



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F02C 7/32 (2018.05); F16H 1/28 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2016103314, 09.07.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.07.2014

Дата регистрации:
06.12.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.07.2013 FR 13 56788

(43) Дата публикации заявки: 14.08.2017 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 06.12.2018 Бюл. № 34

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 10.02.2016

(86) Заявка РСТ:
FR 2014/051758 (09.07.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/004385 (15.01.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ПРЮНЕРА-ЮЗАШ Стефан (FR),
БЕК Гийом (FR),
ПЕЛЬТЬЕ Жордан (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

ИСПАНО СЮИЗА (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5947854 A, 07.09.1999. US 5876298 A, 02.03.1999. US 2951631 A, 06.09.1960. А.А.ИНОЗЕМЦЕВ и др. Газотурбинные двигатели, Москва, "Машиностроение", 2007, том 3, стр. 10-14. EP 2405116 A2, 11.01.2012.

**(54) КОМПАКТНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ
ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

(57) Реферат:

Приводная цепь летательного аппарата включает множество шестерен, зацепляющихся друг с другом. Первая шестерня содержит стенку, образующую внутреннее пространство, причем наружный ряд зубьев расположен на наружной поверхности стенки и зацепляется со второй шестерней. Зубчатая передача встроена во внутреннее пространство стенки первой шестерни. Первая шестерня и зубчатая передача выполнены для обеспечения передачи

механической энергии между приводным элементом и исполнительным элементом, которые соединены приводной цепью. Зубчатая передача содержит элемент, образующий коронную шестерню, две планетарные шестерни, элемент, образующий водило сателлитов, и зубья солнечной шестерни. Зубья солнечной шестерни расположены на первом валу, соединенном с приводным или исполнительным элементом. Внутренние зубья расположены на внутренней

поверхности элемента, образующего коронную шестерню. Планетарные шестерни зацепляются с внутренними зубьями и с зубьями солнечной шестерни. Зубчатая передача установлена на стенке при помощи расцепляющего элемента, и либо элемент, образующий коронную шестерню, содержит обод, на котором образована внутренняя направляющая расцепляющего элемента, причем элемент, образующий водило сателлитов, закреплен относительно рамы летательного аппарата, либо элемент, образующий коронную шестерню, содержит

кольцеобразную стенку, которая закреплена относительно рамы летательного аппарата, причем элемент, образующий водило сателлитов, содержит обод, на котором образована внутренняя направляющая расцепляющего элемента. Другие изобретения группы относятся к вспомогательной коробке передач и редуктору воздушного винта, содержащим указанную выше приводную цепь. Группа изобретений позволяет снизить объем, занимаемый приводной цепью, а также ее вес. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2674299 C2

RU 2674299 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F02C 7/32 (2006.01)
F16H 1/28 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F02C 7/32 (2018.05); F16H 1/28 (2018.05)

(21)(22) Application: **2016103314, 09.07.2014**

(24) Effective date for property rights:
09.07.2014

Registration date:
06.12.2018

Priority:

(30) Convention priority:
10.07.2013 FR 13 56788

(43) Application published: **14.08.2017** Bull. № 23

(45) Date of publication: **06.12.2018** Bull. № 34

(85) Commencement of national phase: **10.02.2016**

(86) PCT application:
FR 2014/051758 (09.07.2014)

(87) PCT publication:
WO 2015/004385 (15.01.2015)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"**

(72) Inventor(s):
**PRYUNERA-YUZASH Stefan (FR),
BEK Gijom (FR),
PELTE Zhordan (FR)**

(73) Proprietor(s):
ISPANO SYUIZA (FR)

(54) **COMPACT STRUCTURE FOR ACCESSORY GEARBOX OF AIRCRAFT TURBINE ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: aviation.

