



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010153358/11, 14.05.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.05.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
26.05.2008 FR 0853393

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2012 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 10.11.2013 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 9628343 A, 19.09.1996. US 20070034741 A1, 15.02.2007. DE 10055401 C1, 17.01.2002. WO 2004015796 A, 19.02.2004.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.12.2010

(86) Заявка РСТ:
FR 2009/050898 (14.05.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/153471 (23.12.2009)

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

(72) Автор(ы):

**ФУКО Ален (FR),
ЖЮШО Этьенн (FR),
ПЬЕРРО Арно (FR),
РУССЕЛЭН Стефан (FR)**

(73) Патентообладатель(и):
СНЕКМА (FR)

(54) ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ С ГИБРИДНЫМ ПИТАНИЕМ ЭНЕРГИЕЙ

(57) Реферат:

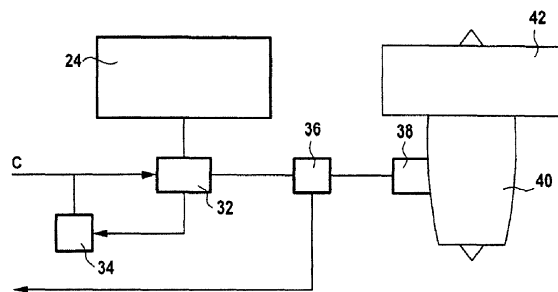
Изобретение относится к области авиации, в частности к системам обеспечения дополнительной энергией силовой установки летательного аппарата. Летательный аппарат с системой гибридного питания энергией силовой установки состоит из:

- наружной конструкции (фюзеляжа, крыльев и т.д.),
- электрического оборудования (34),
- средств (40) внутреннего сгорания для создания тяги,
- средства питания энергией средств создания тяги,

а также из:

- множества прямых преобразователей (24) световой энергии в электрическую энергию, расположенных на части наружной поверхности наружной конструкции;
- средств (32) сравнения электрической энергии, производимой преобразователями (24);
- средства отбора избыточной электрической энергии (36);
- средств (38) подачи в средства (40) создания тяги дополнительной энергии за счет избыточной электрической энергии при ее наличии.

Повышается мощность, снижается расход топлива, увеличивается дальность полета. 5 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 2

RU 2497723 C2

RU 2497723 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010153358/11, 14.05.2009**

(24) Effective date for property rights:
14.05.2009

Priority:

(30) Convention priority:
26.05.2008 FR 0853393

(43) Application published: **10.07.2012 Bull. 19**

(45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**

(85) Commencement of national phase: **27.12.2010**

(86) PCT application:
FR 2009/050898 (14.05.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/153471 (23.12.2009)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**FUKO Alen (FR),
ZhJuShO Eht'enn (FR),
P'ERRO Arno (FR),
RUSSELEhN Stefan (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)

(54) AIRCRAFT WITH HYBRID POWER SUPPLY

(57) Abstract:

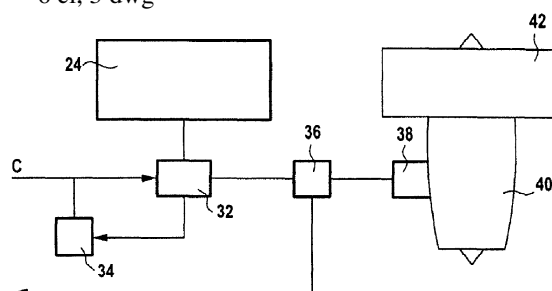
FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to aircraft engineering, particularly, to aircraft engine power plant systems. Aircraft with hybrid power supply consists of the following assemblies: external structure (fuselage, wings, etc), electrical equipment 34, internal combustion engine to develop thrust, engine power supply means as well as: multiple forward light power-to-electric power converters 24 arranged at the part of external structure outer surface, means 32 for comparison of electric power generated by transducers 24, excess electric power takeoff means 36, means 38 to supply extra power thrust by excess extra electric power, is

available.

