



(19) **UA** (11) **76 709** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2002075852, 15.07.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.09.2006

(30) Приоритет: 16.01.2001 FR 0109456

(46) Дата публикации: 15.09.2006F02C 7/22
20060101CFI20051220RHUA

(72) Изобретатель:

Кристоф Бодуен, FR,
Патрис-Андре Комаре, FR,
Кристоф Вигурье, FR

(73) Патентовладелец:

СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) АЭРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ТОПЛИВОПОДАЮЩАЯ СИСТЕМА С ПЕРВИЧНЫМ ЗАВИХРИТЕЛЕМ,
ЗАЩИЩЕННЫМ ОТ ОБРАТНОГО ПОТОКА

(57) Реферат:

Топливоподающая система камеры сгорания турбомшины содержит топливоподающую форсунку, которая обеспечивает распыление топлива в камере сгорания, и смесительно-дефлекторный блок, расположенный коаксиально указанной топливоподающей форсунке и предназначенный для создания смеси окислителя топлива с топливом и ее распыления в указанной камере сгорания.

Смесительно-дефлекторный блок содержит первичный завихритель (40) и вторичный завихритель (42), которые расположены на определенном расстоянии друг от друга по оси и разделены с помощью устройства (44) Вентури, расположенного коаксиально указанной топливоподающей форсунке. При этом первичный

завихритель жестко прикреплен к указанной топливоподающей форсунке и отделен от нее на постоянное радиальное расстояние, которое выбрано таким образом, что топливо, которое распылено указанной топливоподающей форсункой, никаким образом не может попадать на указанный первичный завихритель. Преимущественно внутренняя поверхность (44А) устройства Вентури имеет на своей передней части прыжок Р угла наклона.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 9, 15.09.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 76709 C2

UA 76709 C2



(19) **UA** (11) **76 709** (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: 2002075852, 15.07.2002

(24) Effective date for property rights: 15.09.2006

(30) Priority: 16.01.2001 FR 0109456

(46) Publication date: 15.09.2006F02C 7/22
20060101CFI20051220RHUA

(72) Inventor:

Christophe Baudoin, FR,
Patrice-Andre Commaret, FR,
Christophe Viguiet, FR

(73) Proprietor:

SNECMA MOTEURS, FR

(54) **AERO-MECHANICAL INJECTION SYSTEM WITH PRIMARY UNTI-RETURN SWIRLER**

(57) Abstract:

An injection system of turbomachine combustion chamber comprises a fuel injection nozzle, this provides vaporizing fuel in the combustion chamber, and a mixer/deflector assembly, this is placed coaxially with respect to the injection nozzle and serves to mix fuel and oxidizer and to diffuse the mixture in the combustion chamber. The mixer/deflector assembly comprises a primary swirler (40) and a secondary swirler (42) disposed at determined distance apart from each other in the axial direction and separated by Venturi device (44) placed coaxially with respect to the injection nozzle. The primary

swirler is rigidly fixed to the injection nozzle and separated therefrom by a constant radial distance which is determined in such a manner that the fuel vaporized by the injection nozzle can under no circumstances impact on the primary swirler. The inner surface (44A) of the Venturi device preferably presents an upstream portion with slope discontinuity P.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 9, 15.09.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 7 6 7 0 9 C 2

U A 7 6 7 0 9 C 2



(19) **UA** (11) **76 709** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2002075852, 15.07.2002

(24) Дата набуття чинності: 15.09.2006

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької
конвенції : 16.01.2001 FR 0109456

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(декларційного патенту): 15.09.2006 F02C 7/22
20060101CFI20051220RHUA

(72) Винахідник(и):
Крістоф Бодуен , FR,
Патріс-Андре Комаре , FR,
Крістоф Вігур'є , FR

(73) Власник(и):
СНЕКМА МОТЕРС, FR

(54) АЕРОМЕХАНІЧНА ПАЛИВОПОДАВАЛЬНА СИСТЕМА З ПЕРВИННИМ ЗАВИХРЮВАЧЕМ, ЯКИЙ ЗАХИЩЕНИЙ ВІД ЗВОРОТНОГО ПОТОКУ

(57) Реферат:

