



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F02C 7/32 (2017.05)

(21)(22) Заявка: 2015119673, 24.10.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.10.2013

Дата регистрации:
21.12.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
26.10.2012 FR 12 60242

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2016 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 21.12.2017 Бюл. № 36

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 26.05.2015

(86) Заявка РСТ:
FR 2013/052545 (24.10.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/064390 (01.05.2014)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ПЕЛЬТЬЕ Жордан (FR),
ПРУНЕРА-ЮСАШ Стефан (FR)

(73) Патентообладатель(и):

ИСПАНО СЮИЗА (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 6840479 B1, 11.01.2005. US 2004/
0012282 A1, 22.01.2004. US 2012/0117982 A1,
17.05.2012. US 2012/0006137 A, 12.01.2012. SU
198058 A1, 18.08.1967.

(54) КОРОБКА ПРИВОДОВ ДЛЯ ОТБОРА МОЩНОСТИ ОТ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ,
СОДЕРЖАЩАЯ СБОРНЫЙ КОРПУС

(57) Реферат:

Коробка приводов для приведения в действие вспомогательного устройства газотурбинного двигателя содержит корпус, кинематическую цепь внутри корпуса, а также элемент отбора мощности, предназначенный для зацепления с передаточным валом газотурбинного двигателя. Корпус содержит точки крепления к газотурбинному двигателю и к вспомогательному устройству. Кинематическая цепь состоит из множества последовательных линий зубчатых

передач, образующих между собой углы. Корпус включает в себя два последовательных участка, объединенных на границе соединения, образующих между собой угол и содержащих, каждый, одну из линий зубчатых передач. Участки корпуса выполнены отдельно и объединены друг с другом на границе соединения. Изобретение позволяет упростить изготовление коробки приводов газотурбинного двигателя и снизить ее габариты. 9 з.п. ф-лы, 7 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F02C 7/32 (2017.05)

(21)(22) Application: **2015119673, 24.10.2013**

(24) Effective date for property rights:
24.10.2013

Registration date:
21.12.2017

Priority:

(30) Convention priority:
26.10.2012 FR 12 60242

(43) Application published: **27.12.2016** Bull. № 36

(45) Date of publication: **21.12.2017** Bull. № 36

(85) Commencement of national phase: **26.05.2015**

(86) PCT application:
FR 2013/052545 (24.10.2013)

(87) PCT publication:
WO 2014/064390 (01.05.2014)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

**PELTE Zhordan (FR),
PRUNERA-YUSASH Stefan (FR)**

(73) Proprietor(s):

ISPANO SYUIZA (FR)

(54) **BOX OF ACTUATORS FOR POWER SELECTION FROM THE GAS TURBINE ENGINE CONTAINING THE ASSEMBLY CASING**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: gear box of the gas turbine engine for actuating its additional equipment comprises a housing, a kinematic circuit within the housing, a row of gears, and a power takeoff mechanism for engagement with transmission shaft of the gas turbine engine. The body contains points of attachment to the gas turbine engine and to the auxiliary device. The kinematic chain consists of a set of successive lines of gears forming angles between themselves. The body

includes two successive sections, united at the interface of the joint, forming an angle between them and each having one of the gear lines. The sections of the hull are made separately and combined with each other at the junction boundary.

EFFECT: invention makes it possible to simplify the manufacture of the drive box of a gas turbine engine and reduce its dimensions.

10 cl, 7 dwg

Изобретение относится к коробке приводов для отбора мощности от газотурбинного двигателя, предназначенной для передачи движения от газотурбинного двигателя через выходящий из него радиальный вал на различные вспомогательные устройства, связанные с газотурбинным двигателем, такие как насосы, электрогенераторы и т.д., которые необходимы для работы газотурбинного двигателя, или на другие устройства летательного аппарата, приводимого в движение этим газотурбинным двигателем. Согласно изобретению корпус коробки является сборным и содержит соединенные между собой участки.