EFFECT: higher power output, fuel savings, increased flight range.

6 cl, 3 dwg



ФИГ. 2

Объектом настоящего изобретения является летательный аппарат со смешанным питанием энергией.

Почти все летательные аппараты работают на тяге, создаваемой тепловыми двигателями внутреннего сгорания. Речь может идти о двухтактных или
5 четырехтактных поршневых двигателях для летательных аппаратов малой мощности или чаще всего о газотурбинных двигателях для летательных аппаратов большой мощности.

Этот вид тяговых двигателей использует углеводороды в основном в виде бензина
10 или керосина. Учитывая стоимость углеводородов и все большее внимание, уделяемое проблемам загрязнения, желательно иметь возможность уменьшить потребление углеводородов и, в частности, керосина.

Для этого в качестве эксперимента были предложены летательные аппараты на
15 электрической тяге. В этом случае источником энергии являются либо аккумуляторы или, в случае необходимости, топливные элементы, либо солнечные панели, расположенные на наружных конструкциях летательного аппарата, а двигатель является электрическим.

Вместе с тем, учитывая сегодняшнюю стоимость солнечных элементов и их
20 относительно низкую производительность, их применение для создания тяги летательных аппаратов при помощи электрических двигателей пока очень ограничено.

Тем не менее, в настоящее время предпринимаются существенные усилия, направленные на повышение производительности солнечных элементов и на
снижение их стоимости.

Настоящее изобретение призвано предложить летательный аппарат со смешанным питанием энергией, который позволяет снизить потребление углеводородов по
сравнению с классическими решениями, когда скорость этого летательного аппарата не является очень высокой, например, ниже 300 км/час.

Для этого, согласно изобретению, летательный аппарат с гибридным питанием
30 энергией содержит:

- наружную конструкцию,
- электрическое оборудование,
- средства внутреннего сгорания для создания тяги и
35 - средства питания энергией средств создания тяги, отличающийся тем, что дополнительно содержит:
 - множество прямых преобразователей световой энергии в электрическую энергию, расположенных, по меньшей мере, на части наружной поверхности наружной
40 конструкции;
 - средства сравнения электрической энергии, производимой упомянутыми преобразователями, с единовременным потреблением упомянутого электрического оборудования;
 - средства для отбора избыточной электрической энергии при ее наличии и
45 - средства для подачи в упомянутые средства создания тяги дополнительной энергии за счет упомянутой избыточной электрической энергии при ее наличии.

Понятно, что, благодаря изобретению, летательный аппарат имеет в качестве
дополнительного источника энергии электрическую энергию, производимую прямыми
50 преобразователями световой энергии в электрическую энергию. Эти средства питания дополнительной энергией предпочтительно применяют для обеспечения единовременного потребления электрическим оборудованием летательного аппарата, а возможный избыток электрической энергии поступает в средство создания тяги типа

двигателя внутреннего сгорания.

Таким образом, добиваются оптимального управления всей имеющейся энергией и, в частности, имеющейся электрической энергией.

Другим преимуществом настоящего изобретения является реализация источника аварийного электрического питания в случае отказа других средств.

Согласно первому варианту выполнения, летательный аппарат отличается тем, что средства подачи дополнительной энергии содержат, по меньшей мере, один электрический двигатель, питаемый за счет упомянутого избытка электрической энергии при его наличии, при этом упомянутый электрический двигатель взаимодействует с упомянутыми средствами создания тяги.

Понятно, что в этом первом варианте выполнения дополнительная избыточная энергия, производимая преобразователями световой энергии в электрическую энергию, служит для питания электрического двигателя, который взаимодействует со средствами создания тяги.