SUBSTANCE: aircraft drive chain includes a plurality of gears engaging with each other. First gear comprises a wall defining an inner space, wherein an outer row of gear teeth is placed on the outer surface of the wall and engages with a second gear. Gear system is built into the inner space of the wall of the first gear. First gear and the gear system are configured to provide mechanical power transfer between a drive member and an actuating member, which are linked by a drive chain. Said gear system comprises a member which forms a ring gear, two planetary gears, a member which forms a pinion carrier, and sun gear teeth. Sun gear

teeth are located on a first shaft connected to the drive or actuating member. Inner teeth are located on the inner surface of the member which forms a ring gear. Planetary gears engage with the inner teeth and the sun gear teeth. Gear unit is mounted on the wall using a release member, and either the member which forms the ring gear comprises a rim on which an inner guide of the release member is formed, wherein the member which forms a pinion carrier is fixed relative to the frame of the aircraft, or the member which forms a ring gear comprises an annular wall which is fixed relative to the frame of the aircraft, the member which forms a pinion carrier comprises a rim on which an inner guide

of the release member is formed. Other inventions of the group relate to an accessory gearbox and propeller gearbox comprising said drive chain.

EFFECT: group of inventions allows to reduce the

volume occupied by the drive chain, as well as its weight.

10 cl, 7 dwg

R U 2 6 7 4 2 9 9 C 2

R U 2 6 7 4 2 9 9 C 2

Настоящее изобретение относится к зубчатым цепям (или приводным цепям), имеющимся в летательном аппарате.

Эти зубчатые цепи используются для передачи механической энергии между приводными элементами, например, статором или компрессором газотурбинного двигателя и исполнительными элементами, например, вспомогательными устройствами, таким как электрический генератор или гидравлический насос, или даже самим компрессором газотурбинного двигателя во время его фазы запуска, когда он приводится во вращение статором. Вспомогательная коробка передач или AGB является одним конкретным примером зубчатой цепи для приведения в действие вспомогательных устройств. Конструкция вспомогательной коробки передач этого типа описана в американской патентной заявке US 2012/0006137.

Функция увеличения скорости или понижающей передачи обычно используется для адаптации угловой скорости вращения перемещения на входе к конкретным параметрам каждого приводного элемента или исполнительного элемента.

Например, статор содержит два участка: подвижный элемент, называемый рабочим колесом, и понижающую передачу.

Однако, в некоторых конкретных случаях приводной элемент и исполнительный элемент должны быть расцеплены. Например, сама функция статора должна способствовать запуску газотурбинного двигателя. Когда газотурбинный двигатель достигает заданной угловой скорости вращения, статор должен быть отсоединен.

Задачей настоящего изобретения является создание компактной конструкции, включающей в себя функцию увеличения скорости или понижающей передачи, и которая может отсоединяться для уменьшения размеров приводной цепи и/или вспомогательных устройств.

Описание изобретения

Задача решается приводной цепью летательного аппарата, например, вспомогательной приводной цепью газотурбинного двигателя, включающую множество главных шестерен, зацепляющихся друг с другом, причем первая главная шестерня содержит стенку, образующую внутреннее пространство, внешний ряд зубьев, расположенных на наружной поверхности стенки, причем наружный ряд зубьев шестерни зацепляется с, по меньшей мере, одной второй главной шестерней, зубчатую передачу отдельно от множества главных шестерен, встроенную во внутреннее пространство, причем первая главная шестерня и зубчатая передача выполнены совместно для образования повышающей передачи или понижающей передачи и обеспечения передачи механической энергии между приводным элементом и исполнительным элементом, причем упомянутая зубчатая передача установлена на стенке с помощью расцепляющего элемента.

Настоящее изобретение дополнительно относится, например, к приводной цепи летательного аппарата, например, вспомогательной приводной цепи газотурбинного двигателя, причем приводная цепь включает в себя множество шестерен, зацепляющихся друг с другом, причем приводная цепь дополнительно включает в себя второе множество шестерен, образующих зубчатую передачу, а также расцепляющий элемент, причем первое множество шестерен и второе множество шестерен соединены с помощью расцепляющего элемента, причем первая шестерня первого множества шестерен содержит стенку, образующую внутреннее пространство, наружный ряд зубьев, расположенных на наружной поверхности стенки, причем наружный ряд зубьев шестерни зацепляется с, по меньшей мере, одной второй шестерней первого множества шестерен, причем зубчатая передача встроена во внутреннее пространство, причем

первая шестерня и зубчатая передача выполнены совместно для образования повышающей передачи или понижающей передачи и обеспечения передачи механической энергии между приводным элементом и исполнительным элементом, причем упомянутая зубчатая передача установлена на стенке с помощью расцепляющего элемента.

