



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2008103650/11**, **30.01.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.01.2007 FR 0752986

(43) Дата публикации заявки: **10.08.2009** Бюл. № 22

(45) Опубликовано: **20.05.2012** Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **FR 2281273 A1, 05.03.1976. WO 03078248**
A1, 25.09.2003. WO 2006136748 A2, 28.12.2006.
SU 1817623 A1, 20.09.1995.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**БУДЬЯФ Рашид (FR),
СТЮС Антуан Жан-Баттист (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

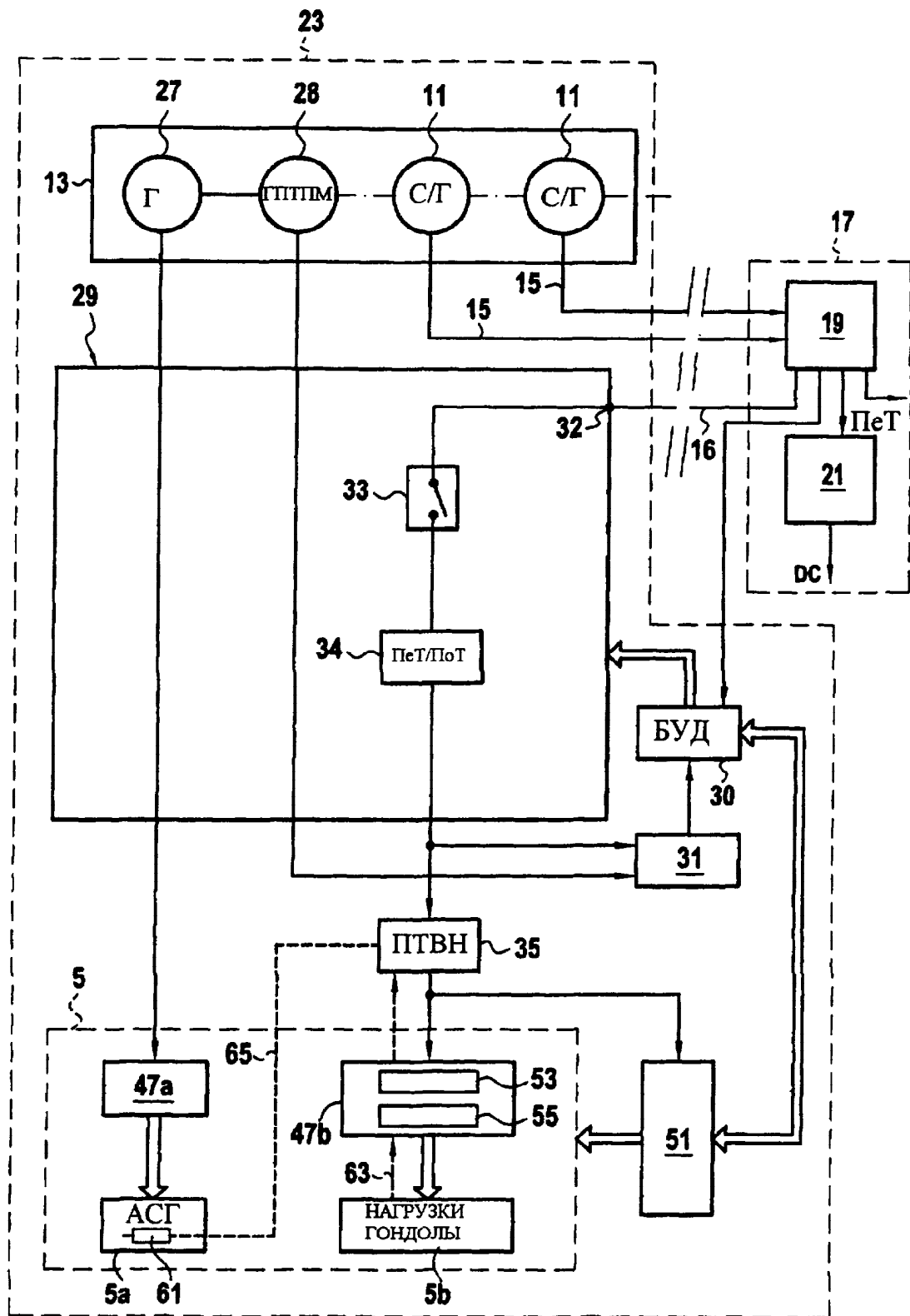
ИСПАНО-СЮИЗА (FR)

