



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2006122582/11, 30.12.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2004(30) Конвенционный приоритет:
30.12.2003 DE 10361657.8(43) Дата публикации заявки: **10.02.2008**(45) Опубликовано: **20.12.2010** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2003/177780 A1, 25.09.2003. US
2002/166923 A1, 14.11.2002. US 6293494 B1,
25.09.2001. RU 2010748 C1, 15.04.1994. SU
342812 A1, 01.01.1972.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **31.07.2006**(86) Заявка РСТ:
EP 2004/014845 (30.12.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2005/063569 (14.07.2005)Адрес для переписки:
**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771**

(72) Автор(ы):

**СОЛНЦЕВ Александр (DE),
БАММАН Хольгер (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

ЭЙРБАС ДОЙЧЛАНД ГМБХ (DE)**(54) СИСТЕМА ПОДАЧИ ОХЛАЖДАЮЩЕГО ВОЗДУХА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТРЕБУЮЩИХ
ОХЛАЖДЕНИЯ УСТРОЙСТВ В ВОЗДУШНОМ СУДНЕ**

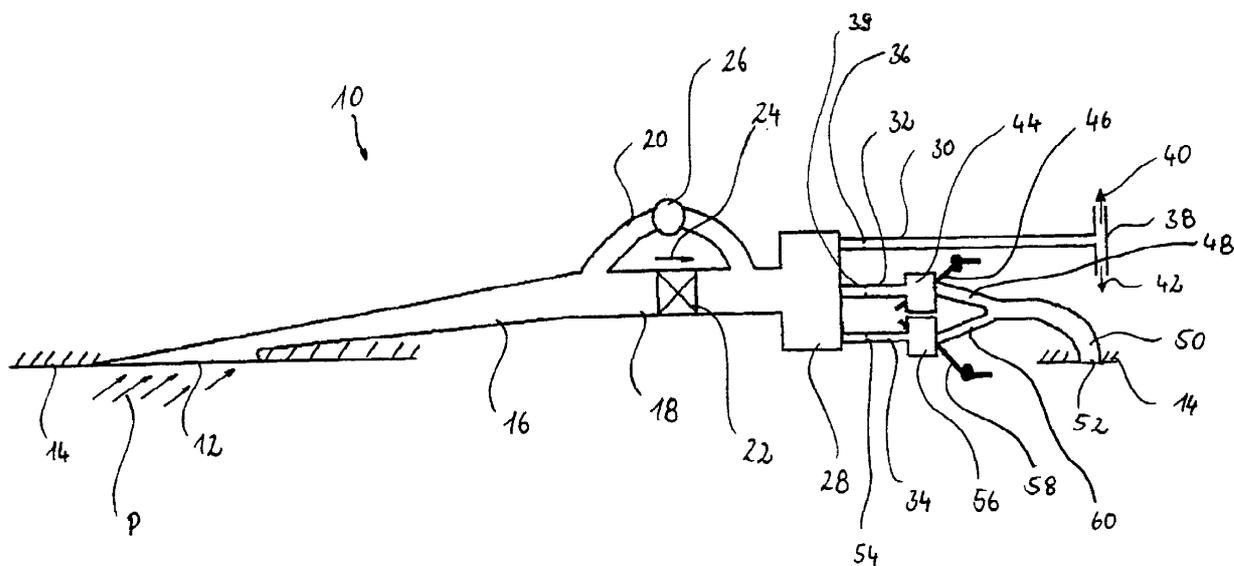
(57) Реферат:

Изобретения относятся к системе снабжения воздушного судна охлаждающим воздухом, которая подает охлаждающий воздух снаружи воздушного судна по меньшей мере к двум устройствам, требующим воздушного охлаждения внутри воздушного судна и воздушному судну. Система содержит воздушное впускное отверстие, воздушный канал, сообщающийся с воздушным впускным отверстием, и воздушное распределительное устройство для распределения воздуха между по меньшей мере двумя устройствами через

магистраль подачи охлаждающего воздуха. Размеры воздушного впускного отверстия выбраны из условия обеспечения указанным отверстием максимальной потребности в охлаждающем воздухе по меньшей мере двух устройств. Магистраль подачи охлаждающего воздуха снабжена дроссельным устройством, которое выполнено регулируемым или согласованным с соответствующим устройством, требующим воздушного охлаждения таким образом, чтобы обеспечить распределение охлаждающего воздуха в количестве, достаточном для охлаждения

соответствующего устройства. Воздушное судно снабжено системой подачи охлаждающего воздуха, предназначенной для подачи охлаждающего воздуха снаружи воздушного судна по меньшей мере к двум

