



(19) **UA** (11) **76 424** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2003021092, 06.02.2003

(24) Дата начала действия патента: 15.08.2006

(30) Приоритет: 07.02.2002 FR 02 01460

(46) Дата публикации: 15.08.2006 F01D 25/24
20060101CFI20060316VHUA F01D
09/04 20060101CLI20060316BHUA

(72) Изобретатель:

Жирар Патрик Жозеф Мари, FR,
Имбур Себастьян Аллен, FR,
Пабйон Филипп Жан-Пьер, FR,
Супизон Жан-Люк, FR

(73) Патентовладелец:

СНЕКМА МОТЕР, FR

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СЕКТОРОВ НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА, ДЕРЖАЩИХ ЛОПАТКИ, ВДОЛЬ ДУГИ ОКРУЖНОСТИ

(57) Реферат:

Секторы (25) направляющего аппарата, на которых закреплены лопатки, расположенные рядом с корпусом (31) с помощью уплотнительных секторов (32), которые чередуются с указанными секторами в осевом направлении, и обеспечены опорными поверхностями (37, 39), которые оказывают сопротивление силам, и с помощью этих поверхностей силы, которые прикладываются к секторам направляющего аппарата, передаются на корпус. Внутренняя поверхность корпуса (31) выполнена более гладкой и не оборудована никакими крюками, благодаря чему этот корпус

(31) является менее сложным в изготовлении и испытывает меньшие механические напряжения при креплении секторов направляющего аппарата, так что эти секторы можно устанавливать с помощью только осевого движения.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 8, 15.08.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **76 424** (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: 2003021092, 06.02.2003

(24) Effective date for property rights: 15.08.2006

(30) Priority: 07.02.2002 FR 02 01460

(46) Publication date: 15.08.2006F01D 25/24
20060101CFI20060316VHUA F01D
09/04 20060101CLI20060316BHUA

(72) Inventor:

Girard Patrik Joseph Marie, FR,
Imbourg Sebastien Alain, FR,
Pabion Philippe Jean-Pierre, FR,
Soupizon Jean-Luc, FR

(73) Proprietor:

SNECMA MOTEURS, FR

(54) **APPLIANCE FOR FIXATION OF SECTORS OF GUIDING APPARATUS HOLDING BLADES ALONG THE ARC OF CIRCLE**

(57) Abstract:

Sectors (25) of guiding apparatus on which blades are fixed, placed near the body (31) by means of tightening sectors (32) alternating with those sectors in axial direction and provided with support surfaces (37, 39) providing resistance to forces, and by means of those surfaces the forces applied to the sectors of guiding apparatus are transferred to the body. The inner surface of the body (31) is made more smooth and is not equipped with any hooks, due to

that the body (31) is less complicated in manufacturing and is affected by less mechanical tensions at fixation of sectors of guiding apparatus, so those sectors can be installed by means of axial motion only.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 8, 15.08.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **76 424** (13) **C2**
(51) МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2003021092, 06.02.2003

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2006

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької
конвенції : 07.02.2002 FR 02 01460

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.08.2006 F01D 25/24
20060101CFI20060316VHUA F01D
09/04 20060101CLI20060316VHUA

(72) Винахідник(и):
Жірап Патрік Жозеф Марі, FR,
Імбур Себастьян Ален, FR,
Пабйон Філіпп Жан-П'єр, FR,
Супізон Жан-Люк, FR

(73) Власник(и):
СНЕКМА МОТОРС, FR

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ СЕКТОРІВ НАПРАВЛЯЮЧОГО АПАРАТА, ЩО ТРИМАЮТЬ ЛОПАТКИ,
УЗДОВЖ ДУГИ КОЛА

(57) Реферат:

Сектори (25) направляющего аппарата, на яких
закріплені лопатки, розташовані поруч із корпусом
(31) за допомогою ущільнювальних секторів (32),
що чергуються зі згаданими секторами в осьовому
напрямку, і забезпечені опорними поверхнями (37,
39), що чинять опір силам, і за допомогою цих
поверхонь сили, що прикладаються до секторів

направляющего аппарата, передаються на корпус.
Внутрішня поверхня корпуса (31) виконана більш
гладкою і не оснащена ніякими гаками, завдяки
чому цей корпус (31) є менш складним у
виготовленні і зазнає менших механічних напруг
при кріпленні секторів направляющего аппарата, так
що ці сектори можна встановлювати за допомогою
тільки осьового руху.