5 Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает выполнение как одно целое и соединение конструкции увеличения скорости (и/или понижающей передачи) и расцепляющего элемента для приводного элемента или исполнительного элемента летательного аппарата во внутреннем пространстве шестерни зубчатой цепи летательного аппарата, а не во внутреннем пространстве самого приводного элемента
10 или исполнительного элемента. Это уменьшает объем, занимаемый этим вспомогательным устройством, и вес, расположенный в консольном положении. Это преимущественно приводит, с одной стороны, к уменьшенным напряжениям в соединениях, поддерживающих этот элемент, и, с другой стороны, к оптимизированному объему модуля, в котором собрана зубчатая цепь. Кроме того, это выполнение как
15 одно целое осуществляется в пространстве, образованном шестерней без увеличения объема приводной цепи.

В конкретном случае AGB уменьшенный объем вспомогательных устройств облегчает выполнение как одно целое последнего в газотурбинном двигателе.

Кроме того, расцепляющий элемент обеспечивает приведение в действие приводного
20 элемента или исполнительного элемента только при конкретных условиях вращения при перемещении на входе и перемещении на выходе. Например, статор газотурбинного двигателя летательного аппарата, повышающая передача которого выполнена как одно целое в шестерне, как описано выше, преимущественно может работать только при запуске газотурбинного двигателя.

25 В соответствии с одной преимущественной характеристикой упомянутая зубчатая передача содержит элемент, образующий коронную шестерню, по меньшей мере, две планетарных шестерни, элемент, образующий водило сателлитов и ряд зубьев солнечного зубчатого колеса, причем ряд зубьев солнечной шестерни расположен на первом валу, соединенным с приводным элементом или исполнительным элементом,
30 причем внутренний ряд зубьев шестерни расположен на внутренней поверхности элемента, образующего коронную шестерню, причем планетарные шестерни зацепляются с внутренним рядом зубьев шестерни и с рядом зубьев солнечной шестерни.

Преимущественно, элемент, образующий коронную шестерню, содержит обод, на котором образована направляющая расцепляющего элемента, причем элемент,
35 образующий водило сателлитов, закреплен относительно рамы летального аппарата.

В качестве альтернативы, элемент, образующий коронную шестерню, содержит кольцеобразную стенку, которая закреплена относительно рамы летательного аппарата, причем элемент, образующий водило сателлитов, содержит обод, на котором образована внутренняя направляющая расцепляющего элемента.

40 В соответствии с одной преимущественной характеристикой перемещение к первой главной шестерне начинается за счет наружного ряда зубьев шестерни.

В качестве альтернативы, перемещение к первой главной шестерне начинается с помощью первого вала.

В соответствии с одной преимущественной характеристикой расцепляющий элемент
45 выполнен с возможностью расцепления при вращении зубчатой передачи и первой главной шестерни, когда угловая скорость вращения больше угловой скорости вращения элемента, образующего коронную шестерню, или посредством расцепления, вызванного центробежной силой, когда угловая скорость вращения шестерни достигает

установленного значения.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления расцепляющий элемент содержит устройство муфты свободного хода.

В одном конкретном варианте осуществления каждая из планетарных шестерен зубчатой передачи имеет первый и второй ряд зубьев разных диаметров.

Такой двойной ряд зубьев шестерни преимущественно обеспечивает большой диапазон переключения передачи в минимальном объеме пространства.

В одном конкретном варианте осуществления упомянутая первая главная шестерня содержит второй вал, который является соосным первому валу.

Следовательно, настоящее изобретение преимущественно обеспечивает расположение двух вспомогательных устройств напротив друг друга, вращение с совершенно разными скоростями в зависимости от размера шестерни, с одной стороны, и коробки передач, с другой стороны.

В одной конкретной конфигурации первая главная шестерня образует часть кольца и ведущей шестерни.

Например, это возможно, когда первая главная шестерня AGB является шестерней, расположенной ближе всего к валу компрессора.

Приводная цепь, описанная выше, например, предназначена для приводного устройства AGB, PGB (мощная коробка передач), RAT (турбина с приводом от набегающего потока воздуха) или APU (вспомогательная силовая установка).

Настоящее изобретение также относится к вспомогательной коробке передач, содержащей приводную цепь, как описано выше.

Настоящее изобретение также может относиться к редуктору воздушного винта, содержащему приводную цепь, как описано выше.

