



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B64C 27/28 (2020.02); F16H 57/04 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2016136851, 14.09.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.09.2016

Дата регистрации:
10.06.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
01.12.2015 US 14/955,987

(43) Дата публикации заявки: 19.03.2018 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 10.06.2020 Бюл. № 16

Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
"ПАТЕНТИКА"

(72) Автор(ы):

**ФИЛЬТЕР Эван Дж. (US),
РОБУК Марк Дж. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

ЗЕ БОИНГ КОМПАНИ (US)

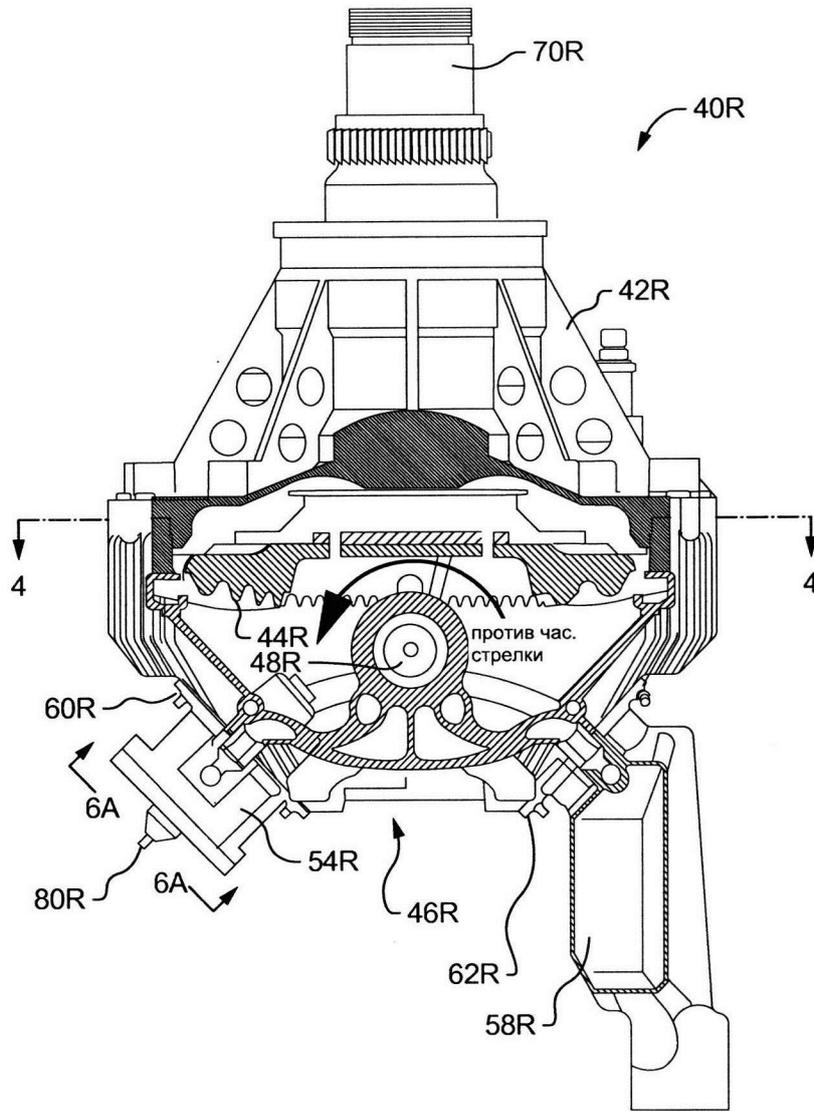
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20050115770 A1, 02.06.2005. WO
2014133669 A1, 04.09.2014. EP 2778063 A1,
17.09.2014. RU 2160689 C2, 20.12.2000.

(54) ПЕРЕСТРАИВАЕМАЯ СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ТРАНСМИССИИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ПОВОРОТНЫМИ ВИНТАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям трансмиссий винтокрылых летательных аппаратов. Летательный аппарат с поворотными винтами имеет редуктор, содержащий корпус, смазочную систему, фильтровальный коллектор. Корпус содержит шестерню, закреплённую в корпусе с возможностью поворота и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота. Смазочная система имеет смазочный насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях, причём поворот шестерни управляет поворотом насоса в первом

или втором направлении поворота. Корпус имеет первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением, причём фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении и ко второй поверхности при повороте шестерни во втором направлении. Обеспечивается максимальная взаимозаменяемость частей в левосторонних и правосторонних трансмиссиях или редукторах летательных аппаратов с поворотными винтами. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ. 2

RU 27223350 C2

RU 27223350 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B64C 27/28 (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B64C 27/28 (2020.02); F16H 57/04 (2020.02)

(21)(22) Application: **2016136851, 14.09.2016**

(24) Effective date for property rights:
14.09.2016

Registration date:
10.06.2020

Priority:

(30) Convention priority:
01.12.2015 US 14/955,987

(43) Application published: **19.03.2018 Bull. № 8**

(45) Date of publication: **10.06.2020 Bull. № 16**

Mail address:
**190000, Sankt-Peterburg, BOX-1125,
"PATENTIKA"**

(72) Inventor(s):
**FILTER Evan Dzh. (US),
ROBUK Mark Dzh. (US)**

(73) Proprietor(s):
ZE BOING KOMPANI (US)

(54) **TUNABLE LUBRICATING SYSTEM FOR AN AIRCRAFT TRANSMISSION WITH ROTATABLE SCREWS**

(57) Abstract:

FIELD: aviation.

