(19) UA (11) 75 220 (13) C2

(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 20040503521, 07.11.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.03.2006

(30) Приоритет: 08.11.2001 FR 01/14428

(46) Дата публикации: 15.03.2006F01D 5/08 20060101AFI20051121BHUA F01D 11/00 20060101CLI20051121BHUA

(86) Заявка PCT:
PCT/FR02/03805, 20021107

(72) Изобретатель:
Арийа Жан-Батист, FR,
Галлан Ален, FR,
Акул Мишель Жерер Поль, FR,
Маффр Жан-Филип-Жульен, FR

(73) Патентовладелец:
СНЕКМА МОТОРС, FR

(54) СТАТОР ГАЗОВОЙ ТЕРБИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение касается статора газовой турбины. Статор газовой турбины содержит первые впускные средства (1), которые обеспечивают прохождение главного потока охлаждающего воздуха в камеру (16) повышенного давления, средства удаления пропитанного воздуха, который поступает через внутреннее лабиринтное уплотнение из первой полости (9) во вторую полость (10) низкого давления, вторые впускные средства, предназначенные для удаления воздуха, который находится в названной второй полости (10), в главный канал, третьи впускные средства, предназначенные для создания избыточного давления возле внутреннего лабиринтного уплотнения (13a и 13b) камеры (16) повышенного давления.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 3, 15.03.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 75220 C2

UA 75220 C2

(19) UA (11) 75 220 (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: 20040503521, 07.11.2002

(24) Effective date for property rights: 15.03.2006

(30) Priority: 08.11.2001 FR 01/14428

(46) Publication date: 15.03.2006F01D 5/08 20060101AFI20051121BHUA F01D 11/00 20060101CLI20051121BHUA

(86) PCT application:
PCT/FR02/03805, 20021107

(72) Inventor:
Arilla Jean-Baptiste, FR,
Galland Alain, FR,
Hacault Michel Gerard Paul, FR,
Maffre Jean-Philippe-Julien, FR

(73) Proprietor:
SNECMA MOTEURS, FR

(54) STATOR OF GAS TURBINE

(57) Abstract:

The invention concerns a gas turbine stator comprising: al least first injection means (1) providing a passage for main cooling air stream into a pressurized chamber (16), means for evacuating discharge air coming from an internal labyrinth gland (13) of a first cavity (9) towards a lower-pressure second cavity (10), second injection means for evacuating the air contained in said second cavity (9) towards a main duct. The inventive stator is characterized in that it further comprises third injection means designed to generate an overpressure close to the internal labyrinth gland (13a, 13b) in said pressurized chamber (16).

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 3, 15.03.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 75220 C2

UA 75220 C2

(19) **UA** (11) **75 220** (13) **C2**

(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
20040503521, 07.11.2002

(24) Дата набуття чинності: 15.03.2006

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 08.11.2001 FR 01/14428

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.03.2006F01D 5/08 20060101AFI20051121BHUA F01D 11/00 20060101CLI20051121BHUA

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору PCT:
PCT/FR02/03805, 20021107

(72) Винахідник(и):
Арійа Жан-Батіст , FR,
Галлан Ален , FR,
Акул Мішель Жерер Поль, FR,
Маффр Жан-Філіп-Жульєн , FR

(73) Власник(и):
СНЕКМА МОТОРС, FR

(54) СТАТОР ГАЗОВОЇ ТУРБІНИ

(57) Реферат:

Винахід стосується статора газової турбіни. Статор газової турбіни містить перші впускні засоби (1), які забезпечують проходження головного потоку охолоджуючого повітря в камеру (16) підвищеного тиску, засоби видалення просоченого повітря, що надходить через внутрішнє лабіринтове ущільнення з першої порожнини (9) у другу порожнину (10) нижчого тиску, другі впускні засоби, призначені для видалення повітря, що міститься в зазначеній другій порожнині (10), у головний канал, треті впускні засоби, призначені для створення надлишкового тиску поблизу внутрішнього лабіринтового ущільнення (13a та 13b) камери (16) підвищеного тиску.

UA 75220 C2

UA 75220 C2

Опис винаходу

Винахід стосується газових турбін і, зокрема, таких, як газотурбінні двигуни з осьовим компресором, що містять статор, призначення якого в суттєвій мірі полягає в постачанні повітря до інших елементів газотурбінного двигуна. Такий статор, зокрема, являє собою механічний вузол, що дозволяє забезпечити подачу порівняно холодного повітря до лопаток турбіни високого тиску, причому це повітря в значній мірі призначається для охолодження певної частини ротора і відбирається від донної зони камери згоряння.

Відомі конструкції статорів газотурбінних двигунів звичайно містять такі загальні елементи: головний інжектор, який дозволяє прискорювати рух повітря, відібраного з відповідної порожнини в статорі; утримуючий елемент, що спрямовує повітря униз за потоком, до лопаток турбіни високого тиску; а також різноманітні повітряні контури, що забезпечують можливість калібрування всіх повітряних потоків двигуна. Ці потоки потім постачаються в різноманітні порожнини двигуна, завдяки чому стає можливим обмежувати підвищення температури його механічних компонентів. У найрізноманітніших типах існуючих конструкцій широке застосування одержали герметизаційні пристрої, приміром, такі як лабіринтові ущільнення, що у максимально можливому ступені обмежують витікання холодного повітря.