**(54) СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НА ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ
ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВКЛЮЧАЮЩЕГО В СЕБЯ
ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНУЮ СХЕМУ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к схеме электрического энергоснабжения на летательном аппарате. Схема электрического энергоснабжения на летательном аппарате содержит сеть (17) распределения электричества на борту летательного аппарата и питания электрического оборудования (5b), находящегося в двигателе летательного аппарата или в окружении упомянутого двигателя, и генератор (27) энергоснабжения, встроенный в двигатель летательного аппарата для питания противообледенительной схемы (5a). Электрическое оборудование содержит нагрузки (5b) гондолы, соединенные с шиной (35) распределения напряжения

постоянного тока, которая сама соединена со схемой (34) преобразователя напряжения, питаемой сетью (17) распределения. Противообледенительная схема (5a) содержит, по меньшей мере, одно электрическое сопротивление (61) для рассеивания электричества, по возможности, возвращаемого в шину (35) распределения напряжения постоянного тока, по меньшей мере, некоторыми из нагрузок гондолы. Летательный аппарат включает в себя упомянутую схему электрического энергоснабжения. Достигается упрощение конструкции, снижение энергопотребления, уменьшение потерь мощности. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B64D 15/12 (2006.01)**B64D 41/00** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008103650/11, 30.01.2008**(24) Effective date for property rights:
30.01.2008

Priority:

(30) Convention priority:
31.01.2007 FR 0752986(43) Application published: **10.08.2009 Bull. 22**(45) Date of publication: **20.05.2012 Bull. 14**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

BUD'JaF Rashid (FR),**STJuS Antuan Zhan-Baptist (FR)**

(73) Proprietor(s):

ISPANO-SJuIZA (FR)**(54) AIRCRAFT POWER SUPPLY CIRCUIT FOR ELECTRICAL HARDWARE INCLUDING ANTI-ICING CIRCUIT**

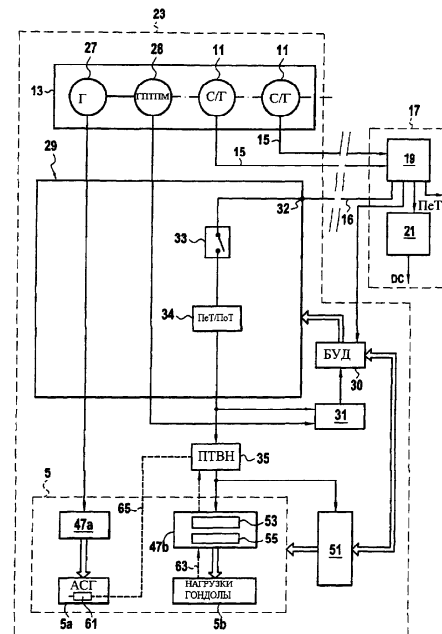
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: set of invention relates to aircraft electric power supply circuit. Proposed circuit comprises power distribution circuit 16 and electric hardware supply circuit 5b, and electric power generator 27 incorporates with aircraft engine to supply anti-icing circuit 5a. Electric hardware comprises nacelle consuming components 5b connected DC voltage distribution with bus 35 connected with voltage converter circuit 34 supplied by distribution circuit 17. Anti-icing circuit 5a comprises, at least, one resistor 61 to dissipate electricity sent back to DC voltage distribution circuit 35 by, at least, some of nacelle consuming components. Aircraft comprises above described power supply circuit.

EFFECT: simplified design, reduced power consumption and power losses.

9 cl, 3 dwg



Фиг. 2

Предшествующий уровень техники

Изобретение относится к подаче электричества на электрическое оборудование в двигателе летательного аппарата и/или в окружении.

Более конкретно, областью применения изобретения являются двигатели самолетов, в частности газотурбинные двигатели. Помимо этого изобретение применимо также в двигателях вертолетов.

Термин «электрическое оборудование в двигателе летательного аппарата или в его окружении» употребляется в данном описании, охватывая не только электрическое оборудование, которое используется для обеспечения работы двигателя, но и электрическое оборудование, связанное с гондолой двигателя, например, такое как противообледенительные или антиобледенительные электрические схемы, такие как схемы для антиобледенительной системы гондолы (АСГ) или исполнительных механизмов, предназначенных для использования в системе открывания капота двигателя с реверсом тяги (СОКДРТ), или электромеханических исполнительных механизмов, предназначенных для использования в электрической схеме системы управления включением реверса тяги (СУВРС) для газотурбинного самолетного двигателя, или даже схемы, связанные с крылом, несущим двигатель, например, такие как противообледенительные или антиобледенительные электрические схемы крыльев самолетов.

Традиционная схема получения и распределения электричества из газотурбинного самолетного двигателя показана на Фиг. 3.