SUBSTANCE: invention relates to design of rotorcraft transmissions. Aircraft with rotary propellers has reduction gear including housing, lubrication system and filtration header. Housing comprises gear fixed in housing with possibility of rotation and made with possibility of rotation in opposite first and second directions of rotation. Lubricating system has a lubricating pump configured to turn in reverse directions, wherein turning the gear controls pump rotation in the first or second direction of rotation.

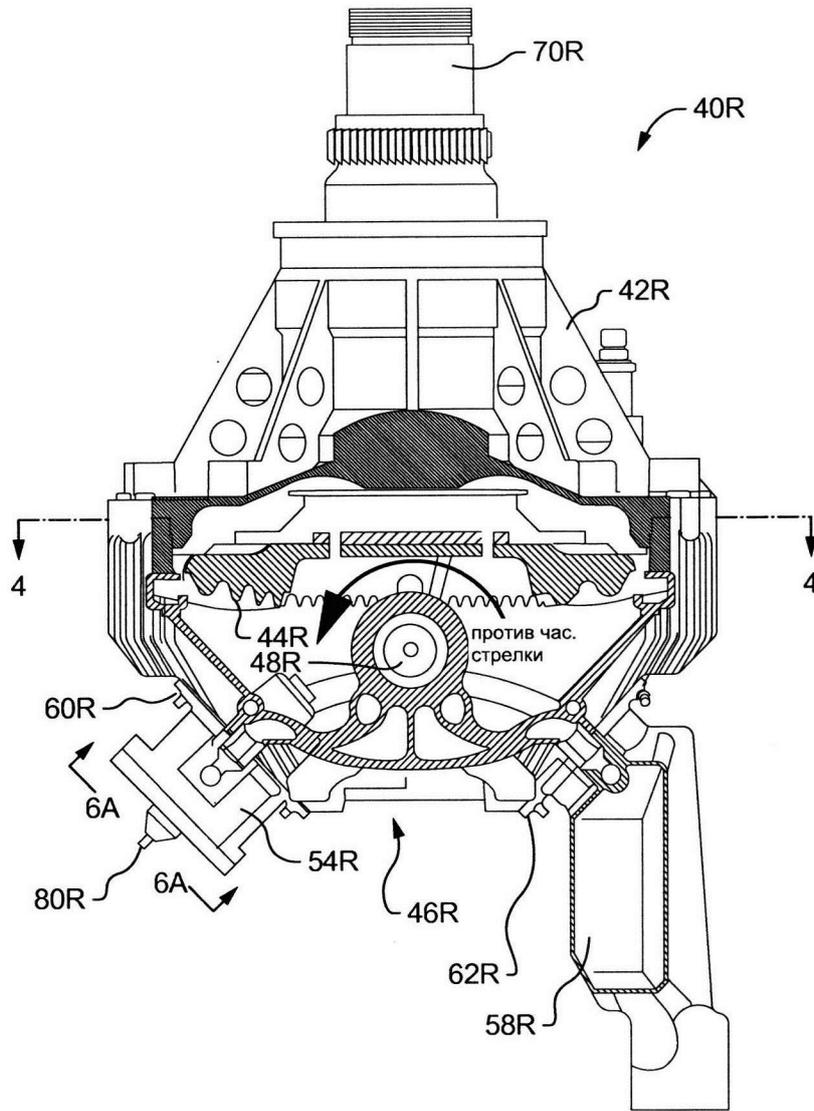
Housing has first surface for attachment with attachment and second surface for attachment with attachment, wherein the filter manifold is configured to be connected to a first surface for coupling with fastening when the gear rotates in a first direction and to a second surface when the gear is rotated in a second direction.

EFFECT: providing maximum interchangeability of parts in left-hand and right-hand transmissions or reduction gearboxes of aircrafts with rotary propellers.

19 cl, 7 dwg

C 2
0
5
3
3
5
0
2
7
2
2
7
2
R U

R U
2
7
2
3
3
5
0
C 2



ФИГ. 2

RU 27223350 C2

RU 27223350 C2

Область техники

Настоящее раскрытие в целом относится к системам масляной смазки трансмиссии конвертоплана или летательного аппарата с поворотными винтами, в частности, к использованию стандартных частей или деталей, применяемых при их производстве, для снижения количества частей и их упрощения.

Уровень техники

В современных конструкциях летательных аппаратов обычно используют большое количество частей и подузлов. Постоянно предпринимаются усилия для снижения до минимума количества частей, так как от любых снижений физического количества частей напрямую зависит сокращение затрат, а также упрощение используемых конструкций.

В современной производственной среде выполнение многих подузлов и их последующая установка в общую конструкцию летательного аппарата может производиться по контракту третьими лицами. Чем проще подузел, тем проще и дешевле будет общая стоимость летательного аппарата.

С этой целью усилия разработчиков направлены на обеспечение максимальной взаимозаменяемости частей, например, в левосторонних и правосторонних устройствах корпуса летательного аппарата, таких как левосторонние и правосторонние трансмиссии или редукторы, используемые в летательном аппарате с поворотными винтами. Такая взаимозаменяемость, например, может позволить использовать один редуктор, выполненный поворотным в направлении по часовой стрелке, а другой, при использовании взаимозаменяемых или стандартных частей, может быть выполнен поворотным в направлении против часовой стрелки.

Раскрытие сущности изобретения

В соответствии с одной особенностью настоящего раскрытия, редуктор для летательного аппарата с поворотными винтами содержит корпус и шестерню, закрепленную с возможностью поворота в корпусе. Шестерня выполнена с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях. Корпус содержит смазочную систему, имеющую выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях смазочный насос. Поворот шестерни сконфигурирован так, чтобы управлять поворотом насоса либо в первом, либо во втором направлении поворота.