На Фіг.1 показаний частковий поздовжній переріз статора, відомої конструкції. Конструкція цього статора забезпечує відбирання холодного повітря із його порожнини 20 і постачання цього повітря через інжектори 21 з низхідними каналами, за допомогою яких здійснюється прискорення потоку повітря і регулювання напрямку його руху. Сформований таким чином головний потік охолоджуючого повітря надходить у камеру 22 підвищеного тиску і звідти виходить через отвори 23 утримуючий елемента, прямуючи убік лопаток 24 ротора 34. Цей потік охолоджуючого повітря позначений на Фіг.1 стрілкою А. Стрілкою В тут позначений потік просоченого повітря, що надходить із внутрішнього лабіринтового ущільнення 35 і спрямовується на повторне його постачання в головний канал. Як можна бачити на Фіг.1, для перепускання цього потоку просоченого повітря звичайно застосовуються трубопроводи 25, приварені до різноманітних частин статора.

Але, як показано в описі винаходу до французького патенту №2744761, незважаючи на те, що для герметизації камери підвищеного тиску звичайно застосовуються лабіринтові ущільнення, останні все ж не можуть цілком запобігти усіляким витіканням повітря з цієї камери. Особливо це стосується внутрішнього лабіринтового ущільнення, яке не здатне запобігти потраплянню в камеру підвищеного тиску деякої кількості гарячого повітря ззовні цієї камери. Це, відповідно, спричиняє підвищення температури усередині камери підвищеного тиску, а отже і зниження ефективності дії системи охолодження ротора.

Таким чином, метою даного винаходу є створення статора газової турбіни, що дозволяє усунути всі вищезазначені недоліки за допомогою пристрою, який максимально обмежує проникнення гарячого повітря всередину камери підвищеного тиску.

Для вирішення поставленої задачі даним винаходом пропонується статор газової турбіни, який містить:

- перші впускні засоби, що забезпечують проходження головного потоку охолоджуючого повітря в камеру підвищеного тиску;

- засоби видалення просоченого повітря, що надходить через внутрішнє лабіринтове ущільнення з першої порожнини в другу порожнину нижчого тиску;

- другі впускні засоби, призначені для видалення повітря, що міститься в зазначеній другій порожнині, у головний канал.

Статор відповідно до винаходу містить, крім того, треті впускні засоби, призначені для створення надлишкового тиску повітря поблизу внутрішнього лабіринтового ущільнення згаданої камери підвищеного тиску.

Головна перевага даного винаходу полягає в максимальному обмеженні витікань гарячого повітря через внутрішнє лабіринтове ущільнення усередину камери підвищеного тиску. Обмеження таких витікань має результатом уповільнення росту температури всередині камери підвищеного тиску, завдяки чому стає можливим відбирати менше холодного повітря, через перші впускні засоби.

Статор у кращому варіанті здійснення винаходу виконаний таким чином, що перші впускні засоби містять, щонайменше, одну лопатку, призначену для створення потоку повітря, спрямованого по дотичній до ротора.

Перевага цієї конструкції полягає в тому, що вона приводить охолоджуюче повітря у стан, що відповідає необхідним нормам, дозволяючи цим значно знизити зростання температури завдяки проходженню повітря по своїх каналах. Крім того, зростання температури обмежується також конструкцією перших впускних засобів, виконаних у формі лопаток з підходящим аеродинамічним профілем, що забезпечує їм характеристики звичайного осьового повітропроводу.

Засоби видалення повітря згідно з кращим варіантом здійснення винаходу включають у себе, щонайменше, один наскрізний отвір, що виходить з одного боку в першу порожнину, а з іншого боку - в другу порожнину.

Згідно з кращим варіантом здійснення винаходу, де для зазначених наскрізних отворів передбачається можливість видалення просоченого повітря, перевага даного винаходу полягає в скороченні витрат виробництва за рахунок використання в ньому вже існуючої частини замість додавання трубопроводів, як це пропонується у відомому технічному рішенні. Крім того, конструкція статора згідно з даним винаходом робить внесок у полегшення інжекторів, а також у збільшення довговічності статора, завдяки відсутності в ньому зварних з'єднань трубопроводів.

Наскрізні отвори, для яких передбачена функція засобів видалення просоченого повітря, виконані в суцільній частині лопаток, які утворюють собою зазначені вище перші впускні засоби.

Згідно з кращим варіантом здійснення винаходу опора частини внутрішніх лабіринтових ущільнень містить

UA 75220 C2

UA 75220 C2

перші впускні засоби. Ця опора має стільникову конструкцію, що складається із блоків матеріалу, які чергуються з ділянками порожнин. При цьому дані порожнини призначені для забезпечення проходу до засобів видалення просоченого повітря, тоді як блоки матеріалу містять треті впускні засоби.

Таким чином, у вищеописаній конфігурації є доцільним обладнати статор за даним винаходом у відповідний перепускний пристрій, що дозволяє зібрати три потоки повітря в одній деталі, виконаній суцільним виливком. Слід зазначити, що при такій конструкції винахід дозволяє спростити процес збирання різних елементів статора.

Нижче поданий докладний опис винаходу з посиланнями на додані креслення, де:

- на Фіг.1 ілюстрована розглянута вище конструкція відомого пристрою;
- на Фіг.2 показаний частковий поздовжній переріз однієї з частин газотурбінного двигуна зі статором згідно з даним винаходом;
- на Фіг.3 показана у перспективі частина статора, де пояснюється взаємодія перших впускних засобів із засобами видалення просоченого повітря;
- на Фіг.4 показаний поздовжній переріз частини газотурбінного двигуна, до якої підігнаний статор за даним винаходом, де в конструкції газотурбінного двигуна застосовується утримуючий елемент гарпунного типу.