Согласно второму варианту выполнения, летательный аппарат отличается тем, что упомянутые средства подачи дополнительной энергии содержат:

- агрегат для производства водорода из воды, при этом упомянутый агрегат производства водорода питают упомянутой избыточной электрической энергией при ее наличии, и

- средства подачи водорода в средства производства тепловой энергии.

Понятно, что в этом втором варианте выполнения электрическая энергия служит для производства водорода из имеющейся воды, и предусмотрены также средства для подачи водорода в средство внутреннего сгорания создания тяги.

В этом втором варианте выполнения летательный аппарат отличается тем, что содержит:

- средства для конденсации, по меньшей мере, части выхлопных газов средств создания тяги;

- средства для отбора жидкой воды в продуктах конденсата и

- средства подачи для питания агрегата производства водорода получаемой таким образом водой.

Другие отличительные признаки и преимущества настоящего изобретения будут более очевидны из нижеследующего описания нескольких вариантов выполнения изобретения, представленных в качестве не ограничительных примеров. Описание представлено со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг.1 - схематичный вид летательного аппарата, оборудованного преобразователями световой энергии в электрическую энергию.

Фиг.2 - схема устройства производства энергии согласно первому варианту выполнения.

Фиг.3 - схема второго варианта осуществления подачи электрической энергии.

На фиг.1 очень схематично показана наружная конструкция летательного аппарата 10 с его фюзеляжем 12, крыльями 14 и 16 и плоскостями 18 и 20 стабилизаторов. Каждый из этих составных элементов наружной конструкции летательного аппарата 10 оборудован преобразователями световой энергии в электрическую энергию, обозначенными позициями 22, 24, 26, 28 и 30. Понятно, что фиг.1 представлена исключительно в качестве примера и что зоны, покрытые преобразователями световой энергии в электрическую энергию можно адаптировать к каждой конкретной форме наружной конструкции летательного аппарата.

Далее со ссылками на фиг.2 следует описание первого варианта выполнения

изобретения для подачи дополнительной электрической энергии в средства создания тяги летательного аппарата.

На этой фигуре показана солнечная панель, например, панель 24 по фиг.1, соединенная с устройством 32 управления электричеством. Это устройство управления электричеством принимает командный сигнал С, характеризующий потребность в электрической энергии электрического оборудования 34 летательного аппарата в каждый момент. Схемы устройства 32 управления содержат средства сравнения электрической энергии, выдаваемой одновременно всеми солнечными панелями, с сигналом С, характеризующим потребности электрического оборудования летательного аппарата. Если такие потребности существуют, по меньшей мере, часть электрической энергии, производимой солнечными панелями 24 и т.д., будет передана на электрическое оборудование летательного аппарата. Избыток электрической энергии передается на электронный блок 36 управления средствами - электрическими двигателями, обозначенными общей позицией 38, которые подключены либо к валу низкого давления, либо к валу высокого давления средств создания тяги летательного аппарата в случае, если тягу летательного аппарата производит газотурбинный двигатель. Этот электронный блок 36 подает команду на питание электрической машины 38, которая предпочтительно представляет собой электрический стартер или генератор, выполненный с возможностью работы в режиме двигателя, и которая имеется на всех средствах создания тяги летательного аппарата.

Понятно, что, благодаря изобретению, электрическую энергию, производимую солнечными панелями 24, при помощи устройства 32 управления сначала направляют на электрическое оборудование 34 летательного аппарата. Эту электрическую энергию можно частично направить на электрическое оборудование 34 и частично на электронный блок 36 в зависимости от одновременных потребностей в электрической энергии электрического оборудования летательного аппарата. Избыток электрической энергии, если его обнаруживает устройство 32, используют для питания электрического двигателя 38 через электронный блок, что обеспечивает либо подачу энергии на тепловые двигатели 40 внутреннего сгорания летательного аппарата, либо экономию механической мощности, отбираемой на этих двигателях 40, для ее преобразования в электрическую мощность.