Опис винаходу

Даний винахід стосується пристрою для кріплення секторів направляючого апарата уздовж дуги окружності.

Направляючі апарати, що розглядаються у даному описі, використовуються в турбомашинах і обладнані лопатками, що закріплюються на статорі і виконують функцію випрямлення потоків газів. Сектори направляючого апарата встановлюють усередині корпусу статора за допомогою блокувальних гаків, забезпечуючи їх розташування на опорних поверхнях, причому деякі з них повинні чинити опір силам, що прикладаються до лопаток направляючого апарата. У конкретному варіанті здійснення відомого пристрою, зображеного на Фіг.1, де сектори позначені позицією 1, а корпус статора - позицією 2, зовнішнє кільце 3 секторів 1 направляючого апарата містить розташовану вище за потоком лапку 4 і розташовану нижче за потоком лапку 5, обидві у формі гака, а корпус 2 містить розташовані вище за потоком лапки 6 і розташовані нижче за потоком лапки 7, також виконані у формі гака і по парах зв'язані з певним направляючим апаратом. На верхньому за потоком боці лапка 4 сектора 1 введена у зачеплення навколо лапки 6 корпусу 2, а на нижньому за потоком боці лапка 7 корпусу 2 введена в зачеплення навколо лапки 5 сектора 1. Така конструкція ґрунтується на тому припущенні, що сили F , що прикладаються до направляючого апарата, спрямовані практично вниз за потоком і передаються на корпус 2 частково у формі моменту, зумовленого доцентровою радіальною силою R_1 на верхньому за потоком боці і відцентровою силою R_2 на нижньому за потоком боці. Отже, лапки 4 і 5 секторів 1 спираються на лапки 6 і 7 корпусу 2 на поверхнях 8 і 9 контакту, що є поверхнями, які чинять опір цим силам. Осьова складова сил F також передається на корпус 2 у формі осьової сили X , що прикладається до розташованої нижче за потоком лапки 5 на вигнутому гакоподібному кінці 10 лапки 7. Отже поверхнею контакту між лапкою 5 і кінцем 10 є поверхня 11, що чинить опір осьовій силі.

Але одним з недоліків цієї конструкції є те, що лапки 6 і 7 корпусу 2 перебувають під великим навантаженням, що створює певні проблеми і, зокрема, в тому, що їх гакоподібна форма робить їх слабкими, а також в тому, що під час експлуатації вони нагріваються, оскільки виступають у потік газу, внаслідок чого межа власної тривкості матеріалу, із якого вони виготовлені, може знижуватися. Крім того, маса корпусу збільшується через те, що лапки доводиться робити суцільними, а їх виготовлення утруднюється через ускладнену форму, внаслідок чого на практиці виготовляти їх доводиться з досить дорогого матеріалу, що не оправдовується силами, яким він повинний чинити опір на ділянках, віддалених від лапок.

Інший недолік цієї конструкції виявляє себе під час її складання. При цьому оскільки лапка 5 на нижньому за потоком боці секторів 1 проходить нижче криволінійного гакоподібного кінця 10, доводиться розташовувати сектори 1 під гострим кутом, а потім обертати після введення їх у зачеплення за вигнутий криволінійний кінець 10, забезпечуючи введення в контакт із розташованою нижче за потоком поверхнею 9, що чинить опір силам. Відхилення $Z1$ і $Z2$ ілюструють цей нахил і наступне вирівнювальне переміщення секторів 1 під час складання. Можна зауважити, що при цьому доводиться допускати значний зазор між внутрішнім кільцем 12 секторів 1 і внутрішнім кільцем 13 ступенів лопаток 14 ротора 15, внаслідок чого непроникистість щодо виткання в цьому місці може виявитися незадовільною.