На Фіг.2 показана частина газотурбінного двигуна, в якій використовується статор згідно з даним винаходом. Цей статор, насамперед, містить камеру 16 підвищеного тиску, обмежену різноманітними елементами. До числа цих елементів належать зовнішнє лабіринтове ущільнення 4a і 4b, а також внутрішнє лабіринтове ущільнення 13a і 13b. Ці два ущільнення - внутрішнє 13a, 13b і зовнішнє 4a і 4b - утримуються, відповідно, на опорі 14, закріпленій на стінці порожнини 5 статора, і на опорі 36, закріпленій на зазначеній опорі 14. Внутрішнє лабіринтове ущільнення 13a і 13b частково визначає собою межу між камерою 16 підвищеного тиску і першою порожниною 9, що прилягає до неї, тоді як зовнішнє лабіринтове ущільнення 4a і 4b визначає собою межу між камерою 16 підвищеного тиску і другою порожниною 10, також суміжною з нею. Перша і друга порожнини 9 і 10 розділені між собою опорою 14. Слід зазначити, що статор далі, за другою порожниною 10, у напрямку потоку головного каналу газової турбіни, позначеного на Фіг.2 стрілкою С, має третю порожнину 37, відділену від другої порожнини опорою 36.

Як внутрішнє 13a, 13b, так і зовнішнє 4a, 4b лабіринтові ущільнення, у загальному випадку, складаються, щонайменше, з однієї фрикційної деталі, відповідно 13a і 4a, закріпленої на статорі за допомогою опор, відповідно 14 і 36, і, щонайменше, з одного виступу, відповідно 13b і 4b, виконаного на утримуючому елементі 2. Утримуючий елемент 2 також визначає собою одну з меж камери 16 підвищеного тиску, і прикріплений до ротора 38 газової турбіни. В утримуючому елементі 2 виконані впускні отвори 6, що виходять у порожнину 7, розташовану між утримуючим елементом 2 і ротором 38 газової турбіни, причому останній несе лопатки 8.

Статор містить, насамперед, перші впускні засоби 1, виконані в опорі 14, які забезпечують можливість відбирання холодного повітря з порожнини 5 статора, спрямовуючи його на лопатки 8 ротора 38. Як і в пристроях відомих конструкцій, це повітря проходить крізь перші впускні засоби, потрапляючи в камеру 16 підвищеного тиску, через яку проходить головний потік охолоджуючого повітря перед тим, як остудити лопатки 8 ротора 38, пройшовши крізь впускні отвори 6, передбачені для цього в утримуючому елементі 2.

Проходячи крізь впускні отвори 6, холодне повітря заповнює порожнину 7, розташовану між утримуючим елементом 2 і ротором 38. Утримуючий елемент 2 забезпечує надходження цього повітря далі за потоком до лопаток 8 ротора 38.

Як показано на Фіг.2, статор містить відповідні засоби видалення просоченого повітря, що потрапляє через внутрішнє лабіринтове ущільнення 13a і 13b, забезпечуючи видалення повітря з першої порожнини 9, суміжної з камерою 16 підвищеного тиску, у другу порожнину 10, в якій створюється нижчий тиск. Зазначені засоби видалення повітря можуть бути виконані в опорі 14.

Крім того, статор містить також другі впускні засоби для видалення повітря, утримуваного в другій порожнині 10, із тим, щоб забезпечити повторне впускання його в третю порожнину 37, завдяки чому відбувається підмішування його до потоку в головному каналі газової турбіни. Зазначені другі впускні засоби розташовані у тій частині опори 36, що розділяє між собою другу і третю порожнини 10 і 37.

Відповідно до винаходу статор містить також треті впускні засоби, що створюють надлишковий тиск повітря в камері 16 підвищеного тиску, при цьому забезпечується створення місцевого надлишкового тиску в безпосередній близькості до внутрішнього лабіринтового ущільнення 13a і 13b. Призначення цих засобів полягає в тому, щоб у максимально можливому ступені запобігти витіканню гарячого повітря з порожнини 16 підвищеного тиску, завдяки чому усередині останньої підтримується прийнятна температура. Призначення третіх впускних засобів полягає в створенні місцевого надлишкового тиску в камері 16 підвищеного тиску у безпосередній близькості до внутрішнього лабіринтового ущільнення 13a і 13b із тим, щоб збалансувати тиск між зазначеною камерою 16 підвищеного тиску і згаданою першою порожниною 9, що є суміжною з нею. Холодне повітря, відібране третіми впускними засобами, надходить із тієї ж порожнини 5 статора, що і повітря, відібране першими впускними засобами 1, які створюють головний потік охолоджуючого повітря.

Перші впускні засоби 1, якими обладнаний статор, за своєю формою і способом виконання значною мірою відрізняються від аналогічних засобів відомого технічного рішення. Дійсно, як показано на Фіг.3, зазначені впускні засоби являють собою, принаймні, одну лопатку 12, що дозволяє спрямовувати потік повітря із порожнини 5 статора по дотичній до ротора 38. Таким чином, перші впускні засоби 1 зі даним винаходом можна порівняти зі звичайним осьовим повітропроводом, що приводить повітря у стан, кращий за той, який би воно приймало, проходячи по низхідних каналах, як це мало місце у відомій конструкції. Прямим наслідком застосування такого пристрою є усунення вибухового ефекту, який виникає в результаті дії струменю на утримуючий елемент 2, що і є головною причиною зростання температури повітря, яке надходить до лопаток.

UA 75220 C2

UA 75220 C2

Зазначений вибуховий ефект виникає в результаті застосування низхідних наскрізних каналів, по яким повітря надходить у камеру підвищеного тиску. Дійсно, нахил цих наскрізних каналів є явно недостатнім для того, щоб цілком виключити спрямованість головного повітряного потоку у бік утримуючого елемента 2. У результаті зіткнення цього потоку холодного повітря з утримуючим елементом 2 холодне повітря, що є в камері 16 підвищеного тиску, нагрівається занадто сильно, через що знижується ефективність вентиляції. Проте варто зазначити, що в даному винаході можна було б застосовувати перший впускний пристрій звичайного типу, наприклад, на зразок низхідних впускних каналів, розглянутих вище.