Два генератора 111a, 111b (или большее их количество, предусматриваемое в целях избыточности или оптимизации генерирования электричества, в зависимости от соображений применения) установлены на вспомогательном редукторе 113, который механически связан с валом турбины двигателя. Генераторы 111a, 111b, как правило, представляют собой стартеры-генераторы (С/Г), содержащие синхронный генератор, который связан с возбуждением и который подает напряжение переменного тока на частоте, изменяющейся в зависимости от скорости двигателя, узел возбуждения и синхронный генератор, управляемый с возможностью работы в режиме синхронного электродвигателя при запуске турбины.

Напряжения переменного тока, подаваемые генераторами 111a, 111b, передаются по линиям 115a, 115b в электрическую сеть 117 для распределения электричества на борту самолета, называемую «бортовой сетью». Схема 119 бортовой сети, соединенная с линиями 115a, 115b, подает переменный ток (ПеТ) с регулируемым напряжением переменного тока, как правило, находящимся на уровне 115 вольт переменного тока (115 В ПеТ) или 230 В ПеТ, по одной или нескольким шинам распределения. Схема 119 также питает преобразователь 121 напряжения, который подает регулируемое напряжение постоянного тока (ПоТ), как правило, находящееся на уровне 270 вольт постоянного тока (В ПоТ) или ± 270 В ПоТ по одной или нескольким шинам. Напряжения, подаваемые схемами 119 и 121, питают разные электрические нагрузки на борту самолета, находящиеся главным образом в зоне его фюзеляжа.

Связанный с двигателем полностью автономный блок 143 управления двигателем (БУД) питается посредством генератора 127, такого как генератор с постоянными магнитами или генератор переменного тока с постоянными магнитами (ГПТПМ), установленный на редукторе 113. БУД 143 также соединен с одной из схем 119, 121, например, со схемой 119 источника регулируемого напряжения переменного тока, гарантируя ее электропитание до тех пор, пока двигатель не достигнет скорости,

которая окажется достаточной для обеспечения подачи требуемого электричества посредством ГППМ 127, или в случае отказа ГППМ. БУД 143 потребляет получаемое электричество для обеспечения работы своих компонентов и для возбуждения различных элементов двигателя, таких как датчики или зонды, исполнительные механизмы или клапаны рулевого управления, которые требуют электрической мощности в ограниченных количествах.

В настоящее время существует тенденция к все большей и большей замене гидравлической энергии электрической энергией для приведения в действие различных элементов электрического оборудования в двигателе летательного аппарата или в его окружении. Например, некоторые самолеты оснащены реверсами 147 тяги с электрическим приводом. Таким образом, схема включает в себя преобразователи 133 напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, имеющие входы, соединенные с бортовой сетью 117 через посредство линий 145, 149, 151 электропитания, имеющие выходы, соединенные с такими реверсами 147 тяги, а также со статическим оборудованием, таким как схемы 153, 155 для удаления льда с gondолы двигателя и крыла, несущего двигатель.

Подача электричества из сети на борту летательного аппарата к различным нагрузкам вне фюзеляжа посредством линий электропитания, которые должны быть выполнены очень надежными и должны быть изолированными линиями, вес и объем которых значительны, обуславливают риск того, что размеры станут фактором определяющим или даже запрещающим, если количество питаемого оборудования увеличивается, а сама подача представляет собой источник электрических потерь, которыми нельзя пренебречь.

Задача и краткое изложение сущности изобретения

Задача изобретения состоит в том, чтобы разработать схему электрического энергоснабжения, которая не характеризуется упомянутым недостатком и которая гарантирует питание множества единиц электрического оборудования в двигателе летательного аппарата и/или в его окружении.

Эта задача решается с помощью схемы электрического энергоснабжения на летательном аппарате, содержащей сеть для распределения электричества на борту летательного аппарата и питания электрического оборудования, находящегося в двигателе летательного аппарата или в окружении упомянутого двигателя, причем упомянутое электрическое оборудование содержит нагрузки gondолы, соединенные с шиной распределения напряжения постоянного тока, при этом упомянутая шина соединена со схемой преобразователя напряжения, питаемой упомянутой распределительной сетью, и упомянутая схема энергоснабжения дополнительно содержит генератор энергоснабжения, встроенный в двигатель летательного аппарата для питания противообледенительной схемы, а упомянутая противообледенительная схема содержит, по меньшей мере, одно электрическое сопротивление для рассеивания электричества, по возможности, возвращаемого в шину распределения напряжения постоянного тока, по меньшей мере, некоторыми из нагрузок gondолы.

