по втулке или лопастям, нанося им, таким образом, непоправимый ущерб.

Наконец, в данной области промышленности ощущается потребность в гасителях, которые не препятствуют выбору оптимальной организации производства вертолета или отражателя потока и, следовательно, не влияют на воздушный поток, наводимый несущим винтом на рулевой винт и хвостовые аэродинамические поверхности.

Краткое изложение сущности изобретения

Целью настоящего изобретения является разработка винта вертолета, выполненного с возможностью обеспечения простого дешевого решения, по меньшей мере, для одного из упомянутых выше требований.

Согласно настоящему изобретению разработан винт вертолета, как заявлено в п.1 формулы изобретения.

Настоящее изобретение также относится к способу модернизации винта вертолета, как заявлено в п.11 формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

Предпочтительный неограничивающий вариант осуществления настоящего изобретения будет описан в качестве примера со ссылкой на прилагаемые чертежи, в

которых:

фиг.1 показывает вид сбоку вертолета, содержащего винт согласно настоящему изобретению;

фиг.2 показывает разрез винта с фиг.1, причем некоторые детали показаны только частично для ясности.

Лучший вариант осуществления изобретения

Номером 1 на фиг.1 обозначен вертолет, по существу, содержащий фюзеляж 2; несущий винт 3 на верхней части фюзеляжа 2, вращающийся вокруг оси А; рулевой винт 4 на конце фюзеляжа 2, вращающийся вокруг оси, поперечной к оси А; две вертикальные хвостовые поверхности 4а и две горизонтальные хвостовые поверхности 4b.

Более конкретно, винт 3 содержит пустотелую втулку 5 оси А, поддерживающую определенное количество лопастей 9, выступающих в радиальном направлении относительно оси А.

Винт 3 также содержит пустотелый приводной вал 6, вращающийся вокруг оси А, под углом составляющий одно целое со втулкой 5 и присоединенный не изображенным способом к приводу, то есть к турбине на вертолете 1.

Более конкретно (фиг.2), вал 6 размещен частично внутри втулки 5 и под углом присоединен к втулке 5, составляя с ней одно целое посредством шлицевого профиля и двух клиньев, вставленных радиально между валом 6 и втулкой 5. Более конкретно, шлицевой профиль вставлен в осевом направлении между клиньями.

Винт 3 также содержит отражатель 10 потока для направления потока, производимого вращением винта 3 вдоль заданного пути, разработанный для уменьшения колебания, вызванного отделением упомянутого потока от концов лопастей 9 напротив втулки 5.

Более конкретно, отражатель является кольцевым, простирается вокруг оси А и расположен на стороне втулки 5, противоположной фюзеляжу 2.

Отражатель 10 является колпачковым и ограничен двумя стенками 11, 12, расположенными в осевом направлении напротив друг друга. Более конкретно, стенка 11 определяет отражатель 10 в осевом направлении со стороны, противоположной втулке 5, и стенка 12 определяет отражатель 10 в осевом направлении со стороны втулки 5.

Стенка 11 является непрерывной и простирается на уменьшающиеся в радиальном направлении вовне от оси А осевые расстояния от втулки 5.

Стенка 12 имеет кольцевую первую периферийную кромку 13 и вторую периферийную кромку (не показанную на фиг.2), расположенную напротив и радиально вовне от периферийной кромки 13, и которая направлена в осевом направлении к периферийной кромке 14 (фиг.1) стенки 11.

Стенки 11, 12 разработаны так, что осевое расстояние между ними уменьшается в радиальном направлении от оси А.

Более конкретно, от кромки 13 ко второй кромке стенка 12 сначала простирается в направлении от втулки 5 а затем в направлении к втулке 5.

Стенки 11, 12 присоединены друг к другу трубчатым телом 7 в форме усеченного конуса, симметричным относительно оси А и имеющим боковую поверхность 8, простирающуюся между стенками 11, 12.

Поверхность 8 сужается к стенке 12.

Винт 3 преимущественно содержит гаситель 15 колебаний, в свою очередь, содержащий массу 17 и упруго деформируемый стержень 16. Стержень 16 вставлен в

вал 6, присоединен к массе 17, простирается, по меньшей мере, частично внутри вала 6 и вытянут параллельно оси А; и масса 17 во время использования колеблется с такой частотой, чтобы противодействовать передаче на вал 6 колебания, производимого вращением втулки 5 и лопастей 9.

5 Более конкретно, изгибная жесткость стержня 16 в плоскости, перпендикулярной оси А, и размер массы 17 являются такими, что масса 17 при использовании колеблется с заданной величиной частоты, связанной, по меньшей мере, с одной характеристикой величины частоты колебания, производимого вращением винта 3.