устройствам, требующим воздушного охлаждения внутри воздушного судна. Достигается повышение эффективности охлаждения устройств. 2 н. и 15 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2406654 C2

RU 2406654 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006122582/11, 30.12.2004**
 (24) Effective date for property rights:
30.12.2004
 (30) Priority:
30.12.2003 DE 10361657.8
 (43) Application published: **10.02.2008**
 (45) Date of publication: **20.12.2010 Bull. 35**
 (85) Commencement of national phase: **31.07.2006**
 (86) PCT application:
EP 2004/014845 (30.12.2004)
 (87) PCT publication:
WO 2005/063569 (14.07.2005)
 Mail address:
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771

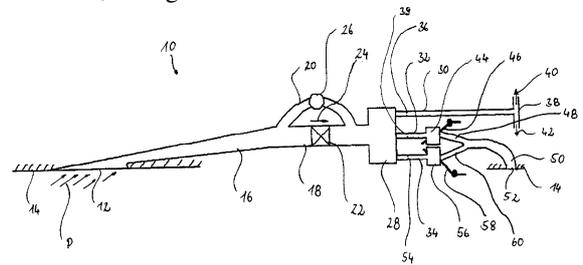
(72) Inventor(s):
**SOLNTsEV Aleksandr (DE),
BAMMAN Khol'ger (DE)**
 (73) Proprietor(s):
EhJRBAS DOJChLAND GMBKh (DE)

(54) SYSTEM TO FEED COOLING AIR TO AIRCRAFT DEVICES

(57) Abstract:
 FIELD: transport.
 SUBSTANCE: invention relates to aircraft cooling air supply and to aircraft. Proposed system comprises air inlet, air channel communicated with the latter, and air distribution device to distribute air between at least two devices via cooling air feed line. Air inlet sizes are selected to ensure satisfying maximum demand in cooling air for at least two devices. Cooling air feed line incorporates adjustable throttling device coupled with cooled device to allow distribution of cooling air in amount

sufficient for normal operation. Aircraft comprise cooling air feed system to supply cooling air to at least two aircraft cooled devices.

EFFECT: higher efficiency of cooling.
 17 cl, 1 dwg



RU 2 406 654 C2

RU 2 406 654 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе снабжения воздушного судна охлаждающим воздухом, которая подает охлаждающий воздух снаружи воздушного судна по меньшей мере к двум устройствам, требующим воздушного охлаждения
5 внутри воздушного судна.

Уровень техники

В технике самолетостроения существует необходимость обеспечивать различные функциональные агрегаты внутри самолета охлаждающим воздухом. В прошлом,
10 чтобы удовлетворить потребности различных устройств самолета в охлаждающем воздухе, предусматривали отдельные системы подачи охлаждающего воздуха, которые приспособляли, соответственно, к каждому индивидуальному устройству, нуждающемуся в воздушном охлаждении. Таким образом, отдельные устройства,
15 нуждающиеся в воздушном охлаждении, снабжались достаточным количеством охлаждающего воздуха, однако это приводило к усложнению систем подачи воздуха, которые все вместе давали значительную прибавку к массе самолета, и, соответственно, увеличивали производственные затраты и издержки при техническом обслуживании. Кроме того, на наружной обшивке самолета приходилось устраивать
20 несколько отверстий для впуска и выпуска воздуха, которые ослабляли конструкцию самолета и приводили к появлению сравнительно большого дополнительного воздушного (аэродинамического) сопротивления. Наконец, в результате применения различных систем подачи охлаждающего воздуха приходилось занимать существенно много конструктивного пространства внутри самолета.

Раскрытие изобретения

В свете сказанного задачей настоящего изобретения является создание высокоэффективной и недорогой системы подачи охлаждающего воздуха указанного
30 типа, которую можно изготавливать с устранением вышеприведенных недостатков, присущих известным решениям.

Задача решается при помощи системы подачи охлаждающего воздуха для воздушного судна, которая подает охлаждающий воздух снаружи воздушного судна по меньшей мере к двум устройствам, требующим воздушного охлаждения внутри
35 воздушного судна. Система подачи охлаждающего воздуха содержит воздушное впускное отверстие, воздушный канал, сообщающийся с воздушным впускным отверстием, и воздушное распределительное устройство для распределения воздуха между по меньшей мере двумя устройствами, требующими воздушного охлаждения. В
40 соответствующей изобретению системе подачи охлаждающего воздуха также предусмотрено, что воздушное впускное отверстие выполнено таким образом, что оно обеспечивает максимальную потребность в охлаждающем воздухе по меньшей мере двух указанных устройств.