Таким образом, схема согласно изобретению обеспечена возможностью уменьшить длину кабеля для передачи электричества в противообледенительную схему. Кроме того, кабель, передающий электричество из сети распределения электричества на борту самолета, может иметь малый диаметр. Это дает возможность оптимизировать вес и объем кабелей. Помимо этого противообледенительная схема не накладывает никакие регулировочные ограничения, и поэтому генератор энергоснабжения может иметь конфигурацию, которая проста, является стойкой к внешним воздействиям,

компактна и обуславливает малый вес. Помимо этого, нет необходимости иметь электрическое сопротивление, предназначенное исключительно для рассеивания электричества, которое может быть возвращено в шину распределения напряжения постоянного тока электрическими исполнительными механизмами в гондоле. Это

дополнительно уменьшает вес и гарантирует экономию электричества.

Упомянутая противообледенительная схема преимущественно соединена непосредственно с упомянутым генератором энергоснабжения для получения напряжения переменного тока.

Таким образом, схема согласно изобретению гарантирует, что противообледенительная схема (которая является чисто резистивной) получит напряжение переменного тока без преобразования напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, что гарантирует уменьшение потерь мощности, а также уменьшение габаритов и веса схемы.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения упомянутый генератор энергоснабжения представляет собой специализированный генератор с фазным ротором.

Поэтому генератор энергоснабжения оказывается простым и стойким к внешним воздействиям.

Схема энергоснабжения предпочтительно включает в себя генератор с постоянными магнитами (генератор переменного тока с постоянными магнитами ГПТПМ), механически связанный с упомянутым генератором энергоснабжения, причем упомянутый генератор с постоянными магнитами выполнен с возможностью питания, по меньшей мере, одного блока управления двигателем (БУД) для электронного регулирования этого двигателя.

Таким образом, генератор с постоянными магнитами (ГПТПМ), питающий блок управления двигателем (БУД) для электронного регулирования двигателя, объединен с генератором, питающим противообледенительную схему.

Упомянутый, по меньшей мере, один блок управления двигателем (БУД) предпочтительно соединен с упомянутым генератором с постоянными магнитами для получения напряжения переменного тока. Это гарантирует упрощение схемы.

Упомянутый генератор с постоянными магнитами предпочтительно питает множество блоков управления двигателем, причем питание этих блоков осуществляется, например, через средство сопряжения.

В соответствии с признаком настоящего изобретения генератор энергоснабжения представляет собой машину с фазным ротором, а упомянутый генератор с постоянными магнитами соответствует ступени с постоянными магнитами упомянутой машины с фазным ротором. Таким образом, появляется возможность сэкономить на, по меньшей мере, одном выходном валу вспомогательного редуктора.

Схема энергоснабжения предпочтительно включает в себя:

- вход, соединенный с сетью распределения электричества, для получения напряжения переменного тока, при этом упомянутый преобразователь напряжения соединен с упомянутым входом для преобразования напряжения переменного тока, подаваемого сетью распределения электричества, в напряжение постоянного тока, и
- переключатель для подачи напряжения, подаваемого упомянутым преобразователем, в шину распределения напряжения постоянного тока.

Таким образом, схема дает возможность иметь защищенный электрический узел, находящийся в окрестности двигателя, для питания нагрузок, встроенных в двигатель или расположенных в его окрестности, при этом для гарантии наличия электричества

в электрической сети двигателя имеется лишь одно звено, связующее с электрической сетью на борту летательного аппарата. Кроме того, преобразователь может иметь размеры, соответствующие всему электрическому оборудованию, за исключением противообледенительного оборудования, что приводит к уменьшению габаритов преобразователя.

Изобретение также обеспечивает создание летательного аппарата, включающего в себя вышеописанную схему энергоснабжения.

Краткое описание чертежей

Изобретение очевидно из нижеследующего описания, приводимого в качестве неограничительного примера со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг. 1 - существенно упрощенный вид системы согласно изобретению для электрического энергоснабжения оборудования и управления им в двигателе летательного аппарата и в его окружении;

Фиг. 2 - более подробный вид оборудования устройства электрического энергоснабжения согласно Фиг. 1; и

Фиг. 3 - описанное выше, существенно упрощенное представление известной схемы для выработки и распределения электричества на летательном аппарате.

Подробное описание вариантов осуществления изобретения

На фиг. 1 представлена принципиальная схема электрического энергоснабжения и управления комплектом 5 элементов электрического оборудования 5a и 5b в двигателе летательного аппарата и в его окружении, в частности, в связи с газотурбинным самолетным двигателем.