Паливоподавальна система камери згоряння турбомашини містить паливоподавальну форсунку, яка забезпечує розпилення палива у камері згоряння, і змішувально-дефлекторний блок, який розташований коаксіально вказаній паливоподавальній форсунці і призначений для створення суміші окислювача палива з паливом і її розпилення у вказаній камері згоряння. Змішувально-дефлекторний блок містить первинний завихрювач (40) і вторинний завихрювач (42), які розташовані на визначеній

відстані один від одного по осі і розділені за допомогою пристрою (44) Вентурі, розташованого коаксіально вказаній паливоподавальній форсунці. При цьому первинний завихрювач жорстко прикріплений до вказаної паливоподавальної форсунки і віддалений від неї на сталу радіальну відстань, яку вибрано таким чином, що паливо, яке розпилене вказаною паливоподавальною форсункою, ніяким чином не може попадати на вказаний первинний завихрювач. Переважно, внутрішня поверхня (44А) пристрою Вентурі має на своїй передній частині стрибок Р кута нахилу.

U A 7 6 7 0 9 C 2

U A 7 6 7 0 9 C 2

Опис винаходу

Винахід відноситься до області турбомашин, і зокрема, до вирішення проблем, які виникають при вприскуванні палива у камеру згоряння турбомашини.

У традиційному виконанні турбореактивного або газотурбінного двигуна, як це показано на Фіг.4, вприскування палива у камеру згоряння 50 здійснюється за допомогою декількох паливоподавальних систем 52. Кожна з них містить як паливоподавальну форсунку 54, яка забезпечує розпилення палива у камеру згоряння, так і змішувально-дефлекторний блок 56, який призначений для утворення суміші окиснювача палива з паливом і її розпилення у цій камері. Вказаний змішувально-дефлекторний блок містить перший, або первинний завихрювач 58, який встановлений з можливістю ковзного переміщення на паливоподавальній форсунці 54 (за допомогою втулки 60), пристрій 62 Вентурі, другий, або вторинний завихрювач 64 і дефлектор 66, жорстко закріплений на днищі 68 камери згоряння. Прикладами таких рішень, які відповідають рівню техніки, можуть бути системи по патентній заявці Франції №2728330 і патенту США №5490378. Слід відмітити, що, як це показано на Фіг.5, у всіх відомих до цього часу паливоподавальних системах внутрішня поверхня пристрою Вентурі, на яку падає потік розпиленого форсункою 54 палива, завжди являє собою безперервну (або плавну) поверхню (тобто таку, що не має стрибків кута нахилу) до місця виходу повітря із первинного завихрювача.

Ця звичайна конструкція паливоподавальної системи має той головний недолік, що при визначених умовах експлуатації вона створює ризик небезпечного самозаймання, яке може викликати руйнування камери згоряння. Дійсно, падіння потоку палива на внутрішню поверхню пристрою Вентурі, необхідне для одержання паливної плівки, яка далі розривається на дрібні крапельки зрізувальним впливом потоків від первинного і вторинного завихрювачів, іноді перетворюється у підняття палива до лопаток первинного завихрювача. Окрім того, той факт, що зона падіння потоку палива на цю внутрішню поверхню не є точно локалізованою, може викликати випадкове вприскування палива назустріч потоку в цей первинний завихрювач. Такий зворотний хід палива у первинний завихрювач може призвести до виходу палива за межі плазмової труби і до зруйнування камери згоряння і всієї турбомашини.

Задача, на вирішення якої направлений винахід, полягає в усуненні вказаних недоліків і у створенні паливоподавальної системи у турбомашині, яка містить як паливоподавальну форсунку, яка забезпечує розпилення палива в камеру згоряння, так і змішувально-дефлекторний блок, який розташований симетрично осі вказаної паливоподавальної форсунки і призначений для створення суміші окиснювача палива з паливом і її розпилення у вказаній камері згоряння, причому вказаний змішувально-дефлекторний блок містить перший (або первинний) завихрювач і, принаймні, другий (або вторинний) завихрювач, які розташовані із взаємним зміщенням уздовж вказаної осі і розділені за допомогою пристрою Вентурі, який розташований коаксіально вказаній паливоподавальній форсунці. Система по винаходу характеризується тим, що вказаний перший завихрювач жорстко прикріплений до вказаної форсунки і розташований на сталій відстані від неї у радіальному напрямку. При цьому вказана відстань вибрана таким чином, що паливо, розпилене вказаною форсункою, ніяким чином не може попадати на вказаний перший завихрювач.