Необходимо подчеркнуть, что, поскольку средства - электрические двигатели уже существуют, даже если они и не являются реверсивными, применение изобретения не требует внедрения дополнительного оборудования.

Далее со ссылками на фиг.3 следует описание второго варианта выполнения изобретения. Согласно этому второму варианту выполнения, возможный избыток электрической энергии, производимой солнечными элементами, используют для гидролиза воды с целью производства водорода, который будет смешиваться с топливом. На этой фиг.3 показан преобразователь 24 световой энергии в электрическую энергию, соединенный с электрической схемой 32 управления, которая выполняет абсолютно те же функции, что и схема, описанная выше со ссылками на фиг.2.

Электрическую энергию, которая является избыточной относительно потребностей электрического оборудования летательного аппарата, используют в гидролизере 44, питаемом водой. Водород, производимый гидролизером 44, хранится в баке 46. С другой стороны, обычное топливо, например, керосин, хранится в баке 48. Водород, хранящийся в баке 46, и топливо, хранящееся в баке 48, подают в контур 50 регулирования топлива, который в зависимости от имеющегося количества водорода

определяет оптимальную смесь водород/топливо, предназначенную для питания теплового двигателя 40 летательного аппарата.

Предпочтительно воду, необходимую для питания гидролизера 44, отбирают в
 5 выхлопных газах теплового двигателя 40. Для этого контур 52 охлаждения охлаждает
 выхлопные газы и направляет в трубопровод 54 часть охлажденных выхлопных газов,
 тогда как не используемая часть удаляется через трубопровод 56. Охлажденные
 выхлопные газы, питающие трубопровод 54, направляют к контуру 60 отделения
 10 воды и углекислого газа. Смесь углекислый газ/азот удаляют из сепаратора 60 через
 трубопровод 62, тогда как воду, отделенную от остальной части выхлопных газов,
 направляют по трубопроводу 64 в гидролизер 44.

Понятно, что этот второй вариант выполнения изобретения имеет все
 преимущества первого варианта, поскольку производством электрической энергии
 15 солнечными элементами управляет схема 32 для обеспечения питания электрического
 оборудования летательного аппарата в приоритетном порядке, и только избыточная
 часть, если она имеется, служит для питания гидролизера и для производства
 водорода, который составит часть топлива для теплового двигателя 40. Кроме того,
 дополнительно следует заметить, что в предпочтительном варианте выполнения
 20 изобретения, описанном со ссылками на фиг.3, воду, используемую в гидролизере,
 отбирают в выхлопных газах двигателя 40 внутреннего сгорания. Вместе с тем,
 разумеется, не выходя за рамки изобретения, можно использовать автономный
 источник воды, хотя это и не является оптимальным решением.

Формула изобретения

1. Летательный аппарат с гибридным питанием энергией, содержащий:

- наружную конструкцию (12-20),
- электрическое оборудование (34),
- 30 - средства (40) внутреннего сгорания для создания тяги и
- средства питания энергией средств создания тяги, отличающийся тем, что

дополнительно содержит:

- множество прямых преобразователей (22-30) световой энергии в электрическую
- 35 энергию, расположенных, по меньшей мере, на части наружной поверхности
- наружной конструкции;
- средства (32) сравнения электрической энергии, производимой упомянутыми
- преобразователями, с одновременным потреблением упомянутого электрического
- оборудования (34);

- 40 - средства (36) отбора избыточной электрической энергии в случае ее наличия и

- средства (38, 46, 50) подачи в упомянутые средства создания тяги дополнительной
- энергии за счет упомянутой избыточной электрической энергии при ее наличии.

2. Летательный аппарат по п.1, отличающийся тем, что средства подачи
 45 дополнительной энергии содержат, по меньшей мере, один электрический
 двигатель (38), питаемый за счет упомянутого избытка электрической энергии при его
 наличии, при этом упомянутый электрический двигатель взаимодействует с
 упомянутыми средствами (40) создания тяги.