Схема согласно Фиг. 1 содержит, по меньшей мере, один генератор 11, такой как стартер-генератор (С/Г), установленный на вспомогательном редукторе (обозначенном позицией 13), который механически связан с валом турбины двигателя (не показан). Напряжение переменного тока, подаваемое генератором (генераторами) 11 типа С/Г, передается по одной или нескольким линиям 15 в электрическую сеть 17 для распределения электричества на борту самолета, именуемую «бортовой сетью». Схема 19 бортовой сети подает в одну или несколько шин распределения напряжение переменного тока, которое, как правило, находится на уровне 115 В ПеТ или 230 В ПеТ и имеет частоту, которая изменяется в зависимости от скорости вращения вала турбины. Схема 19 также может осуществлять питание преобразователя 21 напряжения, который подает регулируемое напряжение постоянного тока, как правило, находящееся на уровне 270 В ПоТ или ± 270 В ПоТ по одной или нескольким шинам. Напряжения, вырабатываемые схемами 19 и 21, питают разные электрические нагрузки в зоне фюзеляжа самолета.

С соответствии с изобретением схема энергоснабжения содержит связанный с двигателем (обозначенным позицией 23) генератор 27 энергоснабжения, встроенный в самолетный двигатель для питания обозначаемой позицией 5a схемы для антиобледенительной системы гондолы (АСГ) двигателя, которую также называют противообледенительной, или схемы для удаления льда с крыла, несущего двигатель.

Это делает возможным укорочение длины кабеля, подающего электричество в противообледенительную схему 5a. Следует заметить, что кабель, соединенный с резистивной противообледенительной схемой 5a, имеет диаметр, который больше по сравнению с диаметрами кабелей, соединенных с другими элементами электрического оборудования. Таким образом, уменьшение длины кабеля этого типа служит для уменьшения веса и объема кабелей, необходимых для передачи электричества к нагрузкам, являющимся внешними по отношению к фюзеляжу. Кроме того, поскольку

противообледенительная схема 5a является чисто резистивной, она не требует никаких конкретных регулировочных ограничений, и поэтому генератор 27 энергоснабжения, например, генератор того типа, который имеет специализированный фазный ротор, может представлять собой конфигурацию, которая проста, является стойкой к
5 внешним воздействиям, компактна и имеет малый вес.

Помимо этого противообледенительная схема 5a может быть соединена непосредственно с генератором 27 энергоснабжения, чтобы получать напряжение переменного тока. Таким образом, нет необходимости иметь преобразователь
10 напряжения для преобразования напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока. Это служит целям уменьшения потерь мощности, а также уменьшения габаритов и массы схемы энергоснабжения.

Кроме того, с генератором 27 энергоснабжения также соединен, по меньшей мере, один блок 30 управления двигателем (БУД).

БУД 30 преимущественно получает напряжение переменного тока из генератора 27 энергоснабжения. Этот генератор подает в БУД 30 переменный ток, который можно регулировать или изменять в зависимости от скорости двигателя. Кроме того, БУД 30 также может быть соединен со схемой 19 напряжения переменного тока линией 16,
20 гарантируя соответствующее энергоснабжение этой схемы до тех пор, пока двигатель не достигнет скорости, которая окажется достаточной для обеспечения подачи требуемой электрической энергии посредством генератора 27 энергоснабжения. Помимо этого схема 19 также питает комплект 5b электрического оборудования, соответствующий нагрузкам в гондоле.

На фиг. 2 более подробно показан вариант осуществления схемы электрического энергоснабжения согласно изобретению.

В этом примере, схема энергоснабжения содержит генератор 28 с постоянными магнитами (генератор переменного тока с постоянными магнитами, ГПТМ),
30 механически связанный с генератором 27 энергоснабжения. Генератор 28 с постоянными магнитами, который связан с генератором 27 энергоснабжения, предназначен для питания одного или нескольких БУД 30. Более конкретно, генератор 28 с постоянными магнитами питает несколько БУД 30 через посредство схемы 31 сопряжения.

В качестве примера, отметим возможность экономии выходного вала вспомогательного редуктора, для чего генератор 27 энергоснабжения выполнен как машина с фазным ротором, а генератор 28 с постоянными магнитами соответствует
35 ступени с постоянными магнитами этой машины с фазным ротором.

Кроме того, схема энергоснабжения включает в себя шину 35 постоянного тока высокого напряжения (ПТВН) для распределения напряжения постоянного тока и защищенное устройство 29 энергоснабжения, образующее часть сети распределения электричества, связанной с двигателем (обозначенным позицией 23).

Устройство 29 энергоснабжения имеет вход 32, переключатель 33 и
45 преобразователь 34 напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока.