В соответствии с другой особенностью настоящего раскрытия, смазочная система содержит фильтровальный коллектор, а корпус имеет первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением. Фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении, и фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения ко второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

В соответствии с другой особенностью настоящего раскрытия, смазочная система содержит емкость для сбора; а корпус содержит первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; при этом емкость для сбора выполнена с возможностью прикрепления ко второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении; и емкость для сбора выполнена с возможностью прикрепления к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

В соответствии с другой особенностью настоящего раскрытия, первая и вторая

поверхности для сопряжения с закреплением корпуса имеют одинаковые посадочные места, а редуктор выполнен с возможностью принятия вертикальной ориентации, горизонтальной ориентации и ориентаций между вертикальной и горизонтальной во время работы на одном крыле летательного аппарата с поворотными винтами.

5 Шестерня выполнена с возможностью поворота в направлении, соответствующем направлению воздушного винта на каждом крыле летательного аппарата с поворотными винтами, имеющего два крыла, при том, что на каждом крыле обеспечено различное направление вращения для каждого воздушного винта.

В соответствии с другой особенностью настоящего раскрытия, редуктор содержит стандартные части вне зависимости от направления поворота шестерни, причем стандартные части включают в себя литой корпус, вал несущего винта, ведущую шестерню, емкость для сбора масла и фильтровальный коллектор. Фильтровальный коллектор содержит фильтр, выполненный с возможностью использования на первой или второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте фильтровального коллектора на 180° для принятия обратного потока масла, а смазочный насос является поршневым насосом прямого вытеснения, выполненным с возможностью поворота либо в первом, либо во втором направлениях поворота.

В соответствии еще с одной особенностью настоящего раскрытия, способ выполнения редуктора для летательного аппарата с поворотными винтами включает этапы, на которых:

выполняют корпус, имеющий шестерню, закрепленную с возможностью поворота в корпусе и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота;

конфигурируют смазочную систему в корпусе, содержащую насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях, так что шестерня управляет поворотом насоса в первом или втором направлении поворота.

Способ может также включать этап, на котором конфигурируют на корпусе первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением, при этом выполняют указанные поверхности так, что они имеют одинаковые посадочные места.

Признаки, функции и преимущества, раскрытые в настоящем описании, могут быть достигнуты независимо в различных вариантах реализации или могут быть скомбинированы в других вариантах реализации, подробности которых будут понятны со ссылкой на следующее описание и чертежи.

35 Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан вид в перспективе летательного аппарата с поворотными винтами, имеющего левостороннюю и правостороннюю трансмиссию или редукторы, выполненные в соответствии с настоящим раскрытием;

на фиг. 2 показан вид левосторонней трансмиссии или редуктора по фиг. 1;

40 на фиг. 3 показан вид правосторонней трансмиссии или редуктора по фиг. 1;

на фиг. 4 показан схематичный вид в разрезе левосторонней трансмиссии или редуктора по фиг. 2, при наблюдении вдоль линий 4-4;

на фиг. 5 показан схематичный вид в разрезе правосторонней трансмиссии или редуктора по фиг. 3, при наблюдении вдоль линий 5-5;

45 на фиг. 6А показан вид вдоль линий 6А-6А по фиг. 2;

на фиг. 6В показан вид вдоль линий 6В-6В по фиг. 3.

Следует понимать, что чертежи не обязательно выполнены в масштабе, и что раскрытые варианты реализации показаны только схематично. Следует также понимать,

что приведенное ниже подробное описание приведено лишь в качестве примера и не является ограничивающим в его применении или случаях использования. В связи с этим, хотя настоящее раскрытие для удобства объяснения показано и описано только в иллюстративных вариантах реализации, раскрытие может быть воплощено множеством других вариантов реализации, и в различных системах и средах, не показанных и не описанных в настоящем описании.

Осуществление изобретения

Приведенное ниже подробное описание предназначено для обеспечения устройства и способа для выполнения настоящего раскрытия. Объем настоящего раскрытия определен в приложенной формуле изобретения.

На фиг. 1 показан летательный аппарат 10 с поворотными винтами, выполненный в виде беспилотного воздушного транспортного средства, при этом принципы настоящего раскрытия могут быть применены в целом к беспилотному, а также к управляемому пилотом летательному аппарату. Летательный аппарат 10 с поворотными винтами содержит фюзеляж 12, ориентированный вдоль продольной оси "x-x", как показано на чертеже. Летательный аппарат 10 с поворотными винтами содержит левое крыло 14, имеющее концевую часть 14', и правое крыло 16, имеющее концевую часть 16'. Левое и правое крылья 14, 16 ориентированы вдоль поперечной оси "y-y", которая проходит перпендикулярно оси "x-x".

На фиг. 1 летательный аппарат 10 с поворотными винтами показан в режиме полета вперед. Однако будет понятно, что летательный аппарат 10 с поворотными винтами представляет собой летательное устройство, имеющее возможность зависания, что является обычным для вертолета, в дополнение к осуществлению полета вперед как обычное воздушное судно. Для перехода между режимами зависания и полета летательный аппарат 10 содержит двигательный блок 20 левого крыла, имеющий воздушный винт 20', и двигательный блок 22 правого крыла, имеющий воздушный винт 22', при этом каждый из двигательных блоков 20, 22 выполнен с возможностью поворота между горизонтальной (не показано) и вертикальной ориентациями, включая любую ориентацию между ними, в зависимости от требуемых работы и режима. В режиме зависания двигательные блоки 20, 22 направлены вертикально (как показано только на фиг. 2 и 3), так что их воздушные винты 20', 22' направлены вверх вдоль оси "z-z" (фиг. 1), перпендикулярной каждой из описанных осей "x-x" и "y-y".