Следовательно, в соответствии с изобретением, устройства, требующие воздушного охлаждения, могут быть обеспечены охлаждающим воздухом посредством одного и
45 того же воздушного впускного отверстия и посредством комплексной системы подачи охлаждающего воздуха. Таким образом, могут быть эффективно устранены вышеупомянутые недостатки существующих технических решений, связанные с обеспечением нескольких отдельных систем подачи охлаждающего воздуха. В
50 частности, в соответствии с настоящим изобретением, благодаря комплексной системе подачи охлаждающего воздуха отпадает необходимость в большом числе элементов, и поэтому значительным образом снижается вес охлаждающей системы. Благодаря тому, что требуется только одно воздушное впускное отверстие, также значительно

уменьшается дополнительное воздушное (аэродинамическое) сопротивление самолета. Кроме того, это также означает, что конструкция самолета подвергается меньшему ослаблению, чем в случае вышеупомянутых известных технических решений. Наконец, соответствующая изобретению система подачи охлаждающего воздуха также имеет преимущества в отношении простоты сборки и технического обслуживания.

В другом варианте осуществления системы подачи охлаждающего воздуха в соответствии с изобретением предлагается, чтобы воздушное впускное отверстие было выполнено в наружной обшивке воздушного судна и имело форму воздухозаборника НАСА. Как известно, воздухозаборник стандарта НАСА (Национального консультативного комитета по аэронавтике) обладает сравнительно низким воздушным сопротивлением и одновременно высокими показателями забора воздуха. В связи с этим следует отметить, что авторами изобретения установлено, что одиночный, более крупный воздухозаборник НАСА обладает большей эффективностью, нежели несколько воздухозаборников НАСА меньшего размера, которые используются в существующих технических решениях для различных систем подачи охлаждающего воздуха.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения предлагается, чтобы воздушный канал, сообщающийся с воздушным впускным отверстием, содержал диффузор. В диффузоре происходит замедление воздуха набегающего потока, который на высокой скорости входит в воздушное впускное отверстие. Таким образом, кинетическая энергия воздуха, с высокой скоростью входящего в воздушное впускное отверстие, превращается в энергию статического состояния, и при этом восстанавливается давление.

Чтобы гарантировать достаточную подачу охлаждающего воздуха, даже когда воздушное судно находится на земле, в другом варианте осуществления изобретения предлагается в диффузоре или в одном из первых перепускных каналов, отходящих от диффузора, предусмотреть по меньшей мере один воздушный компрессор, желательнее, вентилятор. Таким образом, при помощи компрессора охлаждающий воздух можно засасывать через диффузор и подавать к устройствам, подлежащим охлаждению. Воздушный компрессор можно приводить в действие электрически или выполнить в виде турбокомпрессора.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления изобретения в диффузоре или в одном из вторых перепускных каналов, отходящих от диффузора, предусмотрен обратный клапан, который блокирует охлаждающий воздух, не давая последнему вытекать обратно в диффузор. Предпочтительно первый перепускной канал и второй перепускной канал соединить параллельно, чтобы можно было исключить нежелательное обратное течение охлаждающего воздуха, который был втянут воздушным компрессором из окружающей атмосферы внутрь воздушного судна.

Согласно изобретению, может быть также предусмотрена собирающая камера охлаждающего воздуха, которая соединена с диффузором и предпочтительно расположена за участком параллельного соединения первого и второго перепускных каналов. Кроме того, между собирающей камерой охлаждающего воздуха и каждым из устройств, требующих воздушного охлаждения, можно расположить по меньшей мере одну магистраль подачи охлаждающего воздуха. Чтобы иметь возможность осуществлять распределение охлаждающего воздуха в соответствии с потребностями устройств, в другом варианте осуществления изобретения предлагается магистраль подачи охлаждающего воздуха оборудовать дроссельным устройством, желательнее

заслонкой. Дроссельное устройство может быть регулируемым. Как вариант, согласование дроссельных устройств (в особенности, заслонок) с различными устройствами, требующими воздушного охлаждения, можно также осуществлять в процессе монтажа.

5 Согласно настоящему изобретению устройствами, требующими воздушного охлаждения, могут являться вентиляционное устройство для негерметизированной (не обеспеченной наддувом) кондиционируемой полости (вентиляция негерметизированного отсека) и/или бортовая система получения кислорода и/или бортовая система получения инертного газа. В связи с этим и в рамках других вариантов осуществления изобретения, для подобных устройств, в частности, для бортовой системы получения кислорода и/или бортовой системы получения инертного газа, также можно предусмотреть теплообменник, в котором для отвода тепла используется охлаждающий воздух.