Коли сектори направляючого апарата встановлені на місце, на нижньому за потоком боці можна встановлювати ущільнювальні сектори 16, котрі містять у собі кільце 17 із матеріалу, що стирається, яке взаємодіє із манжетними ущільненнями 18 рухомих лопаток 14, створюючи лабіринтові ущільнення, і котрі містять у собі також опорне кільце 19, кінцям якого надана конфігурація, що забезпечує встановлення їх на лапки 6 і 7 корпусу 2. Ця система кріплення є аналогічною системі кріплення для секторів 1 направляючого апарата, оскільки кільце 19 спирається на боці вище за потоком на радіальну зовнішню поверхню однієї з лапок (7) корпусу 2, а на боці нижче за потоком - на радіальну внутрішню поверхню іншої лапки (6). І наприкінці слід відзначити, що сектори 1 направляючого апарата й ущільнювальні сектори 16, що чергуються в машині в осьовому напрямку, зібрані воєдино за рахунок того, що зовнішнє кільце 3 секторів 1 направляючого апарата на боці вище за потоком має лапку 20, що вводиться в зачеплення з розташованим нижче за потоком кінцем сусідніх ущільнювальних секторів 16, а ущільнювальні сектори 16 також мають розташовану вище за потоком лапку 21, що вводиться в зачеплення під розташовану нижче за потоком лапку 5 сусіднього кільця 3 направляючого апарата 1. Лапки 20 і 21 утримують сектори 1 і 16 на своїх місцях.

У документі US 4529355-A описаний пристрій, у якому корпус служить опорою ущільнювальним секторам і секторам направляючого апарата за допомогою укрупнених у нього прокладок. Завдяки цьому сам корпус є гладким, але на прокладках наявними є важкі і громіздкі гаки. Через них ця відома конструкція є ще менш привабливою.

Даний винахід стосується пристрою для кріплення різноманітних типів секторів направляючого апарата, а його основне призначення полягає в тому, щоб уникнути використання гакоподібних лапок, що належать корпусу, для спрощення конструкції корпусу і більшої зручності складання направляючого апарата. Головна ідея, покладена в основу даного винаходу, полягає в тому, що поверхні, котрі чинять опір силам в осьовому напрямку і радіальному напрямку назовні, тепер знаходяться на ущільнювальних секторах, а корпус забезпечує практично лише опорні поверхні, що чинять навантаженню малий опір або взагалі не чинять його, так що сили, котрим корпусу усе ж доведеться чинити опір, будуть набагато меншими.

Один важливий варіант здійснення винаходу відрізняється тим, що сектори направляючого апарата й ущільнювальні сектори містять лапки з двома кінцями, протилежними в осьовому напрямку, причому лапки секторів направляючого апарата затиснені між лапками ущільнювальних секторів і корпусом, а ущільнювальні сектори прикріплені до корпусу середньою частиною.

У деяких конкретних варіантах здійснення винаходу робляться спроби зменшити сили, що передаються на корпус ущільнювальними секторами і, зокрема, зменшити момент, створюваний силами, що виникають на різних опорних поверхнях.

Нижче всі аспекти даного винаходу розглядаються у порівнянні з відомим пристроєм і поясненнями на доданих кресленнях, де:

на Фіг.1, як зазначено вище, зображений відомий пристрій для кріплення сектора направляючого апарата;

на Фіг.2 зображений пристрій відповідно до даного винаходу в кращому варіанті його здійснення.

Загальна форма секторів направляючого апарата, які усі разом позначені позицією 25, не зазнала значних змін, і вони, як і раніше, містять зовнішнє кільце 26 з лапкою 27 на вищому за потоком боці і з лапкою 28 на нижньому за потоком боці. Лапки 27 і 28 своїми зовнішніми поверхнями спираються на радіальні поверхні 29 і 30, повернуті усередину корпусу, що тепер позначений позицією 31. Ущільнювальні сектори тепер позначені позицією 32, як і раніше розташовані по черзі із секторами 25 направляючого апарата, а на додаток до кільця 33, що стирається, вони містять також зовнішнє кільце 34, нижній за потоком кінець 35 якого і верхній за потоком кінець 36 якого затискають між собою лапки 27 і 28, утримуючи їх між опорними поверхнями відповідно 29 і 30 корпусу 31. Більш докладно, нижній за потоком кінець 35 спирається на радіальну опорну поверхню 37, повернену назовні, до якої прикладається доцентрова радіальна сила R_1 , а верхній за потоком кінець 36 спирається на радіальну опорну поверхню 38, повернену назовні, і осьову опорну поверхню 39, що чинить опір осьовій силі X . Зовнішні кільця 34 з'єднані з корпусом 31 середньою частиною, на котрій для точного регулювання положення ущільнювальних секторів 32 зроблене ребро (або виступ) 40, що вводиться у додатково сформовану канавку (або порожнину) 41 на корпусі 31. Через виступ 40 у корпус 31 укручені гвинти 42 для закріплення ущільнювальних секторів 32 на корпусі. Гвинти 42 кріпляться до корпусу гайкою 46. Ту ж функцію можна забезпечити також за допомогою інших кріпильних засобів, наприклад, пальця на пресовій або тугій посадці.