Для зависания двигательные блоки 28 и 30, размещенные в фюзеляже 12, могут прийти в рабочее состояние. Двигательный блок 28 расположен в передней части фюзеляжа 12 вдоль оси x-x, как показано, и содержит воздушный винт 28', постоянно ориентированный вдоль оси z-z. Двигательный блок 30 расположен в задней части фюзеляжа 12 также вдоль оси x-x и содержит воздушный винт 30', который также постоянно ориентирован вдоль оси z-z. При таком расположении передний двигательный блок 28 находится возле носа 18 летательного аппарата 10, как показано, а задний двигательный блок 30 находится немного спереди относительно хвостовой части, или хвостового оперения 34, летательного аппарата 10.

На фиг. 2 показана трансмиссия 40R, связанная с двигательным блоком 22 правого крыла. Трансмиссия 40R, которую также можно назвать редуктором, является одной из четырех трансмиссий, показанных на фиг. 1, другие являются трансмиссией 40L, связанной с двигательным блоком 20 левого крыла; трансмиссией 40F, связанной с передним двигательным блоком 28 фюзеляжа; и трансмиссией 40A, связанной с задним двигательным блоком 30 фюзеляжа, как описано выше.

Трансмиссия 40R содержит корпус 42R, который может являться литым, как показано,

и который может содержать основную шестерню 44R, приводимую в действие ведущей входной шестерней 48R. На виде по фиг. 2 трансмиссия 40R показана в своей вертикальной ориентации, или ориентации зависания, а ведущая входная шестерня 48R ориентирована вдоль оси у-у по фиг. 1 (хотя ведущая шестерня 48R видна только на 5 фиг. 2). Трансмиссия 40R содержит смазочную систему 46R, как и другие трансмиссии 40, как будет понятно специалисту в области техники.

На фиг. 3 трансмиссия 40L показана такой же как трансмиссия 40R по фиг. 2, но с обратной симметрией, как описано. В трансмиссии 40L схожий корпус 42L также содержит основную шестерню 44L, приводимую в действие ведущей входной шестерней 10 48L. Аналогичным образом, на виде по фиг. 3 трансмиссия 40L показана в своей вертикальной ориентации, или ориентации зависания, а ведущая входная шестерня 48L также ориентирована вдоль оси у-у по фиг. 1 (хотя ведущая шестерня 48L видна только на фиг. 3). Трансмиссия 40L также содержит смазочную систему 46L.

Конструкции двух трансмиссий 40R и 40L выполнены таким образом, что для них 15 могут быть использованы стандартные или общие части, как это описано ниже. Следует отметить, что внутренние пути смазочного масла (66R и 66L по фиг. 4 и 5) смазочной системы 46R и 46L выполнены так, что они проходят в противоположных направлениях, при условии, что ведущая шестерня 48R трансмиссии 40R выполнена с возможностью поворота против часовой стрелки, на виде, показанном на фиг. 2, а ведущая шестерня 20 48L выполнена с возможностью поворота по часовой стрелке в соответствии с видом по фиг. 3. На фиг. 2 и 3 показаны вертикально ориентированные валы 70R и 70L несущего винта, каждый из которых выполнен с возможностью прикрепления к нему воздушного винта 22' и 20', соответственно.

Из фиг. 4 и 5 будет понятно, что ведущая шестерня 48R по фиг. 4 приводит в действие 25 выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях масляный насос 50R, а ведущая шестерня 48L по фиг. 5 приводит в действие выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях масляный насос 50L. Как отмечено, путь потока смазочного масла по фиг. 4 проходит по часовой стрелке, показанной стрелками 66R. Таким образом, в конфигурации трансмиссии 40R по фиг. 4, насос 50R 30 вытягивает масло из емкости 58R для сбора (с правой стороны на виде по фиг. 4) и перемещает его через масляный фильтр 68R (показанный только на фиг. 6А) в фильтровальный коллектор 54R перед распределением его в направлении по часовой стрелке к смазочным соплам (показанном вертикальной стрелкой). С другой стороны, в конфигурации трансмиссии 40L по фиг. 5, насос 50L вытягивает масло из емкости 58L 35 для сбора (с левой стороны на виде по фиг. 5) и перемещает его через фильтр 68L (фиг. 6В) и фильтровальный коллектор 54L перед распределением его в направлении (стрелки 66L) против часовой стрелки в конечном счете к смазочным соплам (вертикальная стрелка).

Фильтровальные коллекторы 54R и 54L, как и емкости 58R и 58L для сбора, могут 40 быть легко поменены друг с другом для обеспечения конфигурирования трансмиссии 40R и 40L для использования либо на правом, либо на левом крыльях 16, 14 летательного аппарата 10 с поворотными винтами. Для этого каждая из соответствующих трансмиссий 40R и 40L имеет первую поверхность 60R и 60L для сопряжения с закреплением и вторую поверхность 62R и 62L для сопряжения с закреплением. Поверхности 60 и 62 для 45 сопряжения с закреплением по существу представляют собой установочные площадки для соответствующих фильтровальных коллекторов 54R и 54L и емкостей 58R и 58L для сбора, которые имеют фактически одинаковые посадочные места, включая одинаковое расположение отверстий 74R и 74L для болтов или винтов (фиг. 6А и 6В),

и таким образом могут быть полностью взаимозаменяемыми. Таким образом, для конфигурирования трансмиссии 40L левого крыла вместо трансмиссии 40R правого крыла, фильтровальный коллектор 54 и соответствующая емкость 58 для сбора могут быть поменяны местами. Снова обращаясь к фиг. 4 и 5, пробки 64R и 64L также
5 установлены в смазочных системах 46R и 46L, соответственно, для предотвращения потока масла через нежелательные части путей 66R или 66L потока, так как каждая смазочная система 46R, 46L поворачивается в противоположном направлении, как будет понятно специалисту в области техники.

