



(19) **UA** (11) **79 088** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2003098538, 17.09.2003

(24) Дата начала действия патента: 25.05.2007

(30) Приоритет: 18.09.2002 FR 0211539

(46) Дата публикации: 25.05.2007 F01D 5/00
20070101CFI20070115RHUA

(72) Изобретатель:

Бассо Ален, FR,
Бонни Жан-Клод, FR,
Эван Филипп, FR,
Лямот Пьер, FR,
Мадек Ален, FR,
Регезза Патрик, FR

(73) Патентовладелец:

СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) РОТОР ВЕНТИЛЯТОРА С УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ АКСИАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЛОПАТОК

(57) Реферат:

Изобретение относится к ротору вентилятора, который имеет диск (2), обод которого имеет множество по сути осевых пазов (5), разнесенных с равномерным угловым шагом, множество сменных лопаток (3), которые проходят радиально наружу от периферии названного диска (2), причем каждая лопатка имеет расположенный в пазу (5) хвостовик (4), задний фланец, который жестко соединен с указанным диском (2) и в который упираются задние стороны хвостовиков лопаток, и съемную переднюю накладку (12), жестко соединенную с указанным диском (2) и предназначенную для удержания хвостовиков (4) лопаток в пазах (5). Ротор характеризуется тем, что передняя накладка (12) оснащена на своей

задней стороне (13) упругими средствами, предназначенными для передачи на передние стороны хвостовиков лопаток, после монтажа, усилий, достаточных для того, чтобы препятствовать любому сдвигу лопаток в осевом направлении во время нормального функционирования двигателя (кроме исключительных событий подобных попаданию посторонних тел или потере лопаток).

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 7, 25.05.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 79088 C2

UA 79088 C2



(19) **UA** (11) **79 088** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2003098538, 17.09.2003

(24) Effective date for property rights: 25.05.2007

(30) Priority: 18.09.2002 FR 0211539

(46) Publication date: 25.05.2007F01D 5/00
20070101CFI20070115RHUA

(72) Inventor:

Bassot Alain, FR,
Bonny Jean-Claude, FR,
Even Phillipe, FR,
Lamothe Pierre, FR,
Madec Alain, FR,
Reghezza Patrick, FR

(73) Proprietor:

SNECMA MOTEURS, FR

(54) **FAN ROTOR WITH APPLIANCE FOR SUPPORT OF AXIAL POSITION OF BLADES**

(57) Abstract:

The invention relates to rotor of fan with disc (2), its rim has a set of in principle axial slots (5) separated with uniform angular pitch, set of removable blades (3) going radially to outside from periphery of the disc (2), at that each blade has tail element (4) placed in slot (5), back flange, this is rigidly connected to the disc (2) and in which back sides of tail elements of blades rest, and removable front plate (12) that is rigidly connected to the disc (2) and intended for support of tail elements (4) of blades in slots (5). The rotor is characterized by that the front plate (12) is

equipped at its back side (13) with springy means intended for transfer to front sides of tail elements of blades, after mounting, of forces enough for prevention of any shift of blades in axial direction at normal functioning of engine (except of accidental events, like penetration of impurities or loss of blades).

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 7, 25.05.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 79088 C2

UA 79088 C2



(19) **UA** (11) **79 088** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2003098538, 17.09.2003

(24) Дата набуття чинності: 25.05.2007

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 18.09.2002 FR 0211539

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 25.05.2007 F01D 5/00 20070101CFI20070115RHUA

(72) Винахідник(и):

Бассо Ален , FR,
Бонні Жан-Клод , FR,
Еван Філіпп , FR,
Лямот П'єр , FR,
Мадек Ален , FR,
Регезза Патрік , FR

(73) Власник(и):

СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) РОТОР ВЕНТИЛЯТОРА З ПРИСТРОЄМ ДЛЯ ПІДТРИМУВАННЯ АКсіАЛЬНОГО ПОЛОЖЕННЯ ЛОПАТОК

(57) Реферат:

Винахід належить до ротора вентилятора, що має диск (2), обід якого має множину по суті осьових пазів (5), рознесених із рівномірним кутовим кроком, множину змінних лопаток (3), які проходять радіально назовні від периферії зазначеного диска (2), причому кожна лопатка має розміщений у пазу (5) хвостовик (4), задній фланець, який жорстко з'єднаний із згаданим диском (2) і в який упираються задні боки хвостовиків лопаток, і знімну передню накладку (12), жорстко з'єднану зі вказаним диском (2) і

призначену для утримання хвостовиків (4) лопаток у пазах (5).

Ротор характеризується тим, що передня накладка (12) оснащена на своєму задньому боці (13) пружними засобами, призначеними для передачі на передні боки хвостовиків лопаток, після монтажу, зусиль, достатніх для того, щоб перешкоджати будь-якому зсуву лопаток в осьовому напрямку під час нормального функціонування двигуна (крім виняткових подій на кшталт потрапляння сторонніх тіл або втрати лопаток).