Переважно другий завихрювач встановлений з можливістю ковзного переміщення відносно вказаної паливоподавальної форсунки за допомогою кільця, яке жорстко з'єднане із вказаним другим завихрювачем і може зміщуватися перпендикулярно осі вказаної форсунки у кільцевому гнізді вказаного пристрою Вентурі.

За рахунок такої системи ковзного з'єднання на рівні тільки вторинного завихрювача усувається небезпека вприскування палива протитечією у первинний завихрювач.

Згідно оптимальному прикладу виконання вказаний пристрій Вентурі містить внутрішню поверхню, яка має на передній частині стрибок кута нахилу. Ця передня частина внутрішньої поверхні може містити виступ, який звернений всередину або назовні.

За рахунок такого спеціального виконання пристрою Вентурі може бути усунене попадання палива у первинний завихрювач капілярним шляхом.

Приклади здійснення винаходу, його додаткові особливості і переваги будуть детально описані із посиланням на додані креслення, на яких:

Фіг.1 схематично зображує частину паливоподавальної системи турбомашини у відповідності з винаходом у повздовжньому перерізі уздовж осі,

Фіг.2 зображує у збільшеному вигляді вузол системи на Фіг.1 у першому прикладі виконання винаходу,

Фіг.3 зображує у збільшеному вигляді вузол системи на Фіг.1 у другому прикладі виконання винаходу,

Фіг.4 схематично зображує у повздовжньому перерізі уздовж осі частину паливоподавальної системи турбомашини у відповідності з рівнем техніки,

Фіг.5 зображує у збільшеному вигляді вузол системи на Фіг.4.

На Фіг.1 показана у осьовому перерізі частина паливоподавальної системи турбомашини, яка містить кільцеве зовнішнє обшиття (або зовнішній корпус) 12 з повздовжньою віссю 10 і коаксіально їй кільцеве внутрішнє обшиття (або внутрішній корпус) 14. Між обшиттями 12 і 14 утворений кільцевий простір 16, який призначений для прийому стисненого окиснювача, - у типовому випадку, повітря. Окиснювач подається від компресора турбомашини (не показаний) по кільцевому каналу 18 з розсіювальною решіткою 18а, який формує загальний потік F витікання газу. У просторі 16 встановлений, по ходу потоку газу, спочатку блок вприскування, який містить декілька паливоподавальних систем 20 (систем вприскування), укріплених на зовнішньому обшитті 12 і рівномірно рознесених навколо каналу 18. Далі слідує кільцева камера 22 згоряння і потім кільцевий розподільувач (не показаний), який створює вхідний виступ турбіни високого тиску.

Кільцева камера згоряння створена зовнішньою поздовжньою стінкою 24 і внутрішньою осьовою стінкою 26, причому обидві стінки коаксіальні осі 10, і поперечною (фронтальною) стінкою 28, яка створює днище камери і оснащена декількома вікнами 30 для встановлення паливоподавальних систем. Різні з'єднання між осьовими стінками 24, 26 камери згоряння з боку вхідного (фронтального) кінця, а також продовжувачами їх козирками 32, 34 і відігнутими краями днища 28 камери виконані за допомогою будь-яких відомих кріпильних засобів (не показані), - наприклад за допомогою болтів з конічними головками, переважно по типу шпильки.

Кожна паливоподавальна система блока вприскування містить як паливоподавальну форсунку 36, яка забезпечує розпилення палива у камеру згоряння, так і змішувально-дефлекторний блок 38, який розташований коаксіально вказаній паливоподавальній форсунці і призначений для створення суміші окиснювача палива з паливом і її розпилення у камері згоряння. Цей змішувально-дефлекторний блок містить перший (або первинний) завихрювач 40 і другий (або вторинний) завихрювач 42, які розташовані на визначеній відстані один від одного на осі і розділені за допомогою пристрою 44 Вентурі. Вторинний завихрювач продовжений дефлектором 46, який укріплений на днищі 28 камери згоряння і проходить через вікно 30 у камері 22 згоряння.