Как показано на фиг. 6A и 6B, соответствующие масляные фильтры 68R и 68L могут
10 быть прикреплены в надлежащем месте в соответствующих коллекторах 54R и 54L посредством крепежных средств 80R и 80L к соответствующим корпусам 42R и 42L. Так как трансмиссии 40R и 40L имеют противоположные пути потока смазки, фильтры 68R, 68L могут быть немного смещены, как показано на коллекторах, так чтобы обеспечить их простую взаимную замену путем простого изменения ориентации
15 фильтровального коллектора, т.е. посредством его поворота на 180° для обеспечения направления потока масла, например "масло внутрь" или "масло наружу", как отражено индикаторами 72R и 72L фильтров.

В описанных конструкциях трансмиссий 40R и 40L стандартные части будут включать по меньшей мере литой корпус 42R, 42L, валы 70R, 70L несущих винтов, ведущие
20 шестерни 48R, 48L, емкости 58R, 58L для сбора масла, масляные насосы 50R, 50L, фильтры 68R, 68L и фильтровальный коллектор 54R, 54L, а также множество других частей, включая подшипники и уплотнения, которые не показаны. Например, при условии что для нагнетания масла используют прямозубые конические шестерни, основные шестерни 44R, 44L и ведущие входные шестерни 48R, 48L могут быть
25 стандартными для обеих трансмиссий 40R, 40L. С другой стороны, если шестерни представляют собой спиральнозубые конические шестерни, то описанные выше стандартные части могут быть использованы за исключением уникальных левосторонних и правосторонних наборов шестерен для их размещения.

На основании вышесказанного, специалисту в области техники будет понятно, что
30 термин "стандартный", использованный в описании, относится к взаимозаменяемости описанных ранее частей трансмиссий 40R и 40L. Таким образом, среди различных особенностей, описанных в настоящем описании, фильтровальные коллекторы 54R и 54L и емкости 58R и 58L для сбора, соответственно, могут быть установлены на любой из площадок 60 и 62, в зависимости от необходимого направления поворота насоса и
35 полученного в результате пути 66R или 66L потока.

Способ выполнения редуктора для летательного аппарата с поворотными винтами может включать этапы, на которых:

выполняют корпус, имеющий шестерню, закрепленную с возможностью поворота в корпусе и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и
40 втором направлениях поворота;

конфигурируют в корпусе смазочную систему, содержащую насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях, так что поворот шестерни управляет поворотом насоса либо в первом, либо во втором направлении поворота.

Способ может также включать этап, на котором конфигурируют на корпусе первую
45 поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением, при этом выполняют указанные поверхности так, что они имеют одинаковые посадочные места.

Кроме того, настоящее раскрытие включает варианты реализации в соответствии с

приведенными далее пунктами:

Пункт 1. Редуктор для летательного аппарата с поворотными винтами, содержащий корпус; при этом

корпус содержит шестерню, закрепленную с возможностью поворота в корпусе и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота; и

корпус содержит смазочную систему, имеющую смазочный насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях; причем поворот шестерни управляет поворотом насоса либо в первом, либо во втором направлении поворота.

Пункт 2. Редуктор по пункту 1, в котором смазочная система содержит фильтровальный коллектор, а

корпус имеет первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; причем

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении, и

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения ко второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

Пункт 3. Редуктор по пункту 1, в котором

смазочная система содержит емкость для сбора; а

корпус содержит первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; причем

емкость для сбора выполнена с возможностью соединения со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении; и

емкость для сбора выполнена с возможностью соединения с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

Пункт 4. Редуктор по пункту 2, в котором первая поверхность для сопряжения с закреплением и вторая поверхность для сопряжения с закреплением имеют одинаковые посадочные места.

Пункт 5. Редуктор по пункту 1, выполненный с возможностью принятия вертикальной ориентации, горизонтальной ориентации и ориентаций между вертикальной и горизонтальной во время работы на одном крыле летательного аппарата с поворотными винтами.

Пункт 6. Редуктор по пункту 3, в котором шестерня выполнена с возможностью поворота в направлении, соответствующем направлению воздушного винта на каждом крыле летательного аппарата с поворотными винтами, имеющего два крыла,

причем на каждом крыле обеспечено различное направление вращения каждого воздушного винта.

Пункт 7. Редуктор по пункту 1, содержащий стандартные части вне зависимости от направления поворота шестерни, причем

стандартные части включают литой корпус, вал несущего винта, ведущую шестерню, емкость для сбора масла и фильтровальный коллектор.

Пункт 8. Редуктор по пункту 2, в котором фильтровальный коллектор содержит фильтр, выполненный с возможностью использования либо на первой, либо на второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте фильтровального коллектора на 180° для обеспечения направления потока масла.

Пункт 9. Редуктор по пункту 3, в котором смазочный насос является поршневым насосом прямого вытеснения, выполненным с возможностью поворота либо в первом, либо во втором направлениях поворота.

5 Пункт 10. Летательный аппарат с поворотными винтами, содержащий по меньшей мере один воздушный винт на каждом своем левом и правом крыле и содержащий пару поворотных в противоположных направлениях трансмиссий, каждая из которых прикреплена к одному воздушному винту; причем в летательном аппарате с поворотными винтами:

каждая трансмиссия содержит смазочную систему, содержащую смазочный насос, 10 емкость для сбора смазки и смазочный фильтровальный коллектор; причем поворот смазочного насоса выполнен с возможностью изменения конфигурации на обратную посредством смены положений емкости для сбора смазки и смазочного фильтровального коллектора для принятия трансмиссией положения либо на левом, либо на правом крыле, обеспечивающего вращение воздушного винта либо в первом, 15 либо во втором направлении;

и возможность поворота смазочного насоса в первом или втором направлении вращения воздушного винта обеспечена посредством изменения на трансмиссии положений емкости для сбора смазки и смазочного фильтровального коллектора на противоположное.