У кращому варіанті здійснення даного винаходу засоби видалення просоченого повітря містять, принаймні, один наскрізний отвір 11 в опорі 14. При цьому отвори 11 виходять, з одного боку, у першу порожнину 9, з іншого - у другу порожнину 10. Це дозволяє додатково скоротити витрати виробництва за рахунок використання вже існуючої деталі з передбаченими в ній засобами видалення повітря, на відміну від таких технічних рішень, у яких передбачається застосування додаткових трубопроводів, які, до того ж, повинні приварюватися до різноманітних елементів статора. Крім того, застосування нового технічного рішення дозволяє також збільшити термін служби статора завдяки відсутності в його конструкції зварних з'єднань трубопроводів. У розглянутому вище варіанті виконання перших впускних засобів 1 може також передбачатися наявність зазначених наскрізних отворів 11 у лопатках 12. Як показано на Фіг.3, лопатки 12 виконані суцільними і отже можуть містити зазначені засоби для видалення просоченого повітря. Виконання простих наскрізних отворів в матеріалі цих лопаток 12 дозволяє виготовляти компактний вузол розглянутого типу, що складається із перших впускних засобів 1 і засобів видалення просоченого повітря.

Як показано на Фіг.2, усі три потоки, описані вище, а саме, потік, що надходить із перших впускних засобів 1, потік, що надходить із третіх впускних засобів, а також потік, що надходить із засобів видалення просоченого повітря, можуть існувати в одній і тій самій деталі.

Для здійснення такої можливості передбачено виконання опори 14 таким чином, щоб вона могла приймати всі вищезазначені три потоки. При цьому опору 14 виконують таким чином, щоб вона мала частково стільникову конструкцію, що утворюється завдяки наявності порожнин 20, спроможних забезпечити спрямування потоку повітря у бік засобів видалення просоченого повітря. Наскрізні отвори 11 для перепускання повітря починаються в порожнинах 20 і проходять через лопатки 12, як описано вище. Крім того, порожнини 20 у стільниковій конструкції розташовані між блоками 15 матеріалу, в яких виконані треті впускні засоби.

Далі, оскільки опора 14 містить також перші впускні засоби 1, конструкція статора стає трипотоковою, причому потоки в ній проходять крізь опору 14, не порушуючи плавного плину один одному. Цю частину статора легко можна виконати суцільним виливком. Крім того, застосування ливарної технології дає можливість відповідного регулювання контурів і розмірів ливарної форми таким чином, щоб одержати ротор 38 більш компактної конструкції, ніж у попередньому рівні техніки. Таке зменшення габаритів ротора 38 має результатом також істотне скорочення витрат виробництва завдяки відповідному обмеженню розмірів деталей, із яких складається ротор 38.

Треті впускні засоби можуть бути виконані у вигляді, щонайменше, одного наскрізного отвору 3, що проходить через вищезгадані блоки 15 матеріалу. Ці наскрізні отвори в кращому варіанті виконані з нахилом, щоб мати змогу одержувати потік повітря, велика компонента якого є дотичною до ротора 38. приміром, перпендикулярно площині перетину, зображеного на Фіг.2. Крім того, можливим є і таке виконання третіх впускних засобів, де вони мають форму, щонайменше, однієї лопатки, що спрямовує потік повітря по дотичній до ротора 38. У цьому випадку зазначені лопатки будуть такого ж типу, як і в перших впускних засобах, відображених на Фіг.3.

Для видалення повітря з другої порожнини 10 у напрямку головного каналу передбачається наявність відповідних других впускних засобів. Як це фактично має місце на практиці, у статорі можна виконати, щонайменше, один похилий наскрізний отвір 17, який дозволяє формувати потік повітря, велика компонента якого є дотичною до ротора. Наскрізні отвори 17 можуть бути виконані в опорі 36, розташованій між другою порожниною 10 і третьою порожниною 37. Слід зазначити, що в цьому випадку можна також застосувати відповідний лопатковий пристрій, який би забезпечував одержання вищезгаданого теплового і механічного ефекту. Крім того, повітря, що надходить через другі впускні засоби такого типу, може також використовуватися для охолодження зони ротора, що наражається на дію високих температур потоку з головного каналу.

Подібним чином другі впускні засоби можуть також сприяти підвищенню ефективності дії обертових пристроїв герметизації утримуючого елемента 2. Як показано на Фіг.4, наскрізні отвори 17 проходять у порожнину 18 зовнішнього лабіринтового ущільнення. Цей варіант конструкції виникає у випадку застосування утримуючого елемента 2 гарпунного типу, приміром, такого, в якому зовнішнє лабіринтове ущільнення виконане таким чином, щоб кожний із його виступів 26, 27 і 28 працював разом із відповідною тільки йому, окремою фрикційною частиною 29, 30 і 31, що має стільникову конструкцію. Завдяки такому компонуванню утворюються, щонайменше, дві порожнини 18 і 19, частково відділені від другої порожнини 10 елементом, що не є однією із фрикційних частин 29, 30 і 31 стільникового типу.