Вход 32 соединен с сетью 17 распределения электричества, а более конкретно - со схемой 19, для получения напряжения переменного тока. Преобразователь 34 напряжения соединен с входом 32 в целях преобразования напряжения переменного
50 тока, подаваемого сетью 17 распределения электричества, в напряжение постоянного тока. Кроме того, переключатель 33 гарантирует подачу напряжения из преобразователя 34 в шину 35 распределения напряжения постоянного тока.

Таким образом, генератор 27 энергоснабжения подает электрическую энергию

переменного тока в БУД 30, а эта энергия регулируется или изменяется в зависимости от скорости двигателя. Кроме того, переключатель 33 гарантирует соединение БУД 30 через средство устройства 29 энергоснабжения и схемы 31 сопряжения со схемой 19 напряжения переменного тока по линии 16 с целью осуществления правильного энергоснабжения до тех пор, пока двигатель не достигнет скорости, которая окажется достаточной для обеспечения подачи требуемого электричества посредством генератора 27 энергоснабжения.

Эта конфигурация позволяет получить защищенный узел электрического энергоснабжения. Генератор 27 энергоснабжения подает напряжение переменного тока непосредственно в оборудование 5a для удаления льда с гондолы двигателя или с крыла. В отличие от этого та часть электрического оборудования, которая соответствует нагрузкам 5b гондолы, соединена с шиной 35 распределения напряжения постоянного тока.

Более конкретно, противообледенительная схема (противообледенительные схемы) 5a соединена (соединены) с генератором 27 энергоснабжения через средство модуля 47a энергоснабжения противообледенительной схемы (противообледенительных схем), который включает в себя переключатель и устройство защиты, управляемое центральным блоком 51 управления или БУД 30.

Противообледенительная схема также включает в себя, по меньшей мере, одно электрическое сопротивление 61 для рассеивания электричества, которое может быть возвращено в шину 35 распределения напряжения постоянного тока, по меньшей мере, некоторыми из нагрузок 5b гондолы. Возможный возврат электричества в шину 35 распределения напряжения постоянного тока обозначен позицией 63. Рассеивание этой электрической энергии электрическим сопротивлением 61 становится возможным за счет соединения 65 между шиной 35 распределения напряжения постоянного тока и электрическим сопротивлением 61.

Кроме того, шина 35 питает модуль 47b энергоснабжения гондолы вместе с устройством управления, включающим в себя центральный блок 51 управления.

В этом примере, модулями 47a, 47b энергоснабжения управляет центральный блок 51 управления. Он соединен с датчиками (не показаны), связанными, по меньшей мере, с некоторыми единицами электрического оборудования, а также соединен с БУД 30. Модуль 47b энергоснабжения гондолы связан с электрическим оборудованием 5b в гондоле.

Модуль 47b энергоснабжения гондолы содержит инвертор 53 и коммутирующую схему 55. Инвертор 53 служит для подачи напряжения переменного тока в электрическое оборудование 5b, причем напряжение переменного тока получается из напряжения постоянного тока, подаваемого шиной 35, а коммутирующая схема 55 служит для включения единиц электрического оборудования 5b. Центральный блок 51 управления управляет модулем 47b, а в частности - коммутирующей схемой 55, обеспечивая включение каждого элемента оборудования 5b в зависимости от информации, получаемой из БУД 30 и/или датчиков, связанных с оборудованием 5b.

Следует заметить, что схема энергоснабжения может включать в себя два генератора 27 энергоснабжения и, возможно, две шины 35 распределения напряжения постоянного тока, например, шины постоянного тока высокого напряжения (ПТВН).

Таким образом, использование двух генераторов дает возможность смягчить отказ одного генератора, сохраняя при этом энергоснабжение, оказывающееся защищенным посредством соединения 16 с сетью на борту самолета, а также делает возможным совместное использование подаваемой электрической энергии.

Напряжение постоянного тока, подаваемое по шине 35 (или, возможно, шинам 35), может быть регулируемым напряжением, например, регулируемым до достижения номинального значения 270 В ПоТ или ± 270 В ПоТ, при этом регулирование обеспечивается схемой преобразователя напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока. В одном варианте напряжение постоянного тока, подаваемое через посредство шины (шин) 35, не требует регулирования, и тогда приемлем диапазон изменения относительно номинального значения, в частности, зависящий от изменений напряжений, подаваемых схемой 19.

Изобретение также обеспечивает создание летательного аппарата, включающего в себя схему электрического энергоснабжения, содержащую сеть 17 распределения электричества на борту летательного аппарата, питающую электрическое оборудование 5b, находящееся в двигателе летательного аппарата или в окружении двигателя, и генератор 27 энергоснабжения, встроенный в двигатель летательного аппарата для энергоснабжения противообледенительной схемы 5a.