Краткое описание чертежей

В данном документе будут описаны в качестве неограничивающих примеров варианты осуществления настоящего изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых

фиг.1А и 1В – перспективные виды в разрезе, показывающие, с одной стороны, шестерню, имеющую внутренний корпус, и, с другой стороны, устройство, соединяющее эту шестерню, расцепляющий элемент и повышающую передачу, встроенные во внутренний корпус (причем повышающая передача и расцепляющий элемент представлены в этом примере с помощью одного узла);

фиг.2А и 2В – кинематические схемы, иллюстрирующие две возможности для включения шестерни на фиг.1А и 1В в разные зубчатые цепи, исходя из примера двух AGB, на которых повышающая передача и расцепляющий элемент не показаны;

фиг.3 – перспективный вид в разрезе первого варианта осуществления устройства на фиг.1В, на котором показана повышающая передача, встроенная во внутренний корпус шестерни с помощью расцепляющего элемента;

фиг.4 – кинематическая схема, иллюстрирующая взаимодействия между элементами устройства на фиг.3;

фиг.5 – кинематическая схема, иллюстрирующая взаимодействия между элементами второго варианта осуществления устройства на фиг.1В.

Подробное описание конкретных вариантов осуществления

На фиг.1А изображена шестерня 10, имеющая обычно воронкообразную форму, ориентированную в продольном направлении X.

Шестерня 10 содержит обод 21а, колесный диск 22, распорку 23 и наружный ряд зубьев 24.

Обод 21а и распорка 23 являются цилиндрическими, соосными и имеют круглое поперечное сечение, причем диаметр распорки 23 меньше диаметра обода 21а. В этом примере распорка 23 является полым валом. В качестве альтернативы, распорка 23 является сплошным валом.

5 В этом примере колесный диск 22 имеет форму усеченного конуса. Колесный диск 22 соединен с помощью круглой кромки 22а с концевой кромкой обода 21а и с помощью второй круглой кромки 22b, имеющей диаметр меньше первой кромки 22а, с концевой кромкой распорки 23. В качестве альтернативы (на чертежах не показано), колесный диск 22 является плоским. Колесный диск 22 также может содержать отверстия на
10 участке своей поверхности.

Обод 21а и колесный диск 22 совместно образуют внутренний корпус 12.

Распорка 23 проходит от колесного диска 22 напротив внутреннего корпуса 12.

Наружный ряд зубьев 24 шестерни проходит радиально наружу от обода 21а. В этом примере ряд зубьев 24 шестерни содержит прямые зубья. В качестве альтернативы (на
15 чертежах не показано), этот ряд зубьев шестерни является спиральным или другим типом зубьев шестерни.

На фиг.1В изображено механическое устройство 9, в котором повышающая передача 11а и расцепляющий элемент 11b установлены во внутреннем корпусе 12 шестерни 10, описанной выше. На фиг.1В повышающая передача 11а и расцепляющий элемент 11b
20 изображены в упрощенном виде при помощи полуцилиндра.

В устройстве 9, изображенном на фиг.3 и 4, повышающая передача 11а содержит коронную шестерню 30, планетарные шестерни 40 (или сателлиты), водило 41 сателлитов и вал 42.

Коронная шестерня 30 содержит кольцеобразный обод 21b и внутренний ряд зубьев
25 25. Обод 21b имеет круглое поперечное сечение. Ряд зубьев 25 шестерни проходит радиально по внутренней поверхности обода 21b. В этом примере ряд зубьев 25 шестерни содержит прямые зубья. В качестве альтернативы (на чертежах не показано), этот ряд зубьев шестерни является спиральным или другим типом зубьев шестерни.

Сателлиты 40 в этом примере являются шестернями с двойным рядом прямых зубьев
30 49а и 49b. Более конкретно, сателлиты 40 содержат два разных наружных ряда зубьев шестерни, причем один ряд 49а в этом примере имеет диаметр больше другого ряда 49b. В этом примере имеется четыре сателлита 40. В качестве альтернативы (на чертежах не показано), ряды зубьев 49а и 49b шестерни являются спиральными или другим типом зубьев шестерни, и/или число планетарных шестерен 40 является другим, отличным от
35 четырех, например, равно двум или трем.

В этом примере ряд зубьев 49b шестерни зацепляется с рядом зубьев 25 коронной шестерни 30.

В изображенном варианте осуществления водило 41 сателлитов содержит два кожуха 41а и 41b и четыре вала 44.