При цьому може здійснюватися постачання повітря в одну із зазначених порожнин 18 або 19 через другі впускні засоби. При надходженні в порожнині 18 і 19 це повітря набуває вихороподібного характеру і продовжує вихорувати доти, поки не відбудеться його природне відбирання з камери 16 підвищеного тиску в напрямку головного каналу під впливом різниці тиску між ділянками цих елементів конструкції. Постачання гарячого повітря в одну із зазначених порожнин 18 або 19 дозволяє, таким чином, відповідно зменшити кількість холодного повітря, що потрібно відбирати через перші впускні засоби 1, результатом чого є додаткове поліпшення робочих характеристик системи. Крім того, слід також зазначити, що постачання повітря в малу

UA 75220 C2

UA 75220 C2

порожнину 18, утворену між двома послідовно розташованими лабіринтами, підвищує тиск в цій порожнині і викликає додаткове зменшення перепаду тиску між порожниною 18 і камерою 16 підвищеного тиску.

Основна перевага, додатково одержувана в цьому випадку, полягає у застосуванні зовнішнього лабіринтового ущільнення гарпунного типу. Дійсно, таке компонування дає можливість другі впускні засоби виконувати у суцільному елементі конструкції, а не у вигляді фрикційного елемента стільникового типу, що викликав би збурення повітряного струменя. Перевага цього технічного рішення полягає в тому, що воно дозволяє уникнути збурень потоку, що виникають внаслідок проходження його крізь фрикційні частини 29, 30 і 31, а також у тому, що воно має менше виробничих обмежень, ніж відомі технічні рішення.

Таким чином, другий впускний засіб згідно з винаходом приймає форму низхідних наскрізних отворів 17, що забезпечують потік повітря, велика компонента якого є дотичною до ротора 38, або форму лопаток, приміром, таких, що можуть застосовуватися як перші впускні засоби 1. Надлишковий тиск, утворюваний у малій порожнині 18, у значній мірі сприяє зменшенню відсотку витікання із охолоджуючого контуру, завдяки чому через прохідні отвори 6 перепускається більша кількість холодного повітря, що надходить через перші впускні засоби.

Інша відмінна риса даного винаходу полягає в застосуванні нового компонування опори 14 і перших впускних засобів 1. Традиційно та частина опори 14, на якій утримується фрикційна деталь 13а внутрішнього лабіринтового ущільнення 13а і 13b, розташована під виходом повітря перших впускних засобів 1. У цій конфігурації зазначена частина опори 14 є об'єктом невеликих зміщень, що викликаються першими впускними засобами 1 і породжують основну частину витікань повітря через внутрішнє лабіринтове ущільнення 13а і 13b. Для усунення цього недоліку, у статорі, як показано на Фіг.2, можна створити проміжок між випускним отвором першого впускного засобу 1 і тією частиною опори 14, у якій утримується фрикційна деталь 13а. Зазначений проміжок дозволяє ввести між цими двома елементами конструкції треті впускні засоби, що також викликають невеликі зміщення опори 14, в якій утримується фрикційна деталь 13а. У результаті забезпечується можливість регулювання зазору у внутрішньому лабіринтовому ущільненні 13а і 13b завдяки розв'язуванню вищезгаданих переміщень статора. Дійсно, регулюючи масу блоків 15, витрату повітря, що проходить через наскрізні отвори 3, і кількість цих наскрізних отворів, можна регулювати взаємне положення ротора і статора таким чином, щоб максимально обмежувати імовірні витікання повітря крізь внутрішнє лабіринтове ущільнення 13а і 13b.

Те ж саме стосується зовнішнього лабіринтового ущільнення 4а і 4b. У цьому вузлі можна регулювати малі зміщення опори 36, на якій утримується фрикційна деталь 4а, комбінуючи ефекти інертної маси опори 36 й ефекти охолодження, створювані низхідними наскрізними отворами 17 других впускних засобів.

Наявність третього впускного засобу дозволяє також отримувати максимально можливої витрати холодного повітря в охолоджуючому контурі лопаток і забезпечити стабілізацію тиску в камері 16 підвищеного тиску.

І нарешті, слід відзначити, що опора 36 фрикційної деталі 4а кріпиться болтами зсередини, що, на відміну від звичайної практики, дозволяє забезпечувати додаткове місце із зовнішньої сторони для кріплення колектора.

Цілком зрозуміло, що фахівцем у даній галузі техніки можуть бути запропоновані різноманітні зміни і доповнення до пристрою, описаного тут лише як приклад, що не передбачає жодних обмежень.

Формула винаходу

1. Статор газової турбіни, який містить перші впускні засоби (1), що забезпечують проходження головного потоку охолоджуючого повітря в камеру (16) підвищеного тиску, засоби видалення просоченого повітря, що надходить через внутрішнє лабіринтове ущільнення з першої порожнини (9) в другу порожнину (10) нижчого тиску, другі впускні засоби, призначені для видалення повітря, що міститься в зазначеній другій порожнині (9), у головний канал, який **відрізняється** тим, що додатково містить треті впускні засоби, призначені для створення надлишкового тиску повітря поблизу внутрішнього лабіринтового ущільнення (13а і 13b) зазначеної камери (16) підвищеного тиску.

2. Статор газової турбіни за п. 1, який **відрізняється** тим, що перші впускні засоби (1) містять щонайменше одну лопатку (12), призначену для створення потоку повітря, спрямованого по дотичній до ротора (38) газової турбіни.

3. Статор газової турбіни за п. 1, який **відрізняється** тим, що перші впускні засоби (1) містять щонайменше один низхідний отвір, призначений для створення потоку повітря, велика компонента якого є дотичною до ротора (38) газової турбіни.

4. Статор газової турбіни за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що зазначені засоби видалення просоченого повітря являють собою щонайменше один наскрізний отвір (11), що виходить з одного боку в першу порожнину (9), а з іншого - у другу порожнину (10).