3. Летательный аппарат по п.2, отличающийся тем, что упомянутый электрический
 50 двигатель (38) является стартером средств создания тяги.

4. Летательный аппарат по п.1, отличающийся тем, что упомянутые средства
 подачи дополнительной энергии содержат:

- агрегат (44) для производства водорода из воды, при этом упомянутый агрегат

производства водорода питают упомянутой избыточной электрической энергией при ее наличии, и

- средства (46, 50) подачи водорода в средства производства тепловой энергии.

5. Летательный аппарат по п.4, отличающийся тем, что содержит:

- средства (52) для конденсации, по меньшей мере, части выхлопных газов

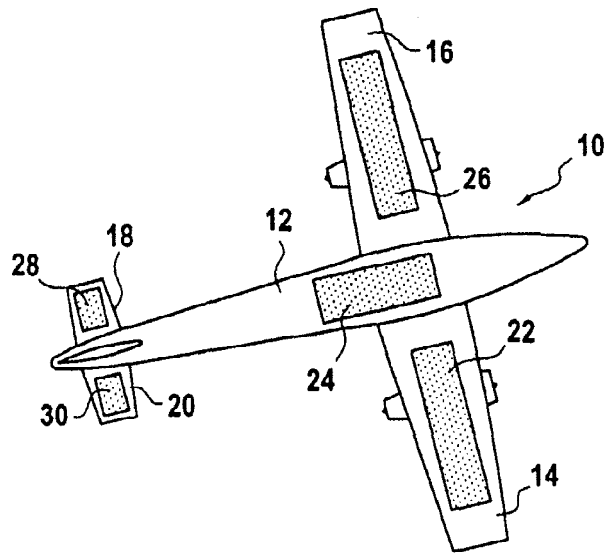
средств (40) создания тяги;

- средства (60) для отбора жидкой воды в продуктах конденсата и

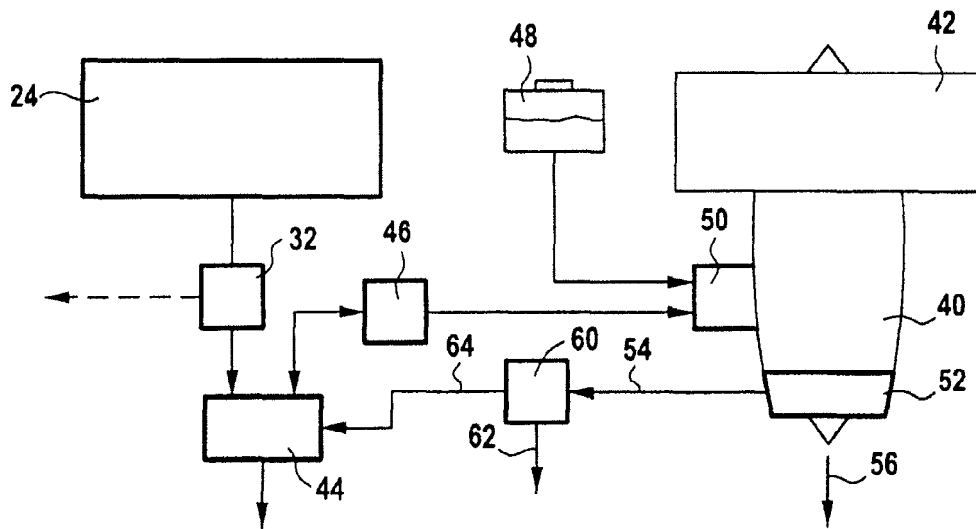
- средства (64) для питания агрегата производства водорода получаемой таким

образом водой.

6. Летательный аппарат по п.5, отличающийся тем, что упомянутые средства производства тепловой энергии содержат контур (50) регулирования топлива, при этом водород, производимый средствами (44, 46) производства водорода, инжектируют в упомянутую камеру сгорания.



ФИГ. 1



ФИГ. 3