U A 7 9 0 8 8 C 2

U A 7 9 0 8 8 C 2

Опис винаходу

Даний винахід відноситься до системи фіксації положення змінних лопаток вентилятора турбовентиляторного двигуна в подовжньому напрямку (паралельно до осі ротора).

Більш конкретно, винахід відноситься до ротора вентилятора, що має:

диск, в ободі якого виконано множину пазів, по суті, паралельних до осі ротора і рознесених із рівномірним кутовим кроком,

множину змінних лопаток, які виступають радіально назовні від периферії вказаного диска, причому кожна лопатка має розміщений у пазу хвостовик,

задній фланець, жорстко з'єднаний із зазначеним диском і в який упираються задні боки хвостовиків лопаток, і передню знімну накладку, жорстко з'єднану зі згаданим диском і призначену для утримання хвостовиків лопаток у пазах.

У даному випадку термін "передній бік" позначає бік, звернений до передньої частини двигуна, а "задній бік" - бік, звернений до задньої частини двигуна.

Передня накладка ротора вентилятора звичайно виконується знімною, щоб уможливити заміну лопатки в разі поломки. Це може відбуватися при потраплянні сторонніх тіл, як-от птахи, особливо під час зльоту і посадки літальних апаратів, оснащених турбовентиляторними двигунами.

За технічних умов монтажу складального вузла диска з лопатками в цьому вузлі є осьові зазори. Довільне позиціонування лопаток вентилятора в межах цього зазору виводить ротор з рівноваги і створює вібрацію під час його роботи. Це має особливе значення з урахуванням того, що перо лопатки вентилятора має велику протяжність.

Значні відцентрові зусилля, що впливають на перо лопатки при роботі ротора, можуть також викликати довільний зсув лопаток уздовж осі ротора в межах монтажного зазору.

В [патенті США №4033705] розкрита система фіксації лопаток у подовжньому напрямку (паралельному до осі ротора), що має в кожному кінці хвостовика лопатки палець, який взаємодіє з двома нахиленими канавками, виконаними в ободі диска обох лопаток, що в нього входить хвостовик лопатки. Пальці, передбачені на кожному боці диска, утримуються радіально за допомогою кільця, жорстко прикріпленого до диска. В цьому документі передбачено, що між кожним кінцевим боком хвостовика лопатки і найближчим до нього пальцем є пластина, що утворює пласку пружину. Роль пласкої пружини полягає в радіальній фіксації пальця під час монтажу лопаток, перед установкою на місце і кріпленням утримуючого кільця. Ці пласкі пружини створюють монтажний зазор на кожному кінці лопатки, як це показано на Фіг.7 креслень до зазначеного документа, причому цей зазор є неконтрольованим.

У рішенні за [патентом США №5282720] передбачено, що між утримуючими фланцями і кінцями хвостовиків лопаток уставляють щільникові елементи, призначені для поглинання частини енергії у випадку потрапляння птахів у вентилятор. У випадку такого потрапляння щільникова структура послідовно деформується і за рахунок цього розсіює частину енергії. Щільникові елементи мають зберігати свою цілісність під час монтажу фланців, тому після монтажу неминуче існує монтажний зазор. Тому при роботі вентилятора можливий довільний осьовий зсув лопаток.

Задача, на вирішення якої спрямований даний винахід, полягає у створенні ротора вентилятора описаного типу, в якому подовжнє положення лопаток фіксується за допомогою простого і дешевого пристрою без створення проблем для монтажу і демонтажу лопаток у разі потреби ремонту.

Відповідно до винаходу вирішення поставленої задачі досягається за рахунок того, що передня накладка поставлена на своєму задньому боці пружними засобами, призначеними для передачі на передні боки хвостовиків лопаток, після монтажу, зусиль, достатніх для того, щоб перешкоджати будь-якому подовжньому (осьовому) зсуву лопаток під час нормального функціонування двигуна. Під нормальним функціонуванням двигуна мається на увазі його робота, за винятком екстраординарних подій на кшталт потрапляння сторонніх тіл або втрати лопаток.

Таким чином, ці пружні засоби після монтажу ротора передають на хвостовики лопаток зусилля, достатнє для того, щоб ці останні утримувалися в положенні упора в передню накладку, усуваючи за рахунок цього монтажний зазор незалежно від допусків на виготовлення лопаток.

У кращому прикладі виконання для кожного хвостовика лопатки передбачені власні пружні засоби. Ці незалежні пружні засоби переважно являють собою фігурні стрижні з еластомеру, утримувані в отворах, виконаних у накладці.