20 Пункт 11. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 10, дополнительно содержащий выполненную с возможностью поворота шестерню, причем смазочный насос сопряжен с шестерней для обеспечения поворота смазочного насоса, а

корпус содержит первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую 25 поверхность для сопряжения с закреплением; при этом

фильтровальный коллектор соединен с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении, и

фильтровальный коллектор соединен со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

30 Пункт 12. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 11, в котором емкость для сбора соединена со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении; и

емкость для сбора соединена с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

35 Пункт 13. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 11, в котором первая поверхность для сопряжения с закреплением и вторая поверхность для сопряжения с закреплением имеют одинаковые посадочные места.

Пункт 14. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 10, в котором трансмиссия выполнена с возможностью принятия вертикальной ориентации, 40 горизонтальной ориентации и ориентаций между вертикальной и горизонтальной во время работы на одном крыле летательного аппарата с поворотными винтами.

Пункт 15. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 11, в котором фильтровальный коллектор содержит фильтр, выполненный с возможностью размещения на первой или второй поверхности для сопряжения с закреплением 45 посредством поворота фильтровального коллектора на 180° для обеспечения направления потока масла.

Пункт 16. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 10, в котором трансмиссия содержит стандартные части вне зависимости от поворота смазочного

насоса,

причем стандартные части включают литой корпус, вал несущего винта, ведущую шестерню, емкость для сбора масла и фильтровальный коллектор.

5 Пункт 17. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 15, в котором фильтровальный коллектор содержит визуальный указатель обеспечения ввода масла и вывода масла через фильтр относительно первой или второй поверхности для сопряжения с закреплением для соответствия повороту фильтровального коллектора на 180°.

10 Пункт 18. Летательный аппарат с поворотными винтами по пункту 10, в котором смазочный насос трансмиссии является поршневым насосом прямого вытеснения, выполненным с возможностью поворота либо в первом, либо во втором направлениях поворота.

Пункт 19. Способ выполнения редуктора для летательного аппарата с поворотными винтами, включающий этапы, на которых:

15 выполняют корпус, имеющий шестерню, закрепленную с возможностью поворота в корпусе и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота;

конфигурируют в корпусе смазочную систему, содержащую насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях; причем

20 поворот шестерни управляет поворотом насоса либо в первом, либо во втором направлении поворота.

Пункт 20. Способ по пункту 19, согласно которому дополнительно конфигурируют на корпусе первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением,

25 при этом выполняют указанные поверхности так, что они имеют одинаковые посадочные места.

Раскрытые трансмиссии/редукторы 40R и 40L могут иметь другие варианты и альтернативные конструкции, не описанные и не предполагаемые в настоящем описании.

30 Например, хотя описано только в отношении использования с летательным аппаратом с поворотными винтами, или в нем, другие конфигурации и компоненты трансмиссии/редуктора могут быть использованы в других типах летательных аппаратов и, потенциально, в других средах. Более того, хотя описанные компоненты могут быть выполнены только с показанными формами и размерами, множество вариантов раскрытых конструкций может быть предусмотрено для использования при

35 конструировании альтернативных вариантов реализации летательного аппарата 10 и трансмиссий 40, как может быть очевидно специалисту в области техники.

(57) Формула изобретения

1. Редуктор для летательного аппарата с поворотными винтами, содержащий:

40 корпус; при этом

корпус содержит шестерню, закреплённую в корпусе с возможностью поворота и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота; и

45 корпус содержит смазочную систему, имеющую смазочный насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях; причём

поворот шестерни управляет поворотом насоса в первом или втором направлении поворота, причём

смазочная система содержит фильтровальный коллектор, а

корпус имеет первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; причём

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении и

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения ко второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

2. Редуктор по п. 1, в котором

смазочная система содержит ёмкость для сбора; а

корпус содержит первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; причём

ёмкость для сбора выполнена с возможностью соединения со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении и

ёмкость для сбора выполнена с возможностью соединения с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

3. Редуктор по п. 1, в котором первая поверхность для сопряжения с закреплением и вторая поверхность для сопряжения с закреплением имеют одинаковые посадочные места.

4. Редуктор по п. 1, выполненный с возможностью принятия вертикальной ориентации, горизонтальной ориентации и ориентаций между вертикальной и горизонтальной во время работы на одном крыле летательного аппарата с поворотными винтами.

5. Редуктор по п. 2, в котором шестерня выполнена с возможностью поворота в направлении, соответствующем направлению воздушного винта на каждом крыле летательного аппарата с поворотными винтами, имеющего два крыла,

причем на каждом крыле обеспечено различное направление вращения каждого воздушного винта.

6. Редуктор по п. 1, содержащий стандартные части вне зависимости от направления поворота шестерни,

причём стандартные части включают литой корпус, вал несущего винта, ведущую шестерню, ёмкость для сбора масла и фильтровальный коллектор.

7. Редуктор по п. 1, в котором фильтровальный коллектор содержит фильтр, выполненный с возможностью использования либо на первой, либо на второй

поверхности для сопряжения с закреплением при повороте фильтровального коллектора на 180° для обеспечения направления потока масла.

8. Редуктор по п. 2, в котором смазочный насос является поршневым насосом прямого вытеснения, выполненным с возможностью поворота либо в первом, либо во втором направлениях поворота.