40 Первый кожух 41а, расположенный дальше всего от колесного диска 22, содержит стенку 43а, цилиндрический участок 45а, участок 47 формы усеченного конуса и соединительный фланец 48. Стенка 43а является плоским фланцем. Цилиндрический участок 45а проходит продольно от стенки 43а напротив распорки 23. Участок 47 формы усеченного конуса проходит посредством стягивания на выступ цилиндрического
45 участка 45а. В результате распорка 48 водила 41 сателлитов расположена на дистальном конце участка 47 формы усеченного конуса перпендикулярно к продольному направлению X. Соединительный фланец 48 удерживает водило 41 сателлитов в положении относительно неподвижной рамы, например, одной из коробок передач 4а

или 4b.

Второй кожух 41b, расположенный ближе всего к колесному диску 22, содержит стенку 43b и цилиндрический участок 45b. Стенка 43b является плоским фланцем. В качестве альтернативы, стенки 43a и/или 43b имеют формы, которые отличаются от изображенных форм. Например, или эти стенки могут включать в себя отверстия или отличаться от плоского элемента. Цилиндрический участок 45b проходит продольно от стенки 43b к распорке 23.

Два подшипника 46b, в этом примере роликовые подшипники, обеспечивают механическое вращающееся соединение между ободом 21b коронной шестерни 30 и цилиндрическими участками 45a и 45b.

Стенки 43a и 43b параллельны друг другу. Эти стенки 43a и 43b совместно поддерживают валы 44, на которых установлены планетарные шестерни 40, и могут перемещаться при вращении.

Вал 42 имеет прямой ряд зубьев 50 шестерни на конце, размещенном в водиле 41 сателлитов. В варианте, не показанном на чертежах, этот ряд зубьев шестерни является спиральным или другим типом зубьев шестерни. Этот ряд зубьев 50 шестерни зацепляется с рядом зубьев 49a каждого из четырех сателлитов 40. Вал 42 в этом примере является соосным с распоркой 23 и ободом 21a.

Расцепляющий элемент 11b в этом примере содержит устройство 51 муфты свободного хода и два подшипника 46a, в этом примере шарикоподшипники.

Устройство 51 муфты свободного хода и два подшипника 46a вставлены между ободом 21a шестерни 10 и ободом 21b коронной шестерни 30, причем устройство 51 муфты свободного хода расположено между двумя подшипниками 46a.

Устройство 51 муфты свободного хода изображено на фиг.3 и 4 в упрощенном виде при помощи кольцеобразного узла. В общем случае устройство 51 муфты свободного хода содержит две кольцеобразных направляющих. Наружная направляющая образована на ободе 21a или на отдельном кольце, установленном на ободе 21a. Внутренняя направляющая образована в ободе 21b или в отдельном кольце, установленном вокруг обода 21b.

В конкретном и неограничивающем примере статора газотурбинного двигателя летательного аппарата после запуска летательного аппарата сначала энергия передается от турбины статора двигателю летательного аппарата через AGB. Устройство 51 муфты свободного хода зацепляется при передаче крутящего момента от коронной шестерни 30 главному зубчатому колесу 10. При запуске двигателя устройство 51 муфты свободного хода обеспечивает расцепление коронной шестерни 30 и зубчатого колеса 10 при вращении:

- когда направление передачи крутящего момента изменяется на обратное до тех пор, пока крутящий момент не будет передан от двигателя летательного аппарата статору, или

- посредством расцепления, вызванного центробежной силой, когда скорость вращения шестерни 10 достигает установленного значения.

Как можно видеть на фиг.2A и 2B, шестерня 10 может быть включена в состав разными способами в зубчатую цепь (или кинетическую цепь).

На фиг.2A шестерня 10 установлена в первой кинетической цепи 5 коробки передач 4a. Более конкретно, шестерня 10 зацепляется вверх по потоку в 24a с зубчатым колесом 13 и вниз по потоку в 24b с зубчатым колесом 14. Под термином вверх по потоку подразумевают то, что зубчатое колесо 13 находится в кинетической цепи 5 ближе всего к валу компрессора, который передает механическое движение. Таким образом, начало

вращения зубчатого колеса 13 приводит в движение шестерню 10 и зубчатое колесо 14, установленное вниз по потоку.