15 Что касается выпуска охлаждающего воздуха, то, согласно настоящему изобретению, имеется вариант осуществления системы подачи охлаждающего воздуха, в котором предлагается по меньшей мере два, предпочтительно, все устройства, требующие воздушного охлаждения, при помощи патрубков отработавшего воздуха присоединить к общему воздушному выпускному отверстию.

Настоящее изобретение также предлагает воздушное судно, которое снабжено описанной системой подачи охлаждающего воздуха.

Краткое описание чертежей

25 Далее приводится описание примера осуществления настоящего изобретения со ссылками на прилагаемый чертеж, на котором схематически представлена система (10) подачи охлаждающего воздуха, соответствующая настоящему изобретению.

Осуществление изобретения

30 Система 10 подачи охлаждающего воздуха в соответствии с настоящим изобретением содержит воздухозаборник 12 НАСА, который расположен в наружной обшивке самолета 14. Воздухозаборник 12 НАСА ведет к диффузору 16, в конце которого расположены параллельно соединенные: линейный участок 18 и перепускной канал 20. На линейном участке 18 располагается обратный клапан 22, который дает возможность воздушному потоку проходить в направлении стрелки 24, но блокирует поток в противоположном направлении. В перепускном канале 20 предусмотрен турбокомпрессор 26, который, будучи приведенным в действие, также заставляет воздух двигаться в направлении стрелки 24.

40 К линейному участку 18 присоединена собирающая камера 28 охлаждающего воздуха. От нее отходят несколько магистралей 30, 32 и 34 подачи охлаждающего воздуха.

При выполнении полета, когда самолет находится на крейсерской высоте, наружный воздух, имеющий температуру приблизительно -50°C , входит в воздухозаборник 12 НАСА, как показано стрелками Р. Этот наружный воздух через воздухозаборник 12 НАСА поступает в диффузор 16 и течет через обратный клапан 22 в собирающую камеру 28.

50 При работе на земле охлаждающий воздух транспортируется через диффузор 16 в собирающую камеру 28 посредством турбокомпрессора 26, при этом обратный клапан 22 не дает охлаждающему воздуху выходить обратно в атмосферу.

Магистраль 30 подачи охлаждающего воздуха вблизи места ее соединения с собирающей камерой 28 содержит жестко установленную заслонку 36, которая ограничивает проходное сечение указанной магистрали. Магистраль 30 ведет к

подающей системе 38, посредством которой, в соответствии со стрелками 40 и 42, осуществляется подача охлаждающего воздуха к вентиляционному устройству негерметизированной кондиционируемой полости (вентиляция негерметизированного отсека).

5 Магистраль 32 подачи охлаждающего воздуха также содержит жестко установленную заслонку 39, которая ограничивает проходное сечение указанной магистрали. Магистраль 32 забирает охлаждающий воздух из собирающей камеры 28 и передает его в теплообменник 44, который связан с бортовой системой получения
10 кислорода. Посредством теплообменника 44 нагретая жидкость, передаваемая в магистрали 46, принадлежащей бортовой системе получения кислорода, может отдавать свое тепло охлаждающему воздуху. Нагретый охлаждающий воздух затем выводится из теплообменника 44 через патрубок 48 отработавшего воздуха и
15 забирается в трубопровод 50 выпуска воздуха. Трубопровод 50 выпуска воздуха заканчивается выпускным отверстием 52, которое также выполнено в наружной обшивке 14 самолета и выходит в окружающую атмосферу.

Магистраль 34 подачи охлаждающего воздуха также содержит заслонку 54. Указанная магистраль ведет к другому теплообменнику 56, который связан с
20 бортовой системой получения инертного газа. Посредством теплообменника 56 нагретая жидкость, передаваемая в магистрали 58, принадлежащей бортовой системе получения инертного газа, может подвергаться охлаждению, а ее тепло может передаваться охлаждающему воздуху, который протекает через теплообменник 56. Нагретый охлаждающий воздух, который выходит из теплообменника 56, затем
25 выводится через патрубок 60 отработавшего воздуха и забирается в трубопровод 50 выпуска воздуха, откуда он может выходить в атмосферу через общее выпускное отверстие 52.