9. Летательный аппарат с поворотными винтами, содержащий по меньшей мере один воздушный винт на каждом своем левом и правом крыле и содержащий пару поворотных в противоположных направлениях трансмиссий, каждая из которых прикреплена к одному воздушному винту; причём в летательном аппарате с поворотными винтами:

каждая трансмиссия содержит смазочную систему, содержащую смазочный насос, ёмкость для сбора масла и смазочный фильтровальный коллектор; причём

поворот смазочного насоса выполнен с возможностью изменения конфигурации на обратную посредством смены положений ёмкости для сбора масла и смазочного фильтровального коллектора для принятия трансмиссией положения либо на левом,

либо на правом крыле, обеспечивающего вращение воздушного винта либо в первом, либо во втором направлении;

и возможность поворота смазочного насоса в первом или втором направлении вращения воздушного винта обеспечена посредством изменения на трансмиссии положений ёмкости для сбора масла и смазочного фильтровального коллектора на противоположное.

10. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 9, дополнительно содержащий поворотную шестерню, причём

смазочный насос сопряжен с шестернёй для обеспечения поворота смазочного насоса,

10 а

корпус содержит первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; при этом

фильтровальный коллектор соединён с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении и

15

фильтровальный коллектор соединён со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

11. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 10, в котором

ёмкость для сбора соединена со второй поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом направлении и

20

ёмкость для сбора соединена с первой поверхностью для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

12. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 10, в котором первая поверхность для сопряжения с закреплением и вторая поверхность для сопряжения с закреплением имеют одинаковые посадочные места.

25

13. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 9, в котором трансмиссия выполнена с возможностью принятия вертикальной ориентации, горизонтальной ориентации и ориентаций между вертикальной и горизонтальной во время работы на одном крыле летательного аппарата с поворотными винтами.

14. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 10, в котором фильтровальный коллектор содержит фильтр, выполненный с возможностью размещения на первой или второй поверхности для сопряжения с закреплением посредством поворота фильтровального коллектора на 180° для обеспечения направления потока масла.

30

15. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 9, в котором трансмиссия содержит стандартные части вне зависимости от поворота смазочного насоса,

35

причём стандартные части включают литой корпус, вал несущего винта, ведущую шестерню, ёмкость для сбора масла и фильтровальный коллектор.

16. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 14, в котором фильтровальный коллектор содержит визуальный указатель обеспечения ввода масла и вывода масла через фильтр относительно первой или второй поверхности для сопряжения с закреплением для соответствия повороту фильтровального коллектора на 180°.

40

17. Летательный аппарат с поворотными винтами по п. 9, в котором смазочный насос трансмиссии является поршневым насосом прямого вытеснения, выполненным с возможностью поворота либо в первом, либо во втором направлениях поворота.

18. Способ выполнения редуктора для летательного аппарата с поворотными винтами, включающий этапы, на которых:

45

выполняют корпус, имеющий шестерню, закреплённую с возможностью поворота в корпусе и выполненную с возможностью поворота в противоположных первом и втором направлениях поворота;

конфигурируют в корпусе смазочную систему, содержащую насос, выполненный с возможностью поворота в обратных направлениях; причём

поворот шестерни управляет поворотом насоса либо в первом, либо во втором направлении поворота, причём

5 смазочная система содержит фильтровальный коллектор, а

корпус имеет первую поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением; причём

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения к первой поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни в первом

10 направлении и

фильтровальный коллектор выполнен с возможностью присоединения ко второй поверхности для сопряжения с закреплением при повороте шестерни во втором направлении.

19. Способ по п. 18, согласно которому также конфигурируют на корпусе первую
15 поверхность для сопряжения с закреплением и вторую поверхность для сопряжения с закреплением, при этом выполняют указанные поверхности так, что они имеют одинаковые посадочные места.