Формула изобретения

1. Схема электрического энергоснабжения на летательном аппарате, содержащая сеть (17) для распределения электричества на борту летательного аппарата и питания электрического оборудования (5b), находящегося в двигателе летательного аппарата или в окружении упомянутого двигателя, отличающаяся тем, что электрическое оборудование содержит нагрузки (5b) гондолы, соединенные с шиной (35) распределения напряжения постоянного тока, при этом упомянутая шина (35) соединена со схемой (34) преобразователя напряжения, питаемой упомянутой сетью (17) распределения, схема электропитания включает в себя генератор (27) энергоснабжения, встроенный в двигатель летательного аппарата для питания противообледенительной схемы (5a), а противообледенительная схема (5a) содержит, по меньшей мере, одно электрическое сопротивление (61) для рассеивания электричества, по возможности возвращаемого в шину (35) распределения напряжения постоянного тока, по меньшей мере, некоторыми из нагрузок гондолы.

2. Схема энергоснабжения по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая противообледенительная схема (5a) соединена непосредственно с упомянутым генератором (27) энергоснабжения для получения напряжения переменного тока.

3. Схема энергоснабжения по п.1, отличающаяся тем, что генератор (27) энергоснабжения представляет собой специализированный генератор с фазным ротором.

4. Схема энергоснабжения по п.1, отличающаяся тем, что она включает в себя генератор (28) с постоянными магнитами, механически связанный с упомянутым генератором (27) энергоснабжения, причем упомянутый генератор (28) с постоянными магнитами выполнен с возможностью питания, по меньшей мере, одного блока (30) управления двигателем для электронного регулирования этого двигателя.

5. Схема энергоснабжения по п.4, отличающаяся тем, что упомянутый, по меньшей мере, один блок (30) управления двигателем соединен с упомянутым генератором (28) с постоянными магнитами для получения напряжения переменного тока.

6. Схема энергоснабжения по п.4, отличающаяся тем, что упомянутый генератор (28) с постоянными магнитами питает множество блоков (30) управления двигателем, причем питание этих блоков осуществляется через посредство схемы (32) сопряжения.

7. Схема энергоснабжения по п.4, отличающаяся тем, что генератор (27)

энергоснабжения представляет собой машину с фазным ротором, причем упомянутый генератор (28) с постоянными магнитами соответствует ступени с постоянными магнитами упомянутой машины с фазным ротором.

5 8. Схема энергоснабжения по п.1, отличающаяся тем, что она включает в себя: вход (32), соединенный с сетью (17) распределения электричества, для получения
напряжения переменного тока, при этом упомянутый преобразователь (34)
напряжения соединен с упомянутым входом (32) для преобразования напряжения
переменного тока, подаваемого сетью (17) распределения электричества, в
10 напряжение постоянного тока, и переключатель (33) для подачи напряжения,
подаваемого упомянутым преобразователем (34), в шину (35) распределения
напряжения постоянного тока.

15 9. Летательный аппарат, включающий в себя схему электрического энергоснабжения по любому из пп.1-8.