На фиг.2В шестерня 10 установлена во второй кинетической цепи 6 коробки передач 4b. В этом примере шестерня 10 зацеплена в 24с с зубчатым колесом 15 и установлена в конце кинетической цепи 6.

В качестве альтернативы, движение в коробке передач 4а от вала компрессора начинается при помощи шестерни 10, т.е., шестерня 10 передает энергию зубчатым цепям 5 или 6, соответственно, содержащим зубчатые колеса 13 и 14 (фиг.2А) или 15 (фиг.2В).

Примеры на фиг.2А и 2В являются неограничивающими, и шестерня 10 может быть установлена в других местоположениях в кинетической цепи или даже в кинетической цепи, отличной от кинетической цепи, изображенной на фиг.2А и 2В.

В качестве альтернативы (на чертежах не показано) шестерня является частью кольца и ведущей шестерни, и наружный ряд зубьев шестерни, например, образован на коническом ободе или ободе в форме усеченного конуса.

Шестерня 10 может удерживаться в положении относительно закрепленной рамы летательного аппарата при помощи соединительного фланца, установленного на распорке 23, через подшипник, например роликовый подшипник или подшипник скольжения (неподвижная рама, соединительный фланец и подшипник не показаны на чертежах в данном документе).

Устройство 9, изображенное на фиг.3 и 4, может использоваться в качестве коробки передач или в качестве понижающей передачи в зависимости от того, расположена ли часть вверх по потоку от системы привода на стороне, ближайшей к распорке 23, ряду зубьев 24 шестерни или валу 42.

Повышающая передача 11а представлена в этом примере в виде комбинированной системы сателлитов (т.е., содержащей сателлиты 40 с двумя рядами зубьев 49а и 49b), в которой коронная шестерня 30 является наружной планетарной шестерней через внутренний ряд зубьев 25 шестерни, и в которой ряд зубьев 50 шестерни, расположенных на валу 42, играет роль внутренней подвижной планетарной шестерни (или солнечной шестерни), причем водило 41 сателлитов закреплено на неподвижной раме.

Использование сателлитов с двумя рядами зубьев обеспечивает больший диапазон переключения передач, чем простые шестерни. Тем не менее, настоящее изобретение также относится к выполнению планетарных шестерен в виде одиночных шестерен, т.е., имеющих одинаковый ряд зубьев, зацепляемых как с коронной шестерней, так и с рядом зубьев 50 шестерни вала 42.

Преимущественно, настоящее изобретение дополнительно обеспечивает расположение двух элементов напротив друг друга, вращение с самыми разными угловыми скоростями, причем один элемент соединен с возможностью вращения с валом 42, другой с распоркой 23 или с валом, соединенным с распоркой 23.

Устройство 209, изображенное на фиг.5, является альтернативой устройству 9, описанному со ссылкой на фиг.3 и 4. Части, которые являются общими для устройств 9 и 209, имеют одинаковые ссылочные позиции и повторно не описаны.

Устройство 209 содержит шестерню 210, коронную шестерню 241 и стенку 243.

Стенка 243 образует водило сателлитов, на котором установлены валы 44 и, следовательно, планетарные шестерни 40. Стенка 243 имеет обод 421b, на котором образована внутренняя направляющая устройства 51 муфты свободного хода.

Коронная шестерня 241 имеет кольцеобразный участок 221b, соосный с ободом 21а шестерни 210. Этот кольцеобразный участок 221b имеет внутренний ряд зубьев 225

шестерни, который зацепляется с рядом зубьев 49 шестерни. Коронная шестерня 241 в этом примере закреплена на раме коробки передач, которая закреплена через соединительный фланец 48.

5 Устройство 209, изображенное на фиг.5, представлено в виде комплекта одиночных планетарных шестерен, в котором шестерня 210 играет роль подвижного водила сателлитов при помощи системы 51 муфты свободного хода.

10 Ссылаясь на фиг.2А и 2В, зубчатые цепи 5 и 6 были описаны как установленные во вспомогательной коробке передач 4а или 4b (или AGB). В качестве альтернативы, редуктор воздушного винта (PGB) содержит зубчатую цепь, такую как 5 или 6. В этом случае, например, крутящий момент начинается с помощью распорки 23, воздушный винт установлен на валу 42, и вспомогательные устройства приводятся в действие за счет ряда зубьев 24 шестерни. В качестве альтернативы, вспомогательная силовая установка (APU) или турбина с приводом от набегающего потока воздуха (RAT) содержит зубчатую цепь 5 или 6 и передает крутящий момент последней.