Коробка приводов, по существу, содержит внутри корпуса кинематическую цепь, включающую в себя совокупность зубчатых колес, зацепляющихся между собой таким образом, чтобы передавать движение от радиального вала на устройства. Таким образом, эта цепь связана с радиальным валом газотурбинного двигателя и с валами отбора мощности устройств. Коробка приводов прикреплена к газотурбинному двигателю в необходимом положении, а устройства, в свою очередь, прикреплены к коробке приводов. В документе US-A-12/0006137 описана известная конструкция коробки приводов. Здесь же кратко представлены приводной вал газотурбинного двигателя, радиальный вал и собственно коробка приводов, содержащая кинематическую цепь внутри корпуса, состоящую из прямозубых зубчатых колес. Устройство находится на коробке противоположно креплению к газотурбинному двигателю. Все оси зубчатых колес являются параллельными, и эта известная коробка содержит единую линию зубчатой передачи.

В данном случае линией зубчатой передачи называют набор смежных зубчатых колес, принадлежащих кинематической цепи и в принципе зацепляющихся между собой, при этом зубчатые колеса расположены в одной плоскости или в параллельных плоскостях; иначе говоря, все оси вращения зубчатых колес являются параллельными (перпендикулярными к этой плоскости или к этим параллельным плоскостям), и считается, что зубчатые колеса, которые напрямую зацепляются между собой, находятся в одной плоскости; вместе с тем, линия зубчатой передачи может быть расположена в параллельных плоскостях, если существуют зубчатые колеса, расположенные в линию вдоль одной оси вращения.

Исследования для уменьшения габаритного размера заставляют использовать преимущественно коробки приводов, кинематическая цепь которых содержит множество линий зубчатых передач в разных плоскостях вместо единой линии зубчатой передачи в обычной конструкции. Эти линии зубчатых передач расположены последовательно и связаны между собой соединительными зубчатыми передачами с непараллельными осями. Действительно, извилистая форма, которую при этом принимает кинематическая цепь, позволяет ей оставаться смежной с газотурбинным двигателем по всей своей длине, что позволяет одновременно избегать больших радиальных, осевых и угловых габаритных размеров, неизбежных, когда присутствует только одна линия зубчатой передачи, которая должна иметь определенную длину, то есть все эти большие габаритные размеры являются недостатком.

Чтобы обеспечить уменьшение габарита, было бы логично, чтобы корпус коробки приводов состоял из частей, в каждой из которых расположена одна из линий зубчатых передач, причем эти части имеют основные направления протяженности, совпадающие с направлениями их линий зубчатых передач, однако при этом повышается стоимость изготовления корпуса независимо от того, применяют литье или механическую обработку, так как необходимо либо изготовить сложную литейную форму, либо снять большое количество материала, что к тому же влечет за собой усложнение операции

литься или увеличение времени на механическую обработку.

Основной задачей изобретения является снижение стоимости изготовления корпуса коробки приводов, состоящего из множества последовательных частей, проходящих в разных направлениях, и, следовательно, привлечь интерес к использованию коробок

5 приводов, кинематическая цепь которых состоит из множества линий зубчатых передач. Согласно изобретению корпус состоит из отдельных участков простой формы, соответствующих его частям и объединенных друг с другом на границах соединения после раздельного изготовления. Эти участки, как правило, имеют простую, например, прямолинейную или дугобразную форму и являются достаточно короткими, что

10 позволяет уменьшить общую стоимость изготовления по сравнению с единым корпусом и даже по сравнению с корпусом обычной коробки с единой линией зубчатой передачи, который является дорогим в изготовлении по причине большой длины, даже если его форма является простой.

Предпочтительно границы соединения между объединенными участками корпуса совпадают с границами соединения линий зубчатых передач (зацепляющиеся участки соединительных зубчатых передач), поэтому концы линий зубчатых передач доходят до концов участков корпуса перед их объединением, но не выступая из них явно, что облегчает манипулирование участками коробки приводов, а затем их соединение.

Вместе с тем, это совпадение границ соединения не является обязательным. Если оно

20 существует, можно предусмотреть несколько вариантов выполнения. Граница соединения может быть расположена под углом к частям, и в этом случае соединительная зубчатая передача состоит из конических или прямозубых зубчатых колес; граница соединения может находиться на одной из главных сторон одного из участков корпуса, и в этом случае соединительная зубчатая передача будет состоять

25 из конических или прямозубых зубчатых колес. Далее следует описание некоторых вариантов осуществления изобретения со ссылками на чертежи, при этом должно быть понятно, что возможны также другие варианты осуществления и описание не является ограничительным.