Більшості сил, що прикладаються до секторів 25 направляючого апарата, чинять опір ущільнювальні сектори 32. Отже, ці ущільнювальні сектори повинні бути відповідним чином сконструйовані, але вони усе ж будуть менше навантаженими, ніж гакоподібні лапки корпусу 2 відповідно до конкретного варіанта здійснення відомого пристрою.

Слабкі елементи ускладненої форми, подібні секторам 32, фактично виключені з корпусу 31. Опорні поверхні 29 і 30 корпусу 31 складаються із суцільних і тому міцних частин. Радіальна сила R_2 і осьова сила X , що прикладаються з боку лапки 28 на нижній за потоком стороні, виявляються прикладеними до різних частин корпусу, що дозволяє розвантажити ці дві частини.

Крім того, сили R_1 і X зумовлюють прикладання протилежно спрямованих моментів $R_1 \cdot L$ і $X \cdot 1$ до зовнішнього кільця 34 навколо точки кріплення гвинта 42 до корпусу 31, так що утворюючи важіль плечі L і 1 сил R_1 і X можна відповідним чином регулювати, роблячи обґрунтований вибір положення гвинта 42 так, щоб моменти згаданих сил мали порівнянні величини і щоб унаслідок цього дуже значно зменшувався вигин, утворюваний у гвинті 42. Крім того, слід зауважити, що сектори 25 направляючого апарата можна встановлювати за допомогою чисто осьових рухів, а потім установлювати за ними ущільнювальні сектори 32, що є більш зручним і дає більше свободи у визначенні схеми машини. Можна додатково встановити підвісні деталі 43, що закріплюються до корпусу 31 пальцями 44, щоб забезпечити поверхню 45 осьового упора для секторів 25 направляючого апарата.

Крім того, розглянутий типовий осьовий вузол являє собою засіб зменшення осьових зазорів між лопатками статора (внутрішнє кільце 12 секторів 1 на Фіг.1) і лопатками ротора (внутрішнє кільце 13 лопаток 15 ротора на Фіг.1). Отже, це зменшує ділянки 47 витікання між ротором і статором, роблячи вузол лопаток більш ефективним.

Хоча поданий на Фіг.2 вигляд запропонованого пристрою не є таким докладним, як на Фіг.1, цілком зрозуміло те, що винахід можна поширити на групу ступенів секторів 25 направляючого апарата й ущільнювальних секторів 32 і зокрема те, що один ступінь секторів 25 направляючого апарата спирається своїми двома кінцями на два послідовні ступені ущільнювальних секторів 32 вищеописаним чином. Основна увага при цьому була зосереджена на тому, щоб показати ущільнювальні сектори 32, оскільки сектори 25 направляючого апарата є практично такими ж, як сектори направляючого апарата, показані на Фіг.1.

Формула винаходу

1. Пристрій для кріплення секторів (25) направляючого апарата, що тримають лопатки, на корпусі (31) статора уздовж дуги окружності, який містить опорні поверхні (29, 30, 37, 38, 39) секторів, що проходять у радіальному і осьовому напрямках, розподілені на корпусі, і незалежні кріпильні частини, включаючи щонайменше одну поверхню (37), повернену в радіальному напрямку назовні, і одну поверхню (39), повернену в радіальному напрямку, причому обидві ці поверхні чинять опір силам, що прикладаються до лопаток у секторах, а на корпусі закріплені ущільнювальні сектори (32), що чергуються із секторами направляючого апарата в осьовому напрямку, який відрізняється тим, що згадані поверхні, що чинять опір силам, і які повернені в радіальному напрямку назовні і в осьовому напрямку, розташовані на ущільнювальних секторах.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що сектори направляючого апарата й ущільнювальні сектори містять лапки на двох протилежних осьових кінцях, причому лапки (27, 28) секторів направляючого апарата затиснені між лапками (35, 36) ущільнювальних секторів (32) і корпусу (31), а ущільнювальні сектори закріплені на корпусі в середньому положенні.

3. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що ущільнювальні сектори закріплені на корпусі елементом (42), що проходить крізь цей корпус і містить засоби для розташування на корпусі.

5 4. Пристрій за будь-яким з пп. 2 або 3, який відрізняється тим, що орієнтована в осьовому напрямку поверхня (39), що чинить опір силам, розміщена уздовж осі на верхньому за потоком боці ущільнювальних секторів, а орієнтована в радіальному напрямку поверхня (37), яка повернена назовні і чинить опір силам, розміщена уздовж осі на нижньому за потоком боці ущільнювальних секторів.

10 5. Пристрій за пп. 3 або 4, який відрізняється тим, що ущільнювальні сектори виконані таким чином, що сили, яким чинять опір поверхні, що чинять опір силам, викликають прикладання протилежно спрямованих моментів ($R_1 \cdot L$) і ($X \cdot 1$), що мають приблизно однакові величини, до елементів, що проходять через корпус.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

U A 7 6 4 2 4 C 2

U A 7 6 4 2 4 C 2

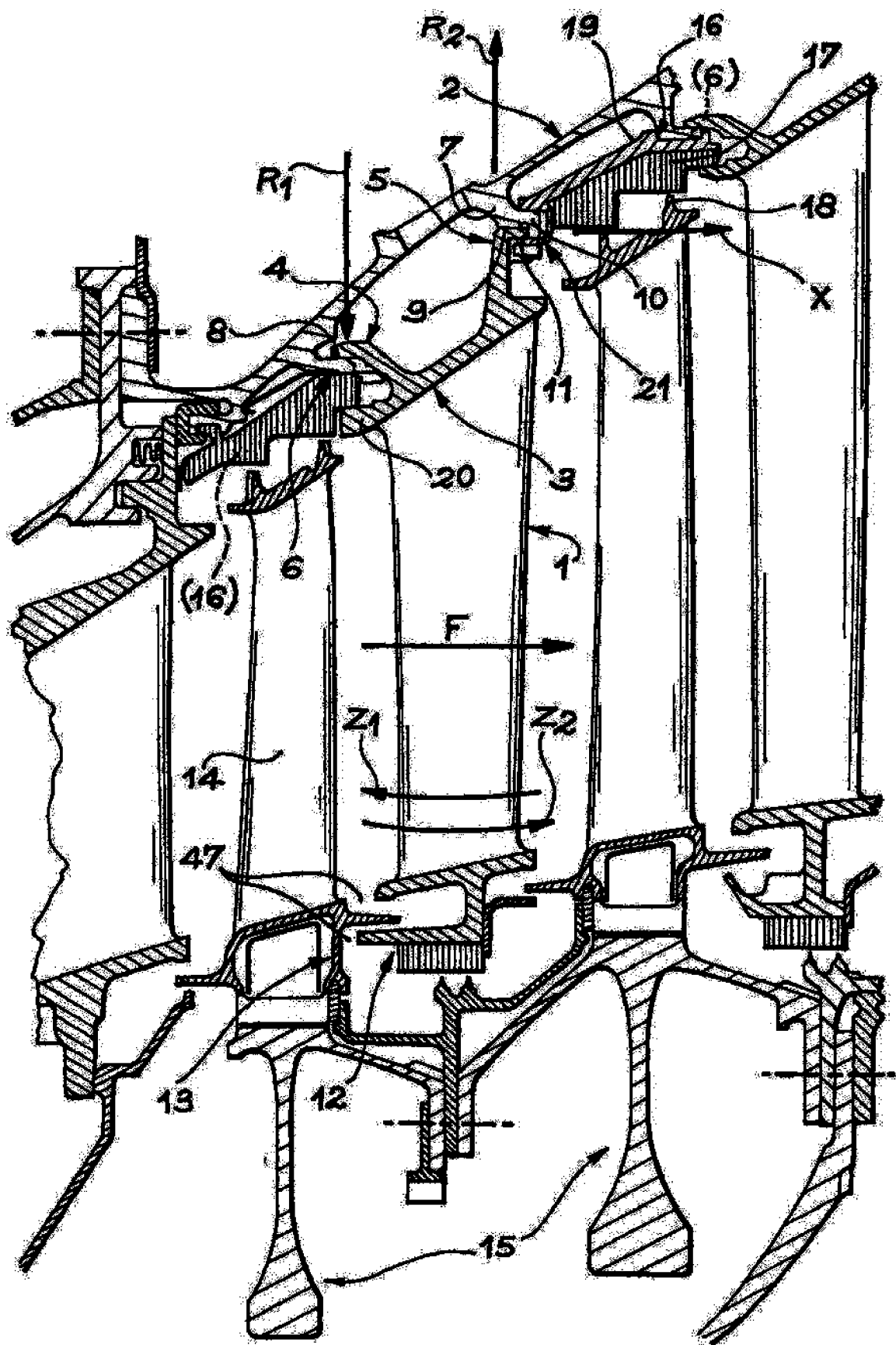


Fig. 1

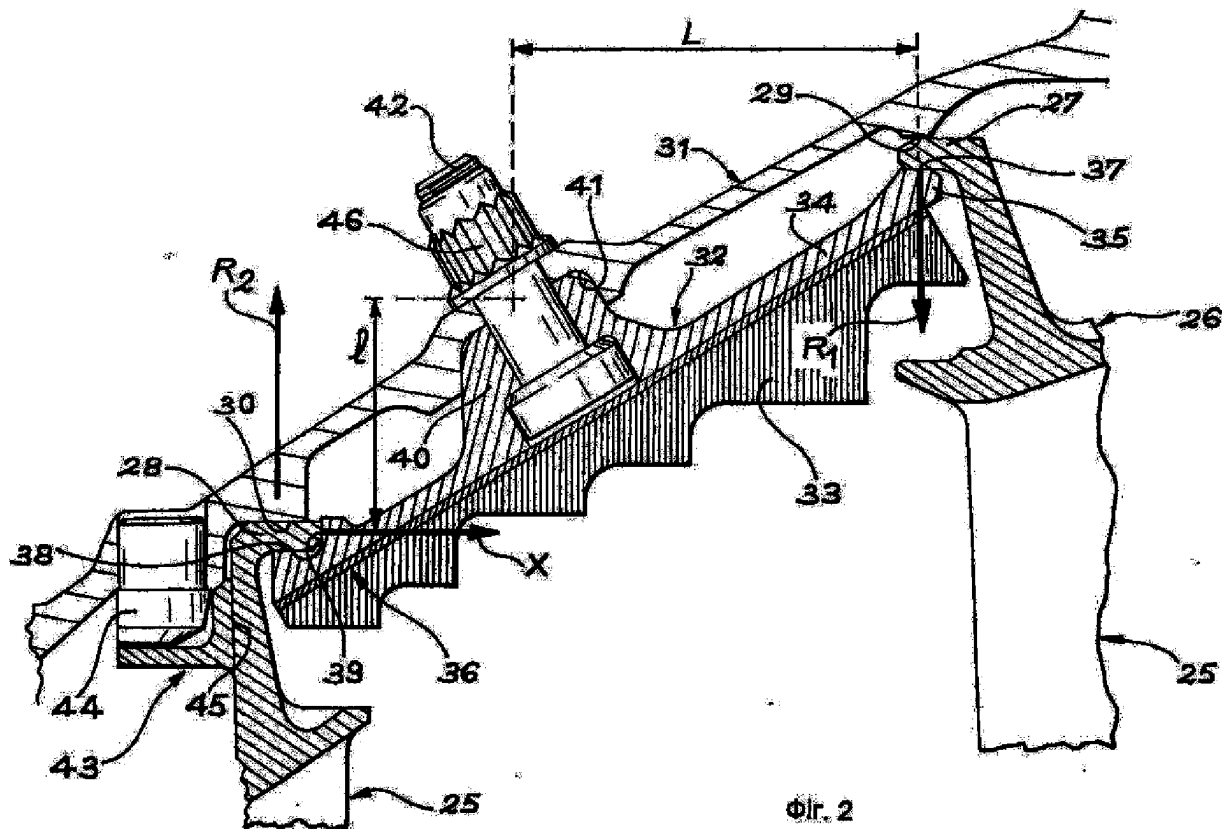


Fig. 2

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 8, 15.08.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.