15 Следует отметить, что настоящее изобретение не ограничивается статорами летательного аппарата и может применяться в любом механическом устройстве, обеспечивающем зубчатое колесо и устройство увеличения угловой скорости или понижающей передачи, требующем расцепление между этими двумя элементами при конкретных условиях вращения.

20

(57) Формула изобретения

1. Приводная цепь летательного аппарата, включающая в себя множество шестерен (10; 13; 14; 15), зацепляющихся друг с другом, причем первая шестерня (10) содержит стенку (21а, 22), образующую внутреннее пространство (12),
 25 причем наружный ряд зубьев (24) шестерни расположен на наружной поверхности стенки (21а, 22), причем наружный ряд зубьев (24) шестерни зацепляется с по меньшей мере одной второй шестерней (13; 14; 15), причем зубчатая передача (11а) встроена во внутреннее пространство (12), причем первая шестерня (10) и зубчатая передача (11а) выполнены для образования повышающей передачи или понижающей передачи и
 30 обеспечения передачи механической энергии между приводным элементом и исполнительным элементом, которые соединены приводной цепью, причем зубчатая передача (11а) содержит элемент, образующий коронную шестерню (30; 241), по меньшей мере две планетарные шестерни (40), элемент, образующий водило (41; 243) сателлитов, и зубья (50) солнечной шестерни, причем зубья (50) солнечной шестерни расположены
 35 на первом валу (42), соединенном с приводным элементом или исполнительным элементом, причем внутренние зубья (25; 225) шестерни расположены на внутренней поверхности элемента, образующего коронную шестерню (30; 241), причем планетарные шестерни (40) зацепляются с внутренними зубьями (25; 225) шестерни и с зубьями (50) солнечной шестерни, отличающаяся тем, что упомянутая зубчатая передача (11а)
 40 установлена на стенке (21а, 22) при помощи расцепляющего элемента (11b), и либо элемент, образующий коронную шестерню (30), содержит обод (21b), на котором образована внутренняя направляющая расцепляющего элемента (11b), причем элемент, образующий водило (41) сателлитов, закреплен относительно рамы летательного аппарата, либо элемент, образующий коронную шестерню (241), содержит
 45 кольцеобразную стенку (221b), которая закреплена относительно рамы летательного аппарата, причем элемент, образующий водило (243) сателлитов, содержит обод (421b), на котором образована внутренняя направляющая расцепляющего элемента (11b).

2. Приводная цепь по п.1, выполненная с возможностью приведения в движение

первой шестерни (10) наружными зубьями (24) шестерни.

3. Приводная цепь по п.1, выполненная с возможностью приведения в движение первой шестерни (10) первым валом (42).

5 4. Приводная цепь по п.1, в которой расцепляющий элемент (11b) выполнен с возможностью расцепления при вращении зубчатой передачи (11a) и первой шестерни (10), когда угловая скорость вращения первой шестерни (10) больше угловой скорости вращения элемента, образующего коронную шестерню (30), или посредством расцепления, вызванного центробежной силой, когда угловая скорость вращения шестерни (10) достигает установленного значения.

10 5. Приводная цепь по предыдущему пункту, в которой расцепляющий элемент (11b) содержит устройство (51) муфты свободного хода.

6. Приводная цепь по одному из пп.1-3, в которой каждая из планетарных шестерен (40) зубчатой передачи (11a) имеет первый (49a) и второй (49b) ряды зубьев разных диаметров.

15 7. Приводная цепь по п.4, в которой упомянутая первая шестерня содержит второй вал (23), который является соосным с первым валом (42).

8. Приводная цепь по п.1, предназначенная для вспомогательного приводного устройства, мощной коробки передач, турбины с приводом от набегающего потока воздуха или вспомогательной силовой установки.

20 9. Вспомогательная коробка передач, содержащая приводную цепь по одному из пп.1-7.

10. Редуктор воздушного винта, содержащий приводную цепь по одному из пп.1-7.