5. Статор газової турбіни за пп. 2 і 4, який **відрізняється** тим, що кожний наскрізний отвір (11) виконаний у суцільній частині однієї з лопаток (12).

6. Статор газової турбіни за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що внутрішнє лабіринтове ущільнення (13а і 13b) містить щонайменше одну фрикційну деталь (13а), причому всі фрикційні деталі (13а) утримуються на опорі (14), на якій розташовані перші впускні засоби, при цьому зазначена опора (14) має стільникову конструкцію, завдяки наявності в ній порожнин (20) і блоків (15) матеріалу, причому зазначені порожнини (20) призначені для забезпечення проходу до засобів видалення просоченого повітря, тоді як у блоках (15) матеріалу виконані треті впускні засоби.

7. Статор газової турбіни за п. 6, який **відрізняється** тим, що треті впускні засоби містять щонайменше одну лопатку (12), призначену для створення потоку повітря, спрямованого по дотичній до ротора (38) газової турбіни.

UA 75220 C2

UA 75220 C2

8. Статор газової турбіни за п. 6, який **відрізняється** тим, що треті впускні засоби містять щонайменше один наскрізний отвір (3), що проходить через блоки (15) матеріалу.

9. Статор газової турбіни за п. 8, який **відрізняється** тим, що наскрізні отвори (3) виконані низхідними, щоб створювати потік повітря, велика компонента якого є дотичною до ротора (38) газової турбіни.

10. Статор газової турбіни за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що зазначені другі впускні засоби являють собою щонайменше один низхідний наскрізний отвір (17) для створення потоку повітря, велика частина якого спрямована по дотичній до ротора (38) газової турбіни.

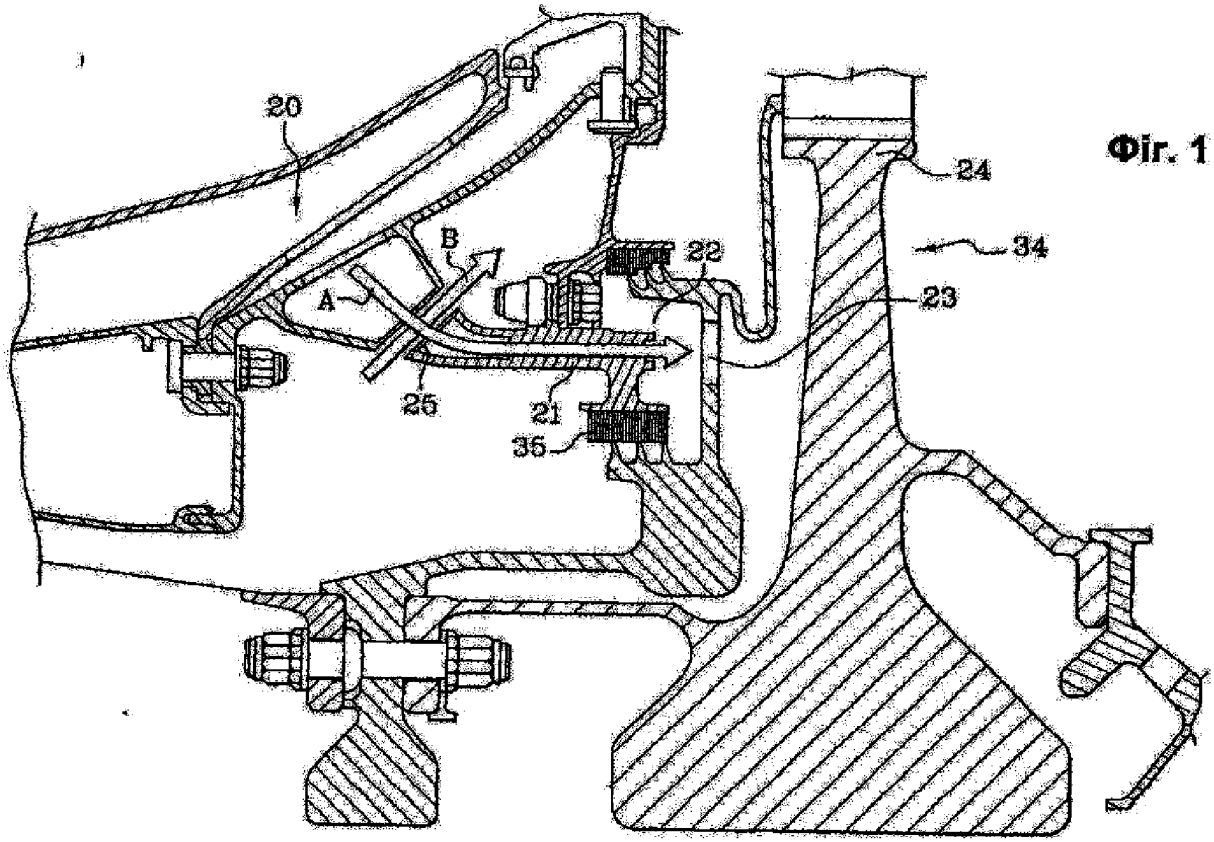
11. Статор газової турбіни за будь-яким із пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що зазначені другі впускні засоби містять щонайменше одну лопатку для створення потоку повітря, спрямованого по дотичній до ротора (38) газової турбіни.

12. Статор газової турбіни за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що камера (16) підвищеного тиску межує, зокрема, із зовнішнім лабіринтовим ущільненням (4a і 4b), що утворює принаймні дві порожнини (18 і 19), причому кожна з зазначених порожнин (18 і 19) частково відділена від зазначеної другої порожнини (10) суцільним елементом, причому другі впускні засоби виходять принаймні в одну із зазначених порожнин (18 і 19), виконану в зазначеному суцільному елементі.