У відповідності з винаходом первинний завихрювач 40 жорстко укріплений на форсунці 36, наприклад за допомогою втулки 48, що забезпечує визначену радіальну відстань між цими компонентами. Ця відстань визначається таким чином, щоб незалежно від режиму роботи турбомашини (самообертання, уповільнення, повний газ) паливо, розпилене паливоподавальною форсункою, ніяким чином не могло попасти на первинний завихрювач. За рахунок цього усувається випадкова можливість вприскування палива протитечею у вказаний первинний завихрювач у результаті дисперсії палива, яка природним шляхом може відбуватися у одній або іншій паливоподавальній системі (у залежності від кутів вприскування, периферійної однорідності палива і інших умов) при відбитті палива пристроєм Вентурі.

Згідно першому прикладу здійснення винаходу на Фіг.2 пристрій Вентурі додатково містить на своїй внутрішній поверхні 44А передню частину із стрибкоподібною зміною Р кута нахилу. Цей стрибок кута нахилу призначений для того, щоб усунути або, принаймні, суттєво знизити будь-який ризик підйому палива капілярними силами у первинний завихрювач 40 паливоподавальної системи 20. Зона стрибкоподібного перепаду кута нахилу, яка виконана таким чином, що знаходиться спереду від зовнішньої поверхні Е конуса факела вприскування палива, може бути сформована за допомогою виступу, який звернений усередину (Фіг.2). У прикладі виконання по Фіг.3 стрибок кута нахилу створений, навпаки, виступом, який звернений назовні.

Окрім того, для створення достатнього кутового віддалення між паливоподавальною форсункою 36, яка жорстко з'єднана з зовнішнім обшиттям 12, і змішувально-дефлекторним блоком 38 (зокрема, для компенсації температурного розширення) вторинний завихрювач 42 встановлений з можливістю ковзного переміщення відносно цієї форсунки у напрямку, перпендикулярному осі S паливоподавальної форсунки. Це встановлення може здійснюватися, наприклад за допомогою кільця 47, яке жорстко укріплене на цій вторинній форсунці і може зміщуватися у кільцевому гнізді 49 пристрою 44 Вентурі. Для забезпечення можливості зміщення між внутрішньою периферією кільцевого гнізда і зовнішньою периферією кільця залишено достатній зазор.

За рахунок запропонованого ковзного з'єднання паливоподавальна форсунка постійно центрована по відношенню до первинного завихрювача і пристрою Вентурі з усуненням можливості вприскування палива протитечею, а стрибок кута нахилу поверхні пристрою Вентурі додатково дозволяє уникнути будь-якої можливості піднесення палива під дією капілярних сил. Таким чином, завдяки особливій конструкції у відповідності з винаходом забезпечується задовільне розпилення палива при усіх умовах польоту. Особливо це стосується найбільш важких умов зворотного запалювання під час самообертання при низькому числі Маха, тобто при тих умовах, при яких перепади тиску для подачі повітря надто низькі, щоб гарантувати достатнє розпилення палива і таким чином одержати широку область зворотного запалення.

Формула винаходу

1. Паливоподавальна система камери згоряння турбомашини, яка містить паливоподавальну форсунку (36), яка забезпечує розпилення палива у камеру (22) згоряння, і змішувально-дефлекторний блок (38), який розташований симетрично осі вказаної паливоподавальної форсунки для створення суміші окислювача палива з паливом і її розпилення у камері згоряння, причому змішувально-дефлекторний блок містить перший (або первинний) завихрювач (40) і принаймні другий (або вторинний) завихрювач (42), які розташовані із взаємним зміщенням уздовж вказаної осі і розділені за допомогою пристрою (44) Вентурі, розташованого коаксіально паливоподавальній форсунці, яка відрізняється тим, що перший завихрювач жорстко прикріплений до паливоподавальної форсунки і розташований на сталій відстані від неї у радіальному напрямку, причому відстань вибрана таким чином, що паливо, розпилене паливоподавальною форсункою, ніяким чином не може попадати на перший завихрювач.

2. Паливоподавальна система за п. 1, яка відрізняється тим, що другий завихрювач встановлений з можливістю ковзного переміщення відносно паливоподавальної форсунки за допомогою кільця (47), яке жорстко з'єднане з другим завихрювачем і має можливість зміщуватися перпендикулярно осі (S) паливоподавальної форсунки у кільцевому гнізді (49) пристрою Вентурі.