На фиг. 1, 2, 3 и 4 показана коробка приводов в соответствии с изобретением;

30 на фиг. 5, 6 и 7 - варианты применения коробки приводов согласно изобретению.

Коробка приводов согласно варианту осуществления раскрыта со ссылками на первые фиг. 1-4. Как показано на фиг. 1, она имеет трехмерную форму, включая наружный корпус с двумя параллельными и прямолинейными концевыми частями 1 и 2 и частично круговой средней частью 3, соединяющей вышеуказанные части и

35 перпендикулярной к ним. На фиг. 2 показано, что эта коробка приводов может быть преимущественно расположена вокруг газотурбинного двигателя 4, например, в месте его рабочей части высокого давления, при этом концевые части 1 и 2 расположены в осевом направлении указанного газотурбинного двигателя на диаметрально противоположных образующих, а средняя часть 3 соответственно охватывает

40 газотурбинный двигатель 4, делая вокруг него половину оборота. Отбор мощности газотурбинного двигателя может происходить непосредственно от обычного радиального вала, принадлежащего газотурбинному двигателю 4, или через промежуточный вал, принадлежащий отдельному корпусу и зацепляющийся с радиальным валом. Некоторые возможные положения приводного (радиального или

45 промежуточного) вала показаны ссылочным обозначением 9 на фиг. 1. Устройства 10, приводимые во вращение коробкой приводов, могут быть установлены на верхних 6, боковых 7 и передних 8 поверхностях, а также на радиально наружных поверхностях 11 средней части 3. Крепление коробки приводов на газотурбинном

двигателе 4 может быть выполнено болтами в точках 12 крепления, находящихся на корпусе 13, возможно посредством клиньев или других промежуточных держателей между газотурбинным двигателем 4 и, например, некоторыми из внутренних поверхностей 5 коробки. Устройства 10 прикреплены к корпусу 13 в других точках 12

крепления.

На фиг. 3 показано, что коробка приводов, по существу, состоит из корпуса 13, определяющего контур трех частей 1, 2 и 3, и кинематической цепи 14, которая находится в корпусе 13 и в которой имеется три линии 15, 16 и 17 зубчатых передач, соответственно расположенные в соответствующих частях 1, 2 и 3. Каждая из них содержит зубчатые колеса 18, как правило, с прямыми зубьями, зацепляющиеся между собой для образования прямых зубчатых передач, при этом оси 19 некоторых из этих зубчатых колес 18 служат для приведения во вращение подвижных частей устройств 10 и проходят через отверстия 20 корпуса 13. Число зубчатых колес 18, их диаметры и передаточные отношения, а также положения отверстий 20, ограничивающих оси 19 привода устройств 10, можно выбирать достаточно свободно в зависимости от скоростей вращений, которые необходимо передавать, и от положений устройств 10. Специальное отверстие 21 выполнено на входе приводного вала 9, который содержит ведущую шестерню 22, зацепляющуюся с каким-либо из зубчатых колес 18.

На фиг. 4 отдельно показана кинематическая цепь 14. Соединение между тремя линиями 15, 16 и 17 зубчатых передач происходит через соединительные зубчатые передачи 23 и 24 с не параллельными осями. Каждая из них может включать в себя первую коническую шестерню 25, неподвижно соединенную и коаксиальную с крайним зубчатым колесом 18 линии 17 зубчатой передачи, и вторую коническую шестерню 26, также неподвижно соединенную и коаксиальную с крайним зубчатым колесом 18 одной из других линий 15 или 16 зубчатых передач. Соединительные зубчатые передачи 23 и 24 обеспечивают, таким образом, непрерывность кинематической цепи 14 и способность ее приведения в движение только посредством ведущей шестерни 22. Они позволяют также ориентировать каждую из линий 15, 16 и 17 зубчатых передач в направлении части 1, 2 или 3 корпуса 13.