10 Иначе говоря, гаситель 15 настроен на частоту колебания, производимого винтом 3, и прилагает к валу 6 такую силу, чтобы противодействовать передаче упомянутого колебания на вал 6 и, следовательно, на вертолет 1.

15 Гаситель 15 размещен внутри полости 30, ограниченной в радиальном направлении валом 6 и поверхностью 8 и ограниченной в осевом направлении на конце, противоположном фюзеляжу 2, частью стенки 11, простирающейся между стенкой 8.

Полость 30 выполнена с возможностью изоляции гасителя 15 от втулки 5 и лопастей 9 и, таким образом, предотвращает удар гасителя 15 о втулку 5 и/или лопасти 9 в случае отсоединения гасителя 15 от вала 6.

20 Винт 3 также содержит чашеобразное тело 20 оси А, под углом составляющее одно целое с валом 6 и стержнем 16 для взаимного соединения вала 6 со стержнем 16.

Более конкретно, чашеобразное тело 20 является трубчатым, простирается симметрично вокруг оси А и расположено радиально вовне от стержня 16.

25 Чашеобразное тело 20 содержит главную часть 22, окруженную валом 6 и вытянутую параллельно оси А; и кольцевую концевую поверхность 21 в плоскости, перпендикулярной оси А.

30 На конце, противоположном концевой поверхности 21, главная часть 22 определяет опору 23, сцепленную с осевым концом 18 стержня 16. Более конкретно, конец 18 запрессован с нагревом вовнутрь опоры 23.

Концевая поверхность 21 прикреплена в осевом направлении посредством некоторого количества болтов к резьбовой кольцевой гайке 29, прикрепленной к валу 6, и сквозь нее проходит стержень 16.

35 Концевая поверхность 21 определяет осевой конец чашеобразного тела 20, направленный к отражателю 10; и опора 20 расположена на осевом конце чашеобразного тела 20, противоположном концевой поверхности 21.

Сквозь опору 23 и конец 18 проходит резьбовая стяжка, простирающаяся перпендикулярно оси А.

40 Чашеобразное тело 20 предпочтительно выполнено из легкого сплава.

Стержень 16 содержит конец 19 в форме усеченного конуса, помещенный вовнутрь опоры 25 в форме усеченного конуса, определенной массой 17, для крепления стержня 16 к массе 17.

45 Стержень 16 также содержит промежуточную часть между концами 18 и 19, которая сужается от конца 18 к концу 19 и простирается сквозь концевую поверхность 21.

Конец 18 стержня 16 размещен внутри вала 6.

50 Стержень 16 полностью размещен внутри цилиндра, определяющегося простираем вала 6 в направлении отражателя 10.

Масса 17 размещена внутри отражателя 10. Более конкретно, масса 17 размещена внутри полости, ограниченной в радиальном направлении поверхностью 8, открытой в осевом направлении у конца, направленного к втулке 5, и закрытой в осевом

направлении у конца, противоположного втулке 5, частью стенки 11, простирающейся между стенкой 8.

5 Масса 17 содержит главное тело 26, определяющее опору 25; и некоторое количество пластин 27, разъемно присоединенных к главной части 26 для регулировки частоты колебания массы 17 и, следовательно, частоты настройки гасителя 15.

Пластины 27 определены накладными кольцами, соосными с осью А и лежащими в соответствующих плоскостях, перпендикулярных оси А.

10 Пластины 27 собраны вместе и прикреплены к главной части 26 некоторым количеством болтов.

При фактическом использовании вал 6 вращает втулку 5, лопасти 9 и гаситель 15 вокруг оси А.

Вращение втулки 5 и лопастей 9 производит колебание, которое передается на вал 6 и, посредством этого, на вертолет 1.

15 Вращение гасителя 15 колеблет массу 17 благодаря упругости стержня 16. Более конкретно, масса 17 вращается вокруг оси А и преобладающе колеблется в плоскости, перпендикулярной оси А.

20 Благодаря конструкции стержня 16 и массы 17 частота колебания массы 17 настроена на одну из частот колебания, вызванного вращением винта 3.

Следовательно, гаситель 15 воздействует на вал 6 таким образом, чтобы противодействовать передаче упомянутого колебания на вал 6 и, из-за этого, на вертолет 1.

25 Гаситель 15 может быть легко установлен в существующий винт 3, содержащий втулку 5, вал 6 и лопасти 9, для модернизации винта 3.

Это достигается посредством простого прикрепления чашеобразного тела 20 к валу 6, прикрепления стержня 16 к чашеобразному телу 20 и прикрепления массы 17 к стержню 16.