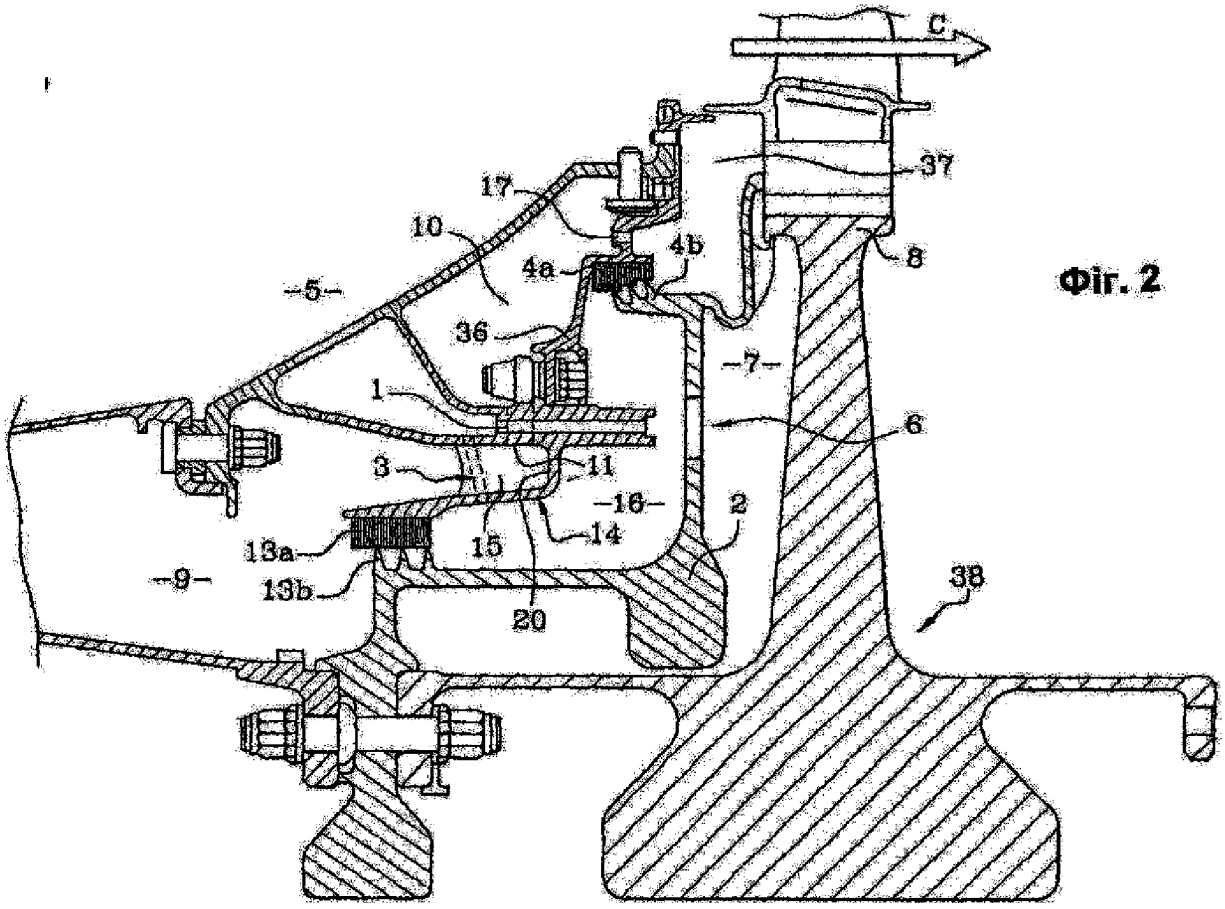
UA 75220 C2

UA 75220 C2

UA 75220 C2

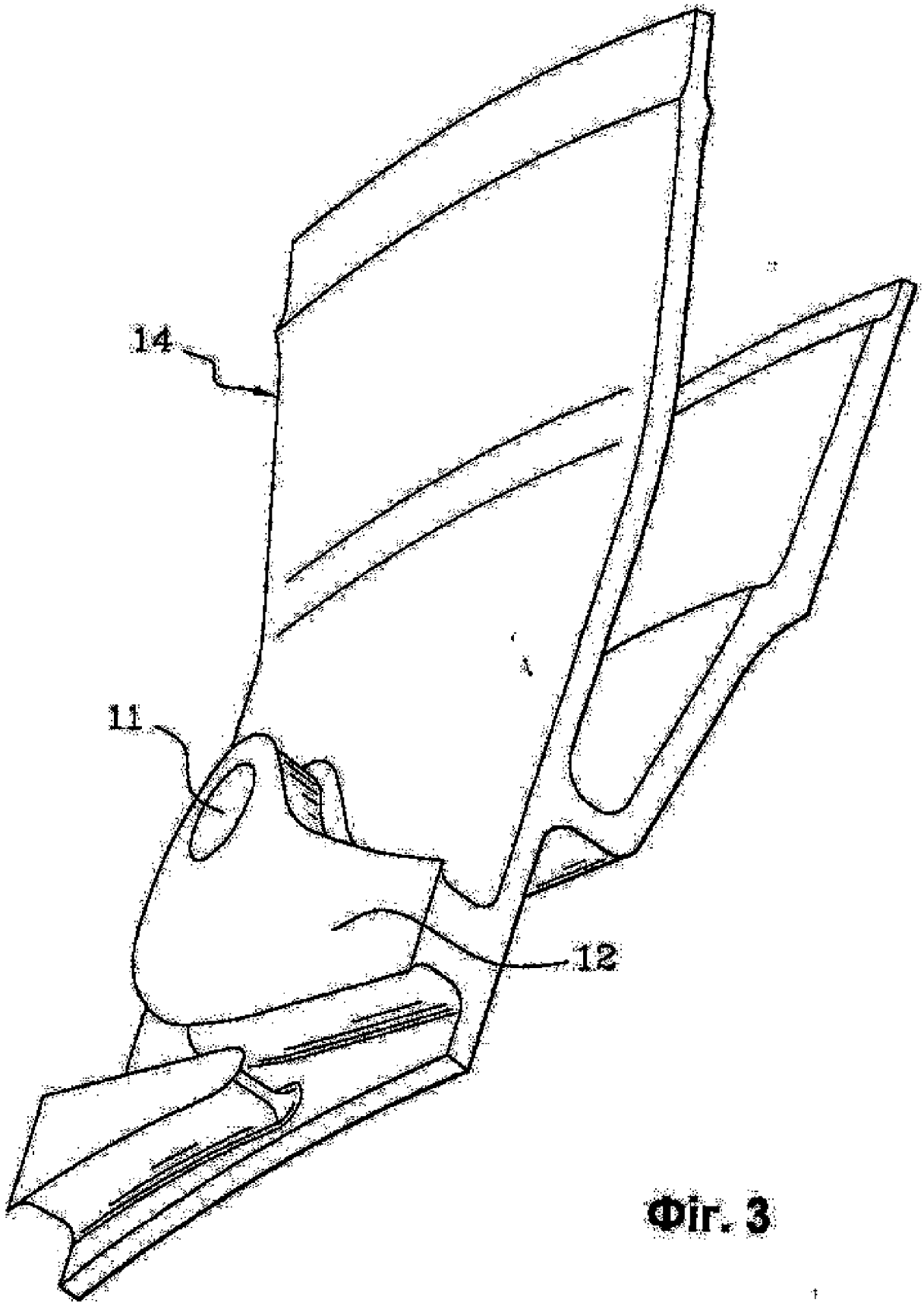


Фіг. 1



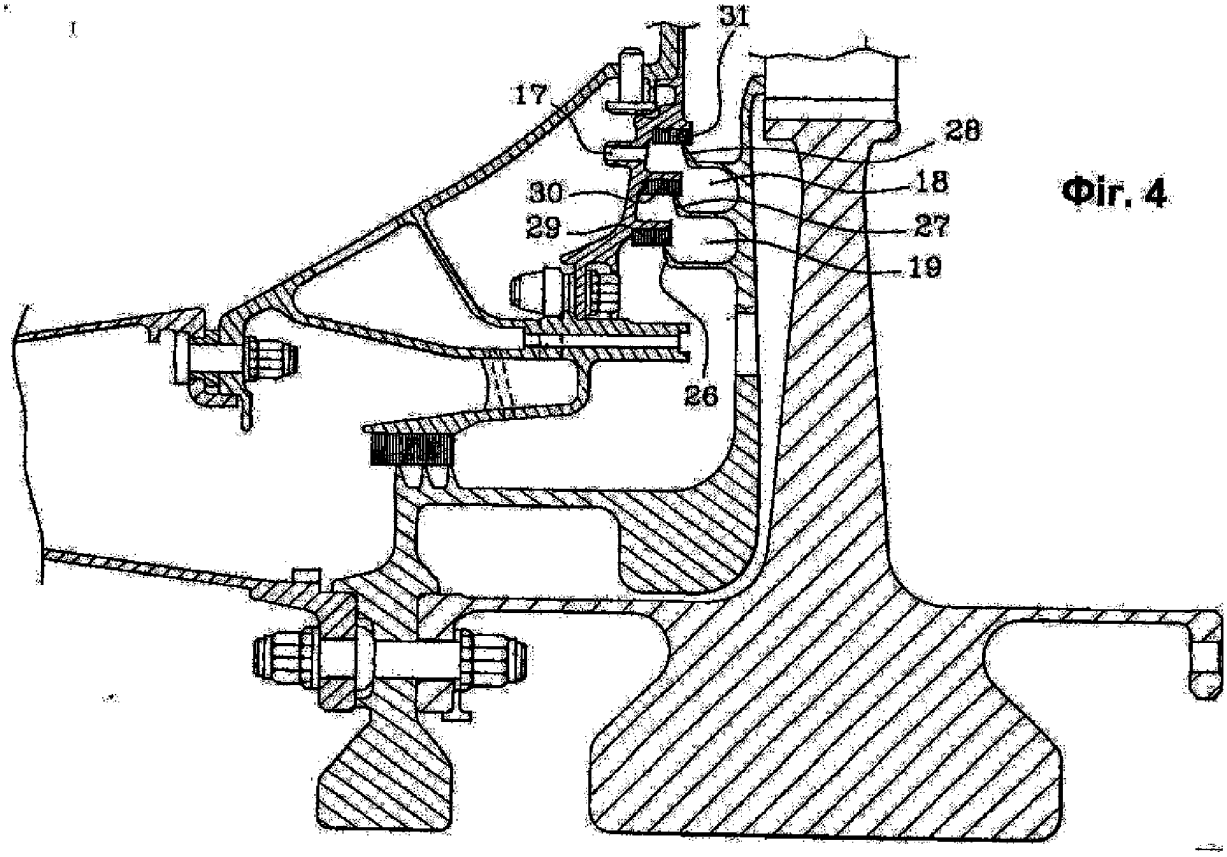
Фіг. 2

UA 75220 C2



Фіг. 3

UA 75220 C2



Фіг. 4

Офіційний бюлетень "Промислоава власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 3, 15.03.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

UA 75220 C2

UA 75220 C2