Далее следует более подробное описание изогнутых участков соединения между частями корпуса 13 в трехмерной коробке приводов изогнутой формы в соответствии с изобретением. Как показано на фиг. 5, можно поместить соединительную зубчатую передачу 23 (например) только в изгибе, образованном двумя последовательными частями (в данном случае 1 и 3). Поскольку непосредственно изготавливать корпус 13 сложной формы очень дорого, то в соответствии с изобретением его выполняют в виде участков, соответствующих каждой из частей, в данном случае участков 27 и 28 для частей 1 и 3, которые соединяют между собой болтовыми фланцами с установкой между ними уплотнительной прокладки или, в случае необходимости, промежуточного фланца.

Согласно варианту выполнения, показанному на фиг. 5, фланцы 29 образуют границу соединения между участками 27 и 28 корпуса, которая проходит в плоскости, пересекающей изгиб, то есть под углом к главным направлениям протяженности частей 1 и 3 и, в частности, по диагонали изгиба. Соединение между коническими шестернями 25 и 26 расположено в этом случае на этой плоской границе соединения таким образом, что конические шестерни 25 и 26 доходят до отверстия участков 27 и 28 корпуса перед их сборкой и, кроме того, все зубчатые колеса 18 могут иметь параллельные оси 17 внутри каждого из участков 27 и 28 корпуса, при этом каждая из линий зубчатых передач принадлежит отдельному участку корпуса. Эти две особенности позволяют упростить изготовление корпуса и объединение его участков 27 и 28.

Другой предпочтительный возможный вариант осуществления представлен на фиг. 6. Граница соединения проходит в данном случае параллельно по отношению к главным сторонам частей 1 и 3, в данном случае в плоскости внутренней поверхности 31 части 3, и вместо торцевой поверхности части 1, причем эта граница соединения образована фланцами 30, аналогичными вышеуказанным фланцам. Преимуществом такой конструкции является то, что формы участков корпуса, в данном случае 45 и 46, не имеют скошенных концевых областей, то есть являются более простыми. Преимущество предыдущего варианта, в котором кинематическая цепь разделена на участки, концы которых доходят до границы соединения, можно сохранить, если коническая зубчатая передача соединения линий зубчатых передач, образованная коническими шестернями 25 и 26, полностью находится в одной из частей, в данном случае 3, и кинематическая цепь 14 содержит зубчатую передачу соединения, принадлежащую одной из линий зубчатых передач (в данном случае 15), и образована зубчатыми колесами 18 с прямыми зубьями, в данном случае обозначенными 18a и 18b, зацепляющимися в месте 47 контакта, которое совпадает с границей 30 соединения. Незначительным недостатком такой конструкции является то, что участок 46 корпуса содержит зубчатое колесо (18a), ось 19 которого имеет направление, отличное от направления других, и, следовательно, в этом месте изготовление является немного более сложным.

Аналогичные конструкции могут быть выполнены для соединения между частями 2 и 3, которое не показано, и, в целом, для любого соединения частей разного направления, независимо от формы и, в частности, от угла, образуемого частями, и независимо от числа частей коробки приводов.

Эквивалентное выполнение с точки зрения кинематики может быть предложено для замены конических шестерен 25 и 26 прямой шестерней 48 и зубчатым венцом 49 на плоскости, как показано на фиг. 7, но без изменения других элементов согласно варианту осуществления изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Коробка приводов, выполненная с возможностью прикрепления к газотурбинному двигателю (4), для приведения в действие по меньшей мере одного вспомогательного устройства (10) газотурбинного двигателя, содержащая корпус (13), кинематическую цепь (14) внутри корпуса, а также элемент отбора мощности, предназначенный для зацепления с передаточным валом газотурбинного двигателя, при этом корпус содержит точки (12) крепления к газотурбинному двигателю и к указанному устройству (10), отличающаяся тем, что кинематическая цепь состоит из множества последовательных линий зубчатых передач, образующих между собой углы, корпус (13) включает в себя по меньшей мере два последовательных участка, объединенных по меньшей мере на одной границе соединения, образующих между собой угол и содержащих, каждый, одну из линий (15, 16, 17) зубчатых передач, при этом указанные участки (27, 28; 45, 46) выполнены отдельно и объединены друг с другом на границе соединения.