25

30

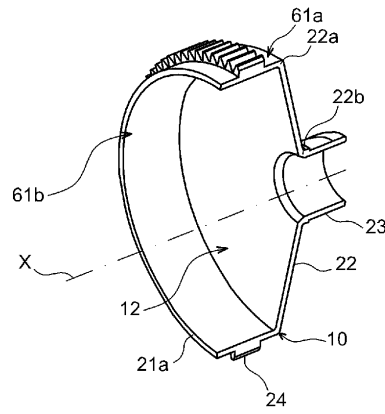
35

40

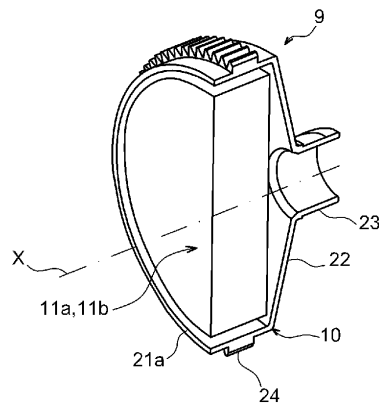
45

531363

1 / 5

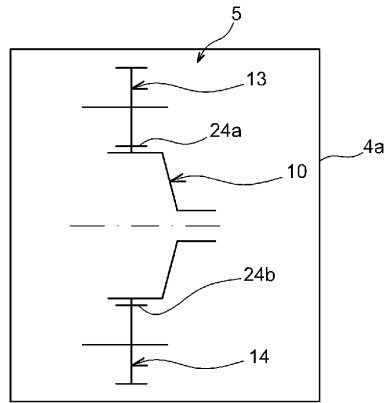


ФИГ.1А

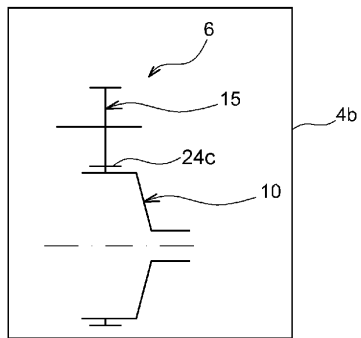


ФИГ.1В

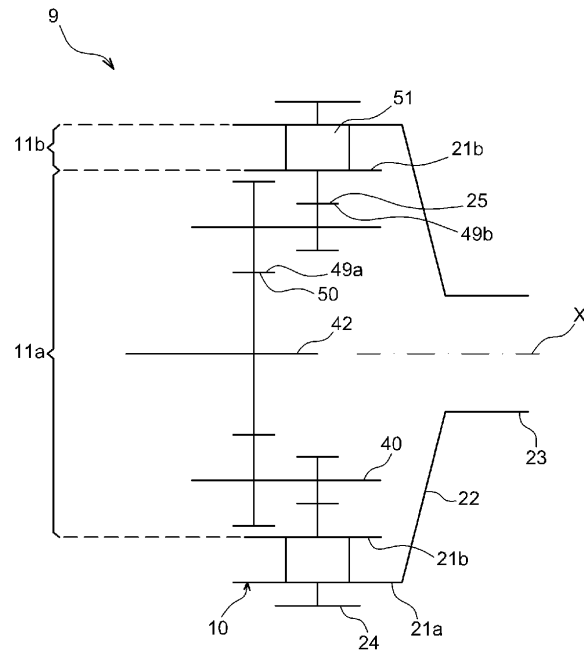
2 / 5



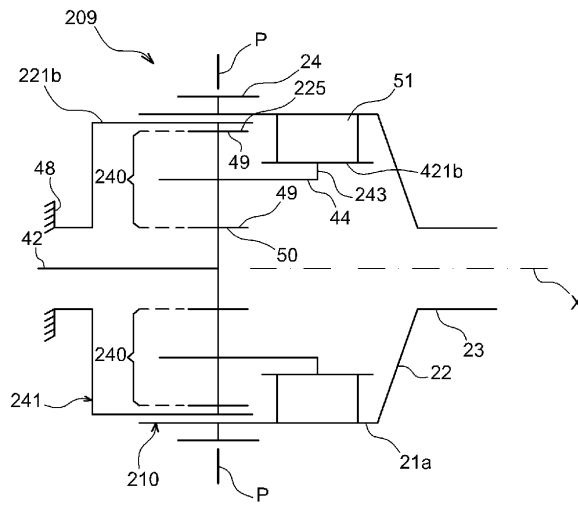
ФИГ.2А



ФИГ.2В



ФИГ.4



ФИГ.5