30 Преимущества винта 3 и способа модернизации согласно настоящему изобретению будут понятны из приведенного выше описания.

В частности, гаситель 15 вращается совместно с валом 6 вокруг оси А и не имеет масс, вращающихся эксцентрично относительно оси А, или точек шарнирного сочленения с валом 6 и/или втулкой 5.

35 Следовательно, гаситель 15 отлично динамично сбалансирован относительно оси А и не производит дополнительных критических скоростей винта 3 при использовании.

40 Гаситель 15 также просто и дешево способствует уменьшению передачи колебания к валу 6 без вмешательства в выбор оптимальной организации производства или в работу винта 3 и/или отражателя 10.

Фактически, при стержне 16, размещенном, по меньшей мере, частично, внутри вала 6 и простирающемся параллельно оси А, гаситель 15 является весьма компактным в радиальном направлении и умещается внутри радиального размера вала 6.

45 В результате этого, гаситель 15 никоим образом не влияет в радиальном направлении на работу отражателя 10, втулки 5 или лопастей 9.

Более конкретно, гаситель 15 никоим образом не влияет на воздушный поток, направленный на винт 4 посредством вращающегося винта 3.

50 К тому же, гаситель 15 размещен полностью внутри полости 30, определенной валом 6 и отражателем 10.

Следовательно, в случае отсоединения стержня 16 от чашеобразного тела 20 и/или массы 17 от стержня 16 отсутствует опасность удара стержня 16 и/или массы 17 о

лопасти 9 и, таким образом, ухудшения работы винта 3.

Более того, будучи размещенным внутри полости 30, гаситель 15 не подвержен воздействию аэродинамических сил, что может исключить его настройку на упомянутую характеристику величины частоты колебания, производимого вращением винта 3.

Наконец, гаситель 15 может быть легко объединен с винтом 3 посредством его размещения внутри полости 30 что, следовательно, не влияет на другие составляющие части винта 3.

Способ модернизации согласно изобретению является особенно преимущественным, так как не влечет за собой изменений существующего винта 3 для расположения гасителя 15.

Это достигается, фактически, посредством простого прикрепления чашеобразного тела 20 к валу 6, прикрепления стержня 16 к чашеобразному телу 20 и прикрепления массы 17 к стержню 16.

Несомненно, могут быть сделаны изменения винта 3 и способа модернизации, как описано и изображено в данном документе, тем не менее, без отхода от объема охраны, определенного в прилагаемой формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Винт (3) для вертолета (1), содержащий:

- втулку (5), вращающуюся вокруг оси (А) и, в свою очередь, содержащую некоторое количество лопастей (9); и

- по меньшей мере, частично пустотелый приводной вал (6), присоединяемый к приводу упомянутого вертолета (1) и функционально присоединенный к упомянутой втулке (5) для вращения втулки (5) вокруг упомянутой оси (А);

- средство (15) гашения колебаний, в свою очередь, содержащее массу (17) и упруго деформируемый элемент (16), закрепленный к упомянутой массе (17) и поддерживаемый упомянутым валом (6); причем упомянутый элемент (16) простирается, по меньшей мере, частично внутри упомянутого вала (6);

- причем упомянутая масса (17) при использовании колеблется с такой частотой, чтобы противодействовать передаче на упомянутый вал (6) колебания,

производимого вращением упомянутой втулки (5) и упомянутых лопастей (9);

отличающийся тем, что упомянутый упруго деформируемый элемент (16) вытянут параллельно упомянутой оси (А);

упомянутый винт (3) дополнительно содержит поддерживающее тело (20), вставленное между упомянутым валом (6) и упомянутым элементом (16) и под углом, составляющим одно целое с упомянутым валом (6) и упомянутым элементом (16).

2. Винт по п.1, отличающийся тем, что упомянутое поддерживающее тело (20) содержит на противоположных осевых концах поддерживающего тела опору (23), сцепленную с упомянутым элементом (16), и концевую поверхность (21),

прикрепленную к упомянутому валу (6).

3. Винт по п.2, отличающийся тем, что упомянутым элементом (16) является стержень (16), простирающийся параллельно упомянутой оси (А) и имеющий первый осевой конец (18), сцепленный с упомянутой опорой (23), и второй осевой конец (19), противоположный упомянутому первому осевому концу (18) и прикрепленный к упомянутой массе (17); причем стержень (16) также содержит промежуточную часть, простирающуюся между упомянутыми первым и вторым осевыми концами (18, 19) и сквозь упомянутую концевую поверхность (21).