20

25

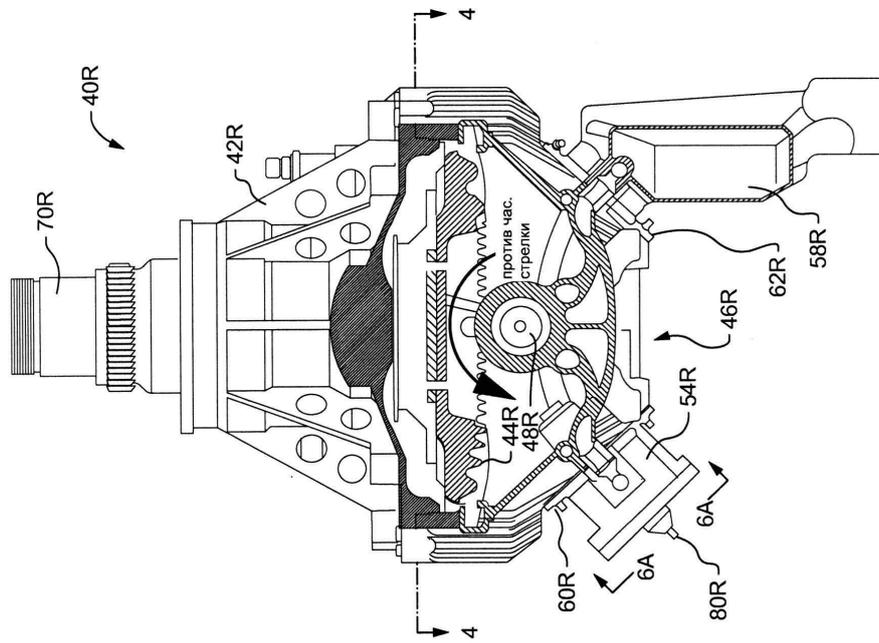
30

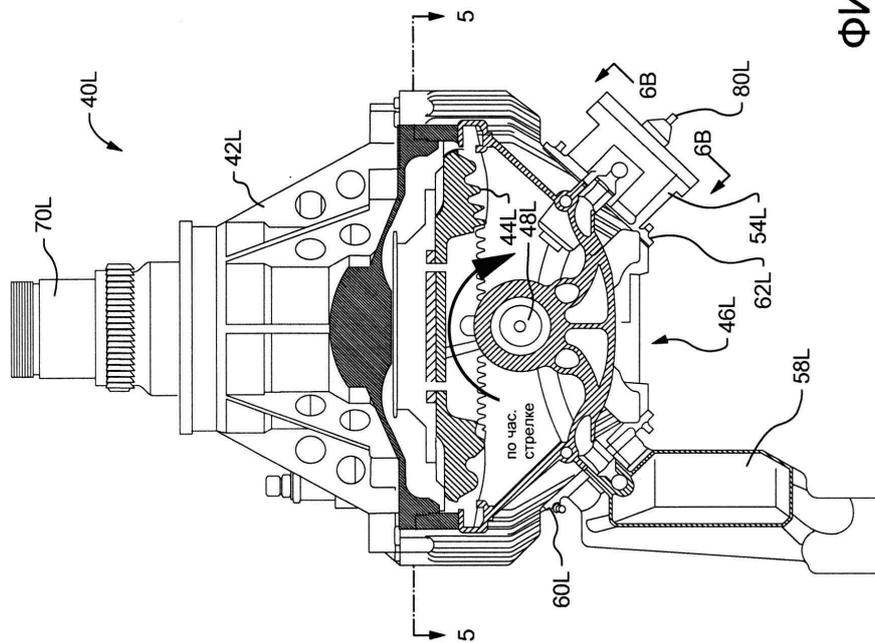
35

40

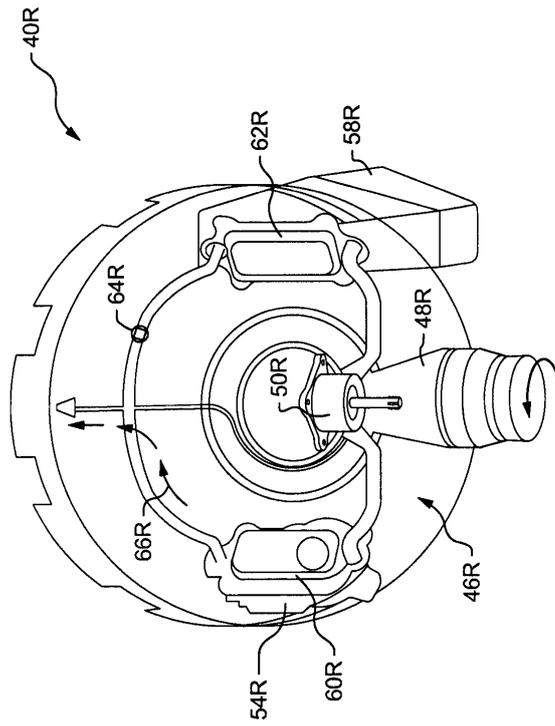
45

ФИГ. 2



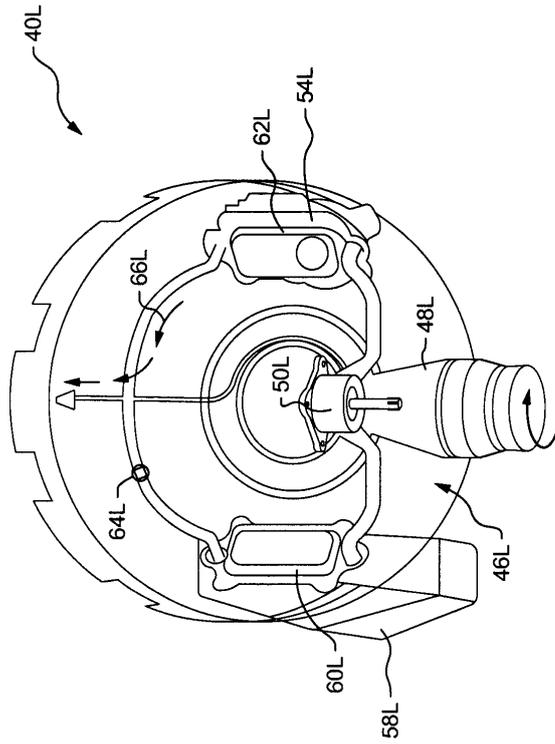


ФИГ. 3



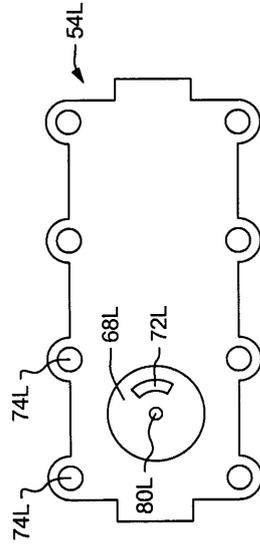
ФИГ. 4

5/6

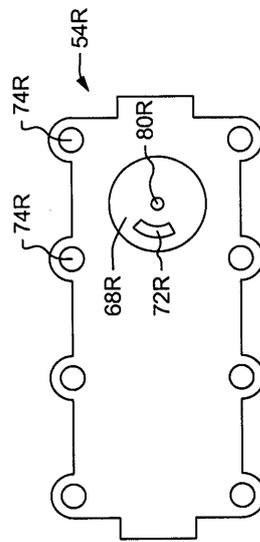


ФИГ. 5

6/6



ФИГ. 6В



ФИГ. 6А