3. Паливоподавальна система за п. 1, яка відрізняється тим, що пристрій Вентурі має внутрішню поверхню (44А), яка має на передній частині стрибок (Р) кута нахилу.

4. Паливоподавальна система за п. 3, яка відрізняється тим, що передня частина внутрішньої поверхні пристрою Вентурі містить виступ, обернений усередину.

5. Паливоподавальна система за п. 3, яка відрізняється тим, що передня частина внутрішньої поверхні пристрою Вентурі містить виступ, обернений назовні.

5

10

15

20

25

30

35

40

UA

45

76709

50

60799

55

C2

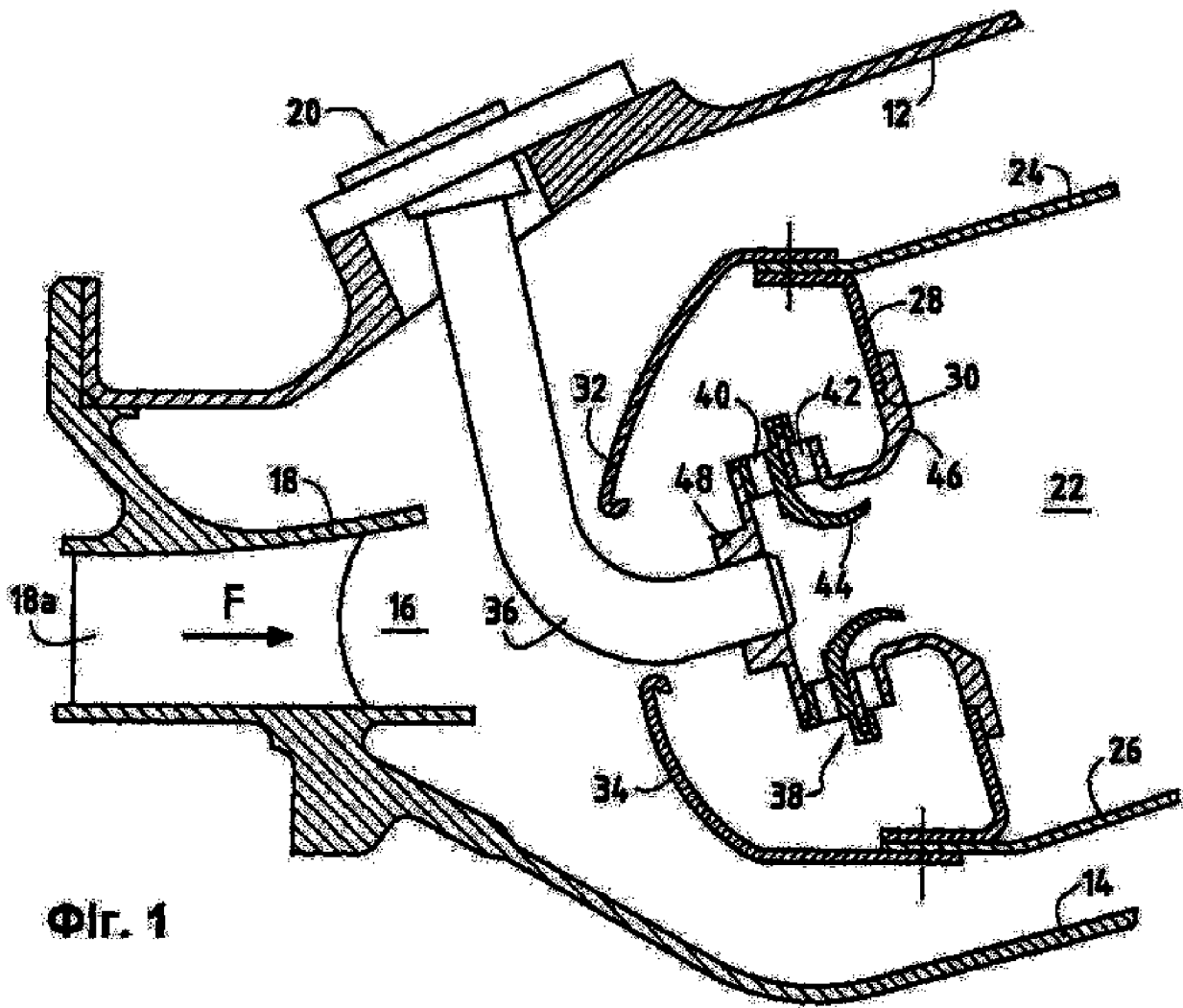
60

65

C2

76709

UA



U A 7 6 7 0 9 C 2