4. Винт по п.1, отличающийся тем, что упомянутая масса (17) содержит главное тело (26); и, по меньшей мере, одну пластину (27), разъемно присоединенную к упомянутому главному телу (26) для регулировки частоты колебания упомянутой массы (17).

5. Винт по п.1, отличающийся содержанием отражателя (10) потока, присоединенного к упомянутой втулке (5) для направления вдоль заданного пути воздушного потока, образованного при использовании вращением упомянутых лопастей (9).

10. 6. Винт по п.5, отличающийся тем, что упомянутый элемент (16) и упомянутая масса (17) размещены в полости (30), определенной упомянутым отражателем (10) потока и упомянутым валом (6); причем упомянутая полость (30) изолирует упомянутое средство (15) гашения колебаний от упомянутой втулки (5).

15. 7. Винт по п.5 или 6, отличающийся тем, что упомянутая масса (17) размещена в упомянутом отражателе (10) потока.

8. Винт по любому одному из пп.2-6, отличающийся тем, что упомянутый элемент (16), упомянутое поддерживающее тело (20) и упомянутая масса (17) простираются симметрично вокруг оси (А).

20. 9. Винт по п.7, отличающийся тем, что упомянутый элемент (16), упомянутое поддерживающее тело (20) и упомянутая масса (17) простираются симметрично вокруг оси (А).

25. 10. Вертолет (1), отличающийся содержанием винта (3) по любому одному из предшествующих пунктов.

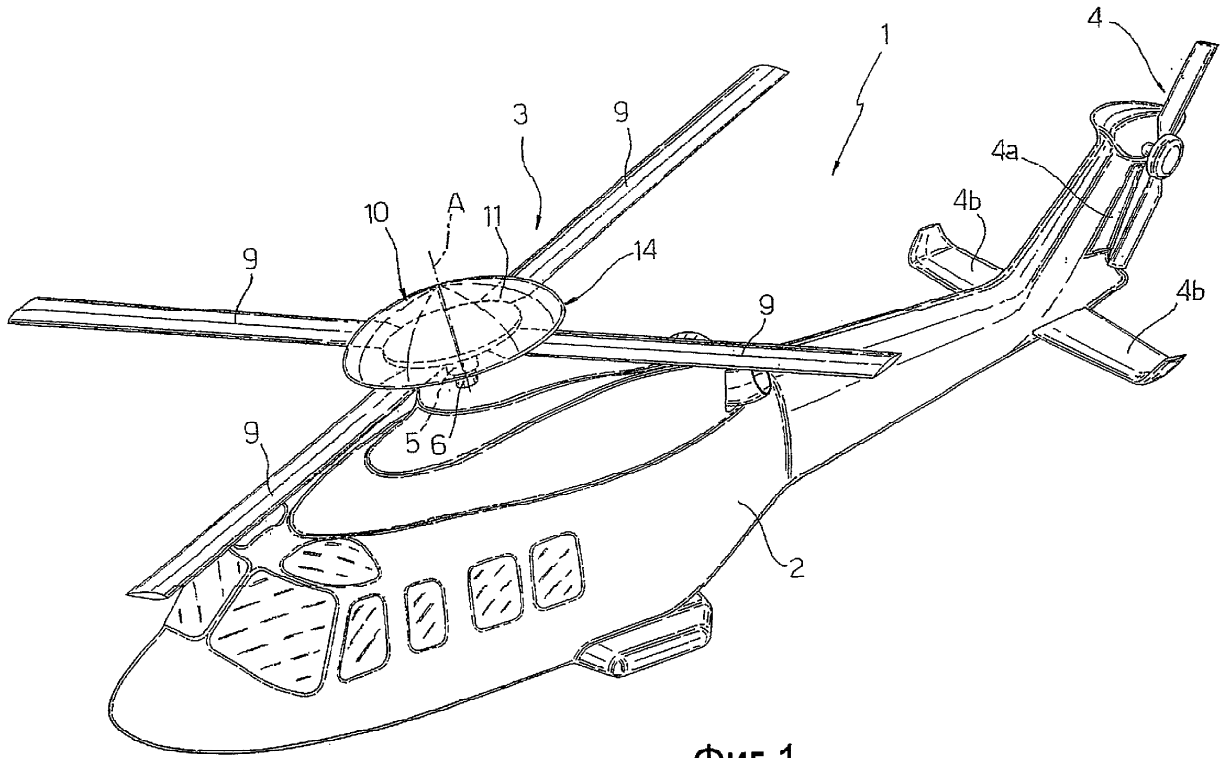
30

35

40

45

50



Фиг.1