Настоящее изобретение делает возможным создание системы подачи
30 охлаждающего воздуха, которой требуется всего одно впускное воздушное отверстие и одно выпускное воздушное отверстие, и которая при этом подает достаточный объем охлаждающего воздуха, необходимый для обеспечения нескольких различных устройств, которым для их воздушного охлаждения требуется охлаждающий воздух в достаточном количестве. Это означает, что упомянутые недостатки, присущие
35 известным техническим решениям, могут быть устранены. В частности, соответствующая настоящему изобретению система подачи охлаждающего воздуха может иметь сравнительно небольшой вес. Кроме того, соответствующая изобретению система подачи охлаждающего воздуха создает лишь незначительное
40 увеличение воздушного сопротивления самолета и приводит лишь к незначительному ослаблению конструкции самолета, благодаря тому, что содержит только одно впускное воздушное отверстие и одно выпускное воздушное отверстие. Благодаря упрощенной конструкции системы, соответствующей настоящему изобретению, ее можно производить и устанавливать более простым образом и с небольшими
45 затратами.

Формула изобретения

1. Система (10) подачи охлаждающего воздуха для воздушного судна,
50 предназначенная для подачи охлаждающего воздуха снаружи воздушного судна по меньшей мере к двум устройствам (38, 44, 56), требующим воздушного охлаждения внутри воздушного судна, имеющая воздушное впускное отверстие (12), воздушный канал (16), сообщающийся с воздушным впускным отверстием (12), и воздушное

распределительное устройство (30, 32, 34) для распределения воздуха между по меньшей мере двумя указанными устройствами (38, 44, 56) через магистраль (30, 32, 34) подачи охлаждающего воздуха, при этом размеры воздушного впускного отверстия (12) выбраны из условия обеспечения указанным отверстием максимальной потребности в охлаждающем воздухе по меньшей мере двух указанных устройств (38, 44, 56), отличающаяся тем, что магистраль (30, 32, 34) подачи охлаждающего воздуха снабжена дроссельным устройством (36, 39, 54), которое выполнено регулируемым или согласованным с соответствующим устройством, требующим воздушного охлаждения, таким образом, чтобы обеспечить распределение охлаждающего воздуха в количестве, достаточном для охлаждения указанного соответствующего устройства.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что воздушное впускное отверстие (12) выполнено в форме воздухозаборника НАСА.

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что воздушный канал, сообщающийся с воздушным впускным отверстием (12), содержит диффузор (16).

4. Система по п.3, отличающаяся тем, что в диффузоре (16) или в одном из первых перепускных каналов (20), отходящих от диффузора (16), предусмотрен по меньшей мере один воздушный компрессор (26), предпочтительно вентилятор.

5. Система по п.4, отличающаяся тем, что воздушный компрессор (26) имеет электрический привод или выполнен в виде турбокомпрессора.

6. Система по п.3, отличающаяся тем, что в диффузоре (16) или в одном из вторых перепускных каналов (18), отходящих от диффузора (16), предусмотрен обратный клапан (22), который препятствует обратному течению охлаждающего воздуха в диффузор (16).

7. Система по п.6, отличающаяся тем, что первый перепускной канал (20) и второй перепускной канал (18) соединены параллельно.

8. Система по п.7, отличающаяся тем, что с диффузором (16) соединена собирающая камера (28) охлаждающего воздуха, которая предпочтительно расположена за участком параллельного соединения первого и второго перепускных каналов (20, 18).

9. Система по п.8, отличающаяся тем, что предусмотрена по меньшей мере одна магистраль (30, 32, 34) подачи охлаждающего воздуха, расположенная между собирающей камерой (28) охлаждающего воздуха и каждым из устройств (38, 44, 56), требующих воздушного охлаждения.

10. Система по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что указанное дроссельное устройство (36, 39, 54) выполнено в виде заслонки.

11. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство (38), требующее воздушного охлаждения, представляет собой систему вентиляции агрегатного отсека.

12. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство (38), требующее воздушного охлаждения, представляет собой систему вентиляции негерметизированного отсека.

13. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство (44), требующее воздушного охлаждения, представляет собой бортовую систему получения кислорода.

14. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство (56), требующее воздушного охлаждения, представляет собой бортовую систему получения инертного газа.

15. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство, требующее воздушного охлаждения, в особенности бортовая система получения кислорода и/или бортовая система получения инертного газа, содержит теплообменник (44, 56), использующий для отвода тепла охлаждающий воздух.

16. Система по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере два устройства, требующие воздушного охлаждения, соединены с общим воздушным впускным

отверстием (52) охлаждающего воздуха посредством патрубков (48, 50, 60) отработавшего воздуха.

17. Воздушное судно, отличающееся тем, что снабжено системой (10) подачи охлаждающего воздуха, охарактеризованной в одном из предшествующих пунктов.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50