2. Коробка приводов по п. 1, отличающаяся тем, что граница соединения участков корпуса расположена под углом к участкам.

3. Коробка приводов по п. 2, отличающаяся тем, что граница соединения участков корпуса проходит в плоскости, пересекающей изгиб корпуса.

4. Коробка приводов по п. 1, отличающаяся тем, что граница соединения участков корпуса расположена параллельно внутренней поверхности (31) одного из указанных участков корпуса.

5. Коробка приводов по п. 4, отличающаяся тем, что граница соединения участков

корпуса проходит в плоскости указанной внутренней поверхности.

6. Коробка приводов по любому из пп. 1-5, отличающаяся тем, что кинематическая цепь содержит зубчатую передачу, образованную парой зубчатых колес (18a, 18b), зацепляющихся в месте (47) контакта, которое совпадает с границей (30) соединения

5 участков корпуса.

7. Коробка приводов по п. 6, отличающаяся тем, что указанная зубчатая передача является зубчатой передачей соединения двух линий зубчатых передач.

8. Коробка приводов по п. 7, отличающаяся тем, что зубчатая передача соединения двух линий зубчатых передач состоит из конических зубчатых колес.

10 9. Коробка приводов по п. 6, отличающаяся тем, что указанная зубчатая передача состоит из прямозубых зубчатых колес (18a, 18b).

10. Коробка приводов по п. 1, отличающаяся тем, что последовательные участки корпуса содержат по меньшей мере одну прямолинейную часть (1, 2) и частично круговую часть (3), соединенную с прямолинейной частью, при этом каждая из линий

15 (15, 16, 17) зубчатых передач состоит из зубчатых колес, все оси вращения которых расположены перпендикулярно к одной и той же плоскости.