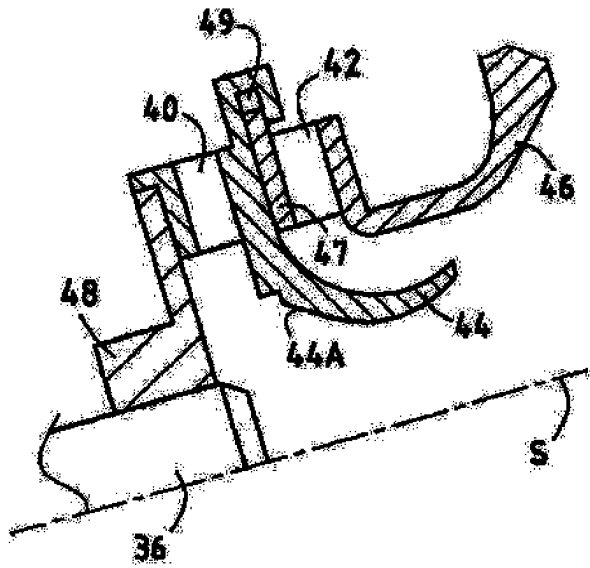


Fig. 2

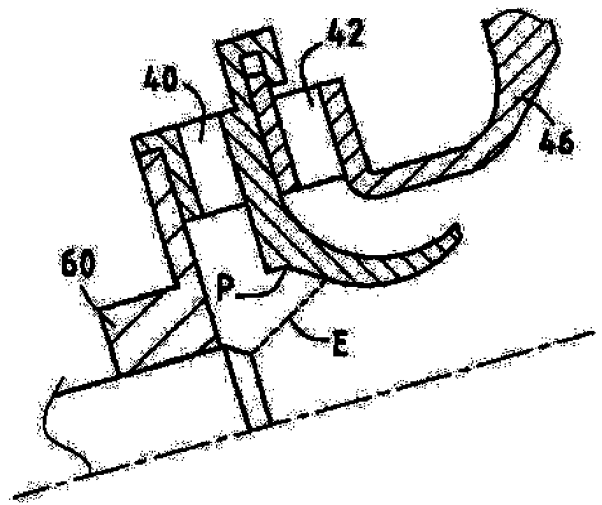


Fig. 3

U A 7 6 7 0 9 C 2

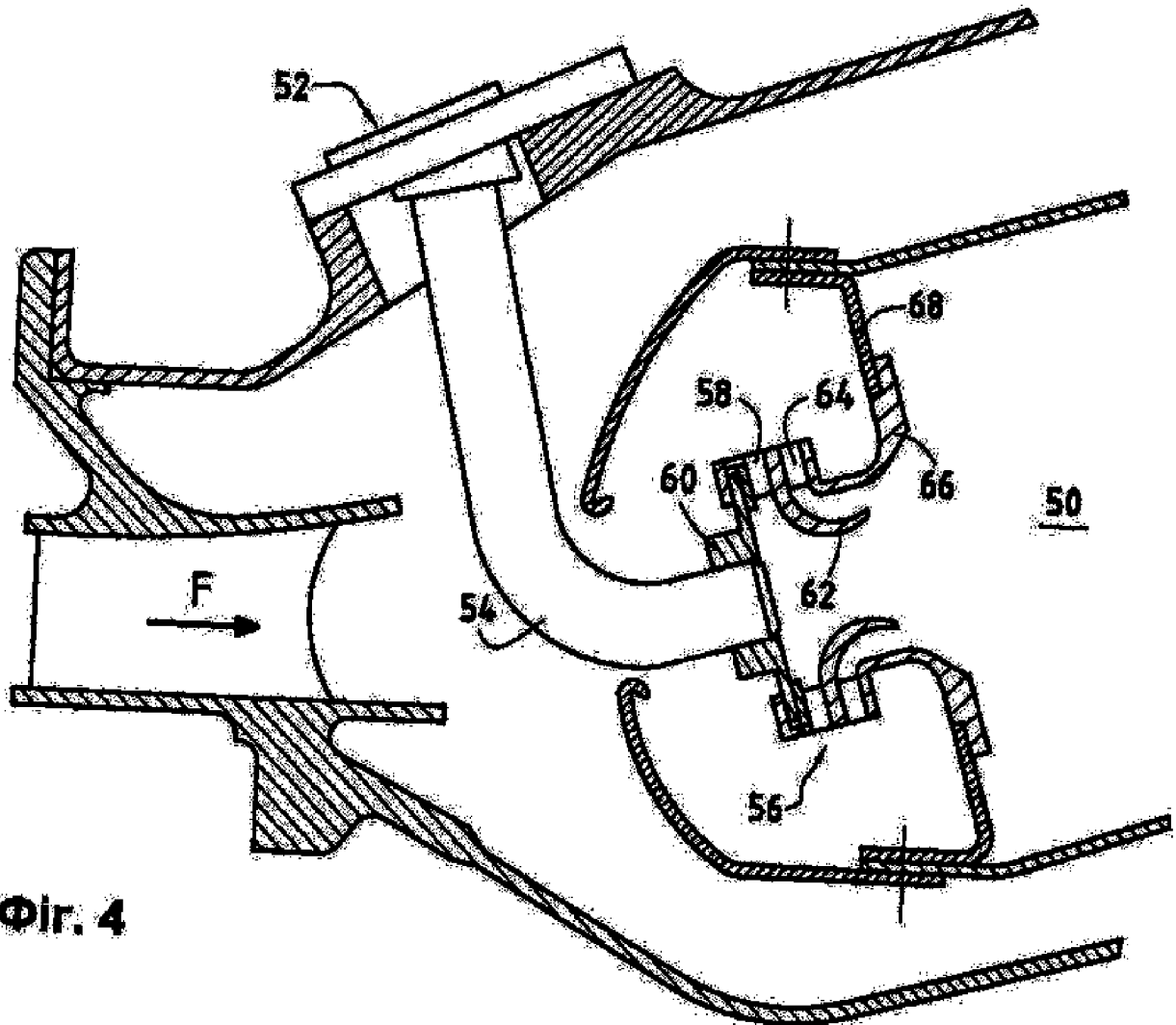


Fig. 4

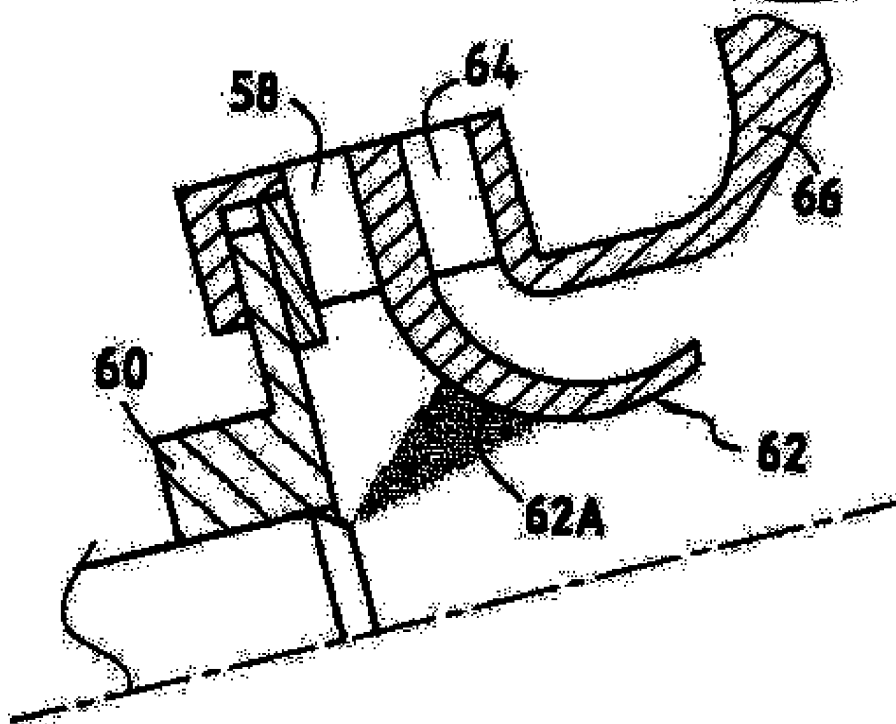


Fig. 5

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 9, 15.09.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.