В тому випадку, коли ротор вентилятора додатково має підкладку, встановлену між кожним хвостовиком лопатки і дном відповідного паза, ця підкладка має радіальну закраїну, що впирається в передній бік хвостовика лопатки, а пружні засоби знаходяться в положенні упора в цю закраїну.

Приклад здійснення даного винаходу, його додаткові особливості і переваги будуть докладніше описані нижче з посиланнями на додані креслення, де:

Фіг.1 схематично зображує ротор вентилятора в розтині,

Фіг.2 докладніше ілюструє розташування передньої накладки й лопатки, показуючи монтажний зазор,

Фіг.3 зображує частину ротора вентилятора відповідно до винаходу на вигляді, подібному до вигляду за Фіг.2, Фіг.4А і 4В зображують стрижень у перспективі,

Фіг.5 зображує в перспективі задній бік передньої накладки, оснащеної стрижнями.

На Фіг.1 показаний ротор 1 вентилятора з віссю Х, що має диск 2 і множину лопаток 3, які рознесені з

рівномірним кутовим кроком навколо осі Х і виступають радіально назовні від периферії диска 2. Кожна з лопаток 3 має хвостовик (кореневу частину) 4, що утримується у виїмці або пазу 5, виконаному на ободі диска 2, по суті, паралельно до осьового напрямку. Хвостовики 4 лопаток мають закруглену форму, а пази 5 виконані відповідними до них за формою. Під дією відцентрових сил при функціонуванні вентилятора хвостовики 4 лопаток утримуються в пазах 5 зовнішніми (у радіальному напрямку) стінками цих пазів.

Між кожним хвостовиком 4 лопатки і дном паза 5 розташована підкладка 6. Ця підкладка має з переднього боку 7 диска 2 закрашу 8, яка впирається в передній бік 9 хвостовика 4 лопатки 3. Роль підкладки 6 полягає в тому, щоб і перешкоджати лопатці 3 западати в паз 5 під час зупинки вентилятора, а також у тому, щоб прийняти частину ударної енергії, що припадає на профіль або перо лопатки у випадку, наприклад, потрапляння стороннього тіла або поломки сусідньої лопатки.

На задньому боці 10 диска укріплений задній фланець, не показаний на кресленнях, у який упираються хвостовики 4 лопаток 3.

На передньому боці 7 диска 2 передбачена знімна передня накладка 12. Її роль полягає в тому, щоб не допускати виходу хвостовиків 4 лопаток 3 з пазів 5 за допомогою подовжного ковзання після монтажу ротора 1. Передня накладка 12 укріплена на фланцях диска 2 гвинтами, що дозволяє знімати її за потреби і заміни лопатки 3.

На Фіг.2 показаний монтажний зазор J, що існує між закраїною 8 і заднім боком 13 передньої накладки 12. Таким чином, хвостовик 4 лопатки 3 може зміщуватися у своєму пазу 5 на відстань J паралельно до осі, що може викликати нерівновагу ротора 1 і призводити до вібрації під час його роботи.

Відповідно до винаходу передня накладка 12 має розташований перед кожним хвостовиком 4 лопатки отвір 15, у якому утримується ніжка 16 фігурного стрижня 17 (названого далі для стислості "стрижнем") з еластомеру. Цей стрижень 17 має голівку 18, що її діаметр більший за діаметр отвору 15, а товщина принаймні дорівнює зазору J. Таким чином, як показано на Фіг.3, голівка 18 стрижня 17 розташована на задньому боці 13 передньої накладки 12 і стиснута між заднім боком 13 передньої накладки і переднім боком закраїни 8 підкладки 6.

Таким чином, стрижень 17 передає на закраїну 8 пружні зусилля, спрямовані паралельно до осі. Оскільки закраїна 8 упирається в хвостовик 4 лопатки, він постійно притискається до заднього фланця з упором у нього. Це просте рішення дозволяє уникнути можливості появи осьового зазору в зоні лопаток 3 і запобігти тим самим подовжному (осьовому) зсуву лопаток 3 в пазах.

Фіг.4А і 4В зображують у перспективі з двох боків стрижень 17, а Фіг.5 зображує в перспективі задній бік 13 передньої накладки 12.

Стрижні 17 очевидним чином установлюють на передній накладці 12 перед її монтажем на диску 2. Позицією 20 позначено отвір, виконаний у передній накладці та що служить для фіксації останньої на фланцях диска 2 за допомогою гвинтів. Затягування цих гвинтів передає на голівку 18 стрижнів 17 зусилля стиску, достатнє для того, щоб протидіяти будь-якому осьовому зсуву лопаток 3, й обумовлене різницею між товщиною голівок 18 у ненапруженому стані і розміром початкового монтажного зазору J. Це зусилля стиску може бути різним на різних лопатках залежно від допусків на виготовлення лопаток 3 і стрижнів 17.