20

25

30

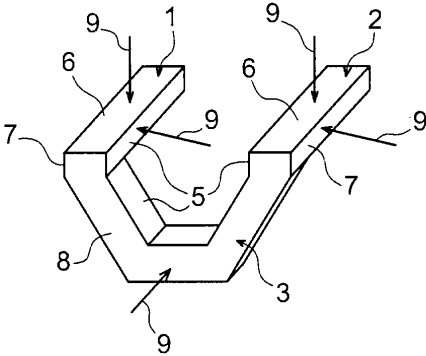
35

40

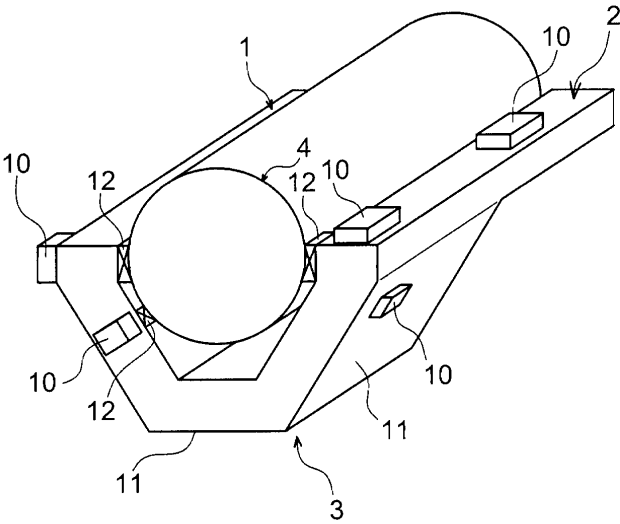
45

1

1 / 3



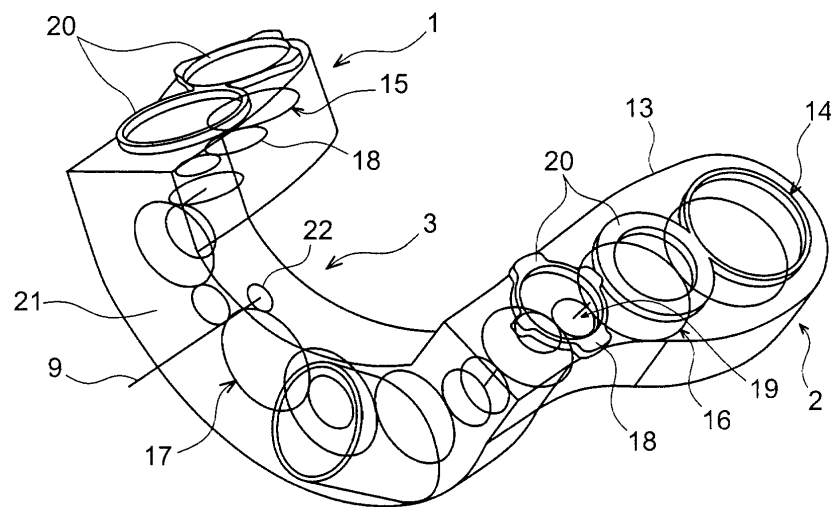
Фиг. 1



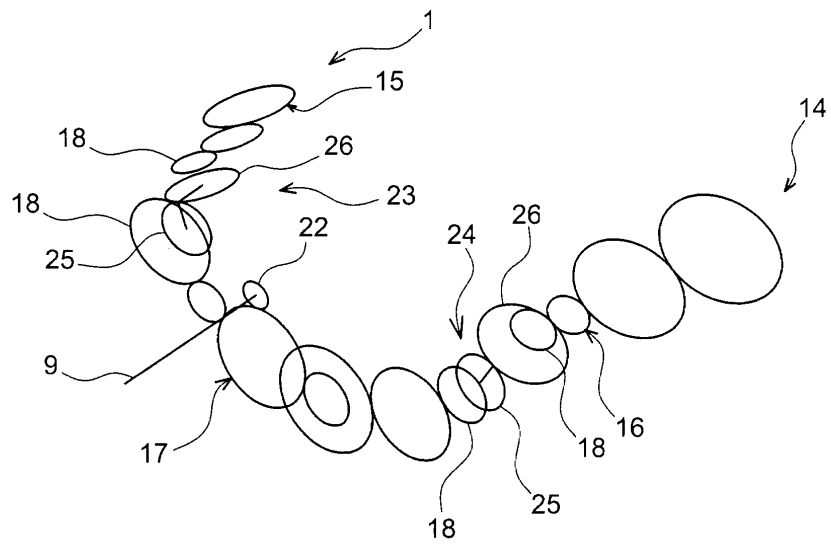
Фиг. 2

2

2 / 3

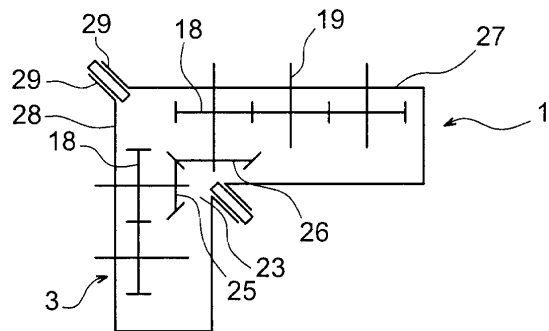


Фиг. 3

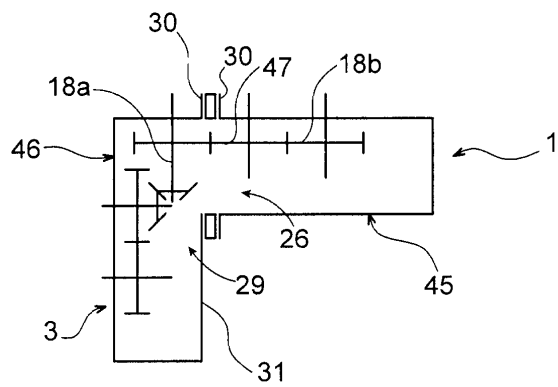


Фиг. 4

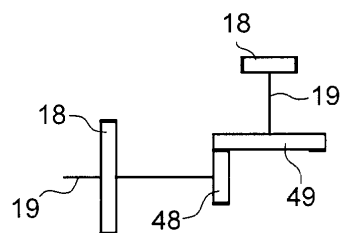
3 / 3



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7