20

25

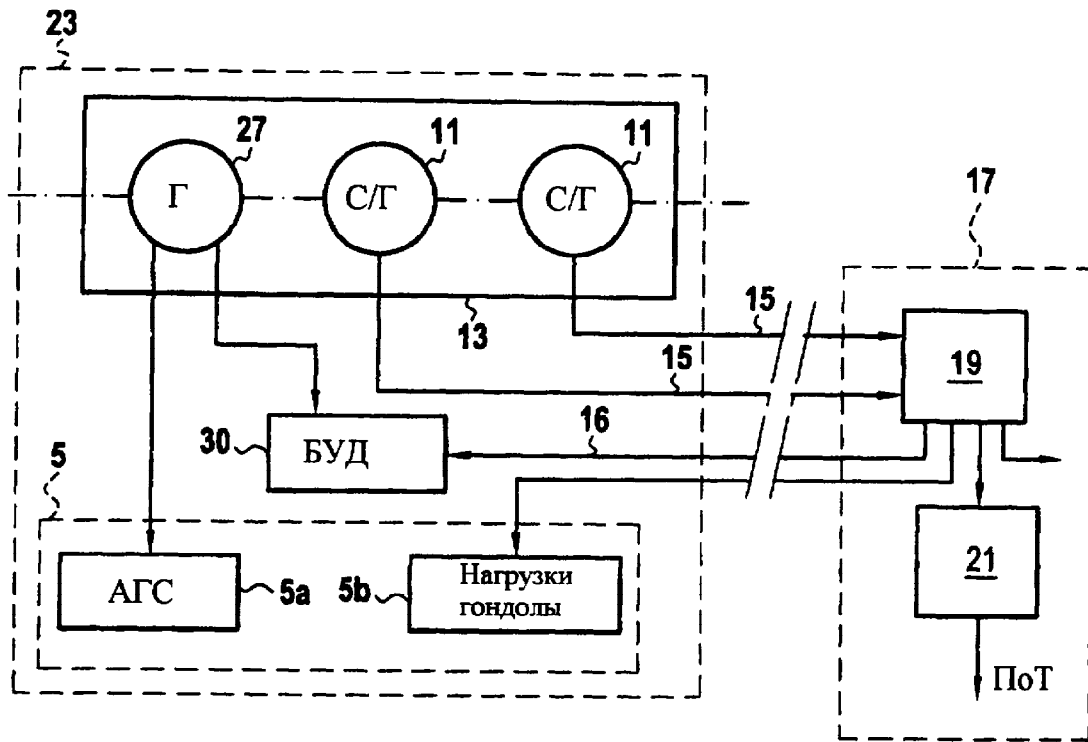
30

35

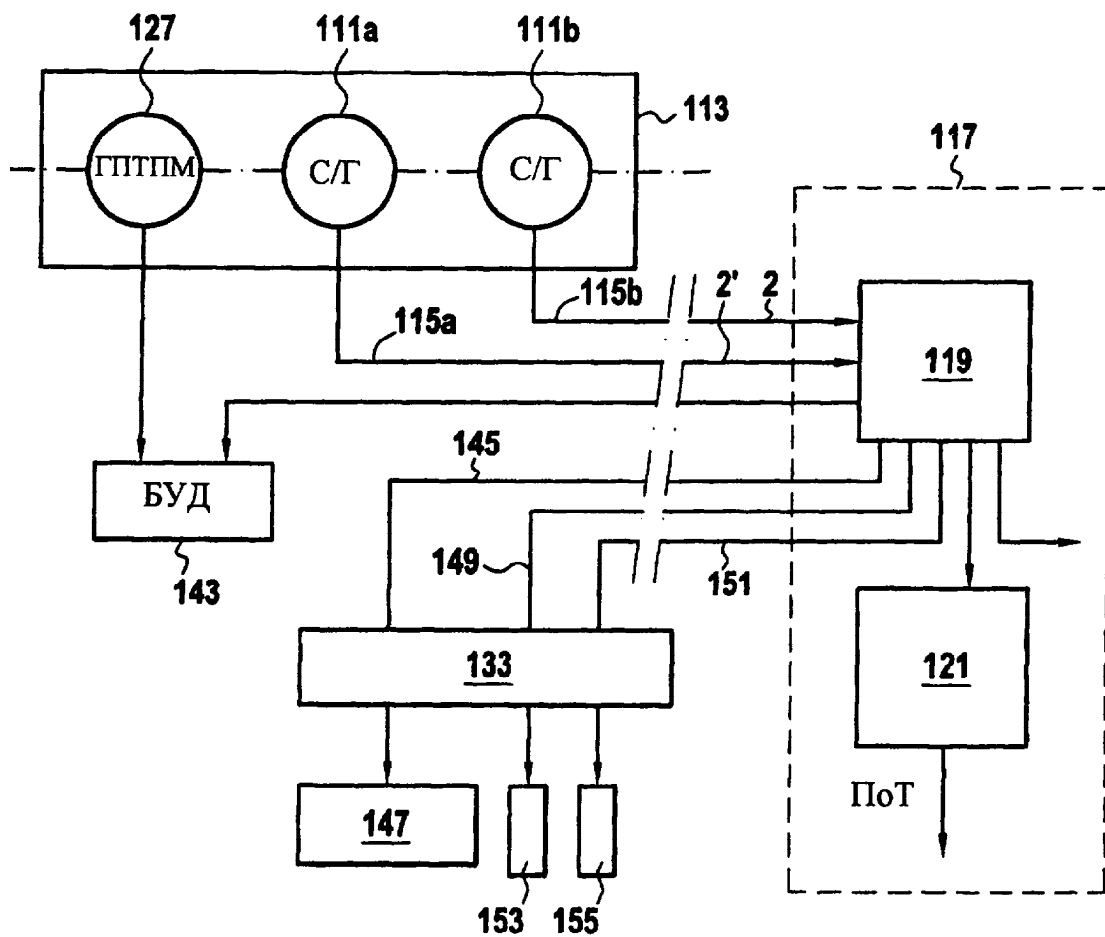
40

45

50



ФИГ. 1



ФИГ. 3

(Известный уровень техники)