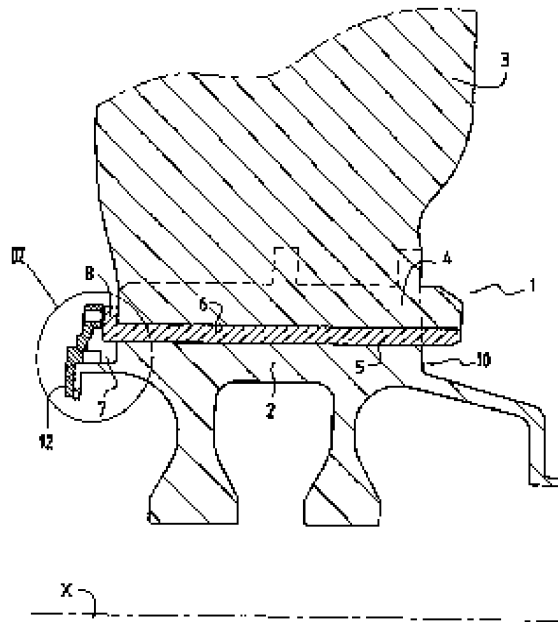
Формула винаходу

1. Ротор вентилятора, що має диск (2), в ободі якого виконано множину пазів (5), по суті, паралельних до осі ротора і рознесених із рівномірним кутовим кроком, множину змінних лопаток (3), що виступають радіально назовні від периферії диска (2), причому кожна лопатка має розміщений у пазу (5) хвостовик (4) лопатки, задній фланець, який жорстко з'єднаний з диском (2) і в який упираються задні боки хвостовиків лопаток, і знімну передню накладку (12), жорстко з'єднану з диском (2) для утримання хвостовиків (4) лопаток у пазах (5), який відрізняється тим, що передня накладка (12) оснащена на своєму задньому боці (13) пружними засобами (17) для передачі зусиль на передні боки хвостовиків лопаток.

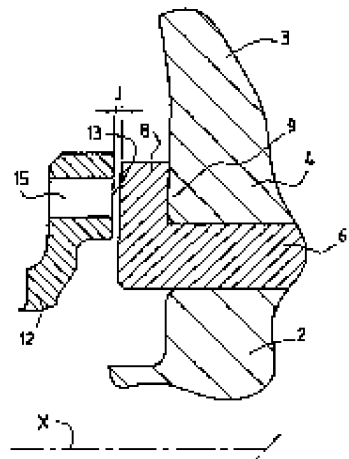
2. Ротор вентилятора за п. 1, який відрізняється тим, що для кожного хвостовика (4) лопатки передбачені окремі пружні засоби (17).

3. Ротор вентилятора за п. 2, який відрізняється тим, що окремі пружні засоби (17) для кожного хвостовика (4) лопатки виконані у вигляді фігурного стрижня (17) з еластомеру, утримуваного в отворі (15), виконаному в передній накладці.

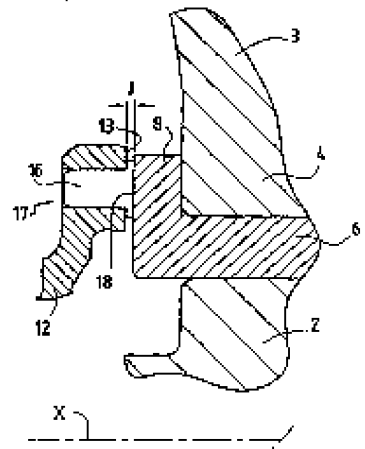
4. Ротор вентилятора за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що додатково має підкладку (6), встановлену між кожним хвостовиком (4) лопатки і дном відповідного паза (5), причому кожна підкладка (6) має радіальну закраїну (8), яка впирається в передній бік (9) хвостовика (4) лопатки, а пружні засоби знаходяться в положенні упору в закраїни (8).



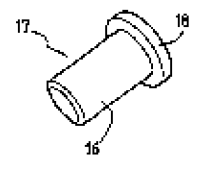
ФІГ.1



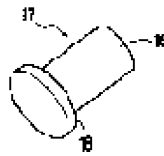
ФІГ.2



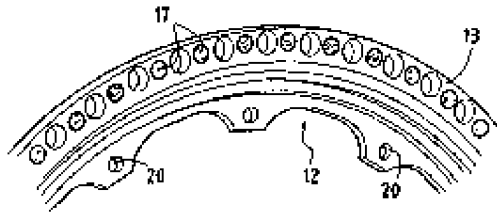
ФІГ.3



ФІГ.4A



ФІГ. 4В



ФІГ. 5

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2007, N 7, 25.05.2007. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 7 9 0 8 8 C 2

U A 7 9 0 8 8 C 2