(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월13일
(11) 등록번호 10-0911948
(24) 등록일자 2009년08월05일

(51) Int. Cl.
F01D 5/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7006850
(22) 출원일자 2002년11월07일
심사청구일자 2007년09월06일
(85) 번역문제출일자 2004년05월06일
(65) 공개번호 10-2004-0063921
(43) 공개일자 2004년07월14일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2002/003805
(87) 국제공개번호 WO 2003/040524
국제공개일자 2003년05월15일
(30) 우선권주장
01/14428 2001년11월08일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
US6017189 A
US5245821 A
US5575616 A
JP평성07208208 A
전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자
에스엔이씨엠에이
프랑스, 75015-파리, 불바르 뒤 제네랄 마시알 발랭 2
(72) 발명자
아릴라장-밥띠스트
프랑스에프-92450이씨레물리노꾸르쌩-뱅상아61-6
갈랑알랭
프랑스에프-77000멀랭뤼데마리니에20
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

심사관 : 차영란

(54) 가스 터빈 고정자

(57) 요 약

본 발명은 가스 터빈 고정자에 관한 것으로서, 상기 가스 터빈 고정자는

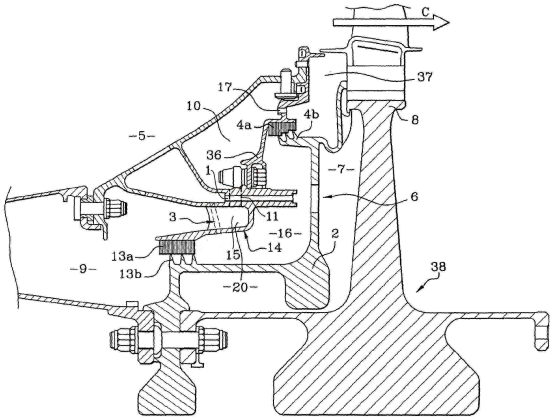
적어도 가압된 챔버(16)쪽의 주요 냉각 공기 흐름용 통로를 제공하는 제1 분사수단(1);

제1 공동(9)의 내부 미로 눌림쇠(13)로부터 나오는 배출 공기를 더 낮은 압력의 제2 공동(10)쪽으로 배출하는 수단; 및

상기 제2 공동(10)안에 수용된 공기를 메인 덕트쪽으로 배출하는 제2 분사수단을 구비한다.

본 발명의 고정자는, 그 고정자가 상기 가압된 챔버(16)내의 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b) 근처에 과압을 발생시키도록 설계된 제3 분사수단을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

아꼬미셸제라르뽈

프랑스에프-91300마씨뤼졸리오퀴리15

마프르장-필립프-쥘리앙

프랑스에프-77190다마리레리스알레뒤빠르끄68

특허청구의 범위

청구항 1

가압된 챔버(16) 쪽으로의 주요 냉각 공기 흐름용 통로를 제공하는 제1 분사수단(1);

제1 공동(9)의 가압된 챔버(16)의 범위를 부분적으로 한정하는 내부 미로 눌림쇠(internal labyrinth gland; 13)로부터 나오는 배출 공기를 낮은 압력의 제2 공동(10)을 향해 배출시키는 수단; 및

상기 제2 공동(10)에 수용된 공기를 메인 덕트를 향해 배출하는 제2 분사수단;을 구비하는 가스 터빈 고정자로서,

상기 고정자는 상기 가압된 챔버(16)내의 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)에 근접하여 공기의 과압을 발생시키는 제3 분사수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 분사수단(1)은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 공기 흐름을 생성하기 위한 적어도 하나의 블레이드(12)를 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 분사수단(1)은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 큰 성분을 가지는 공기 흐름을 생성하기 위한 적어도 하나의 경사진 구멍을 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 배출 수단은, 한편으로는 상기 제1 공동(9) 쪽으로 나오고 다른 한편으로는 상기 제2 공동(10) 쪽으로 나오는 적어도 하나의 관통공(piercing; 11)을 구비하는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

각 관통공(11)은 상기 블레이드들(12) 중 어느 하나의 단단한 부분에 형성된 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)는 적어도 하나의 마찰 부분(13a)을 구비하고, 각 마찰 부분(13a)은 상기 제1 분사수단이 위치하는 지지부(14)에 의해 지지되고, 상기 지지부(14)는 공동들(20) 및 블록재들(15)에 의해 벌집 구조로 되어 있고, 상기 공동들(20)은 배출 공기를 배출하는 수단에 이르도록 의도되고 상기 블록재들(15)은 상기 제3 분사 수단을 구비하도록 의도된 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제3 분사수단은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 공기 흐름을 발생시키기 위한 적어도 하나의 블레이드(12)를 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제3 분사수단은 상기 블록재들(15)을 통해서 형성된 적어도 하나의 관통공(3)을 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 관통공들(3)은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 큰 성분을 가지는 공기 흐름을 생성하기 위해 경사지도록 만들어진 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 분사수단은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 큰 성분을 가지는 공기 흐름을 생성하기 위한 적어도 하나의 경사진 관통공(17)을 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 분사수단은, 가스 터빈의 회전자(38)에 접선을 이루는 공기 흐름을 생성하기 위한 적어도 하나의 블레이드를 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가압된 챔버(16)는 작살모양의 외부 미로 눌림쇠(4a, 4b)에 의해 범위가 현저하게 한정되고, 상기 가압된 챔버는 적어도 두 개의 공동들(18, 19)을 생성하고, 상기 공동들(18, 19) 각각은 단단한 요소에 의해서 상기 제2 공동(10)으로부터 부분적으로 분리되고, 상기 제2 분사수단은 상기 단단한 요소 내에 형성된 공동들(18, 19) 중 적어도 어느 하나 쪽으로 나오는 것을 특징으로 하는 가스 터빈 고정자.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명의 기술 분야는 축류 터빈 엔진들(axial-flow turbine engines)과 같은 가스 터빈의 분야이며, 상기 가스 터빈은 특히 그 가스 터빈의 다른 요소에 공기를 공급하도록 의도되는 고정자를 구비한다. 특히, 이러한 고정자는 기계 유닛(mechanical unit)이고, 상기 기계 유닛은 상대적으로 차가운 공기가 고압력 터빈의 블레이드들(blades)로 공급되는 것을 허용하고, 이러한 공기는 특히 연소실의 바닥으로부터 인입되어 회전자(rotor)의 부분을 냉각하도록 의도되어 있다.

배 경 기 술

<2> 선행 기술의 가스 터빈 고정자들의 공지의 구현예에서, 일반적으로 시스템을 통하는 모든 기류들을 교정 가능하게 만드는 별개의 공기 서키트들(air circuit) 뿐만 아니라 고정자의 공동(cavity)으로부터 인입된 공기를 가속시키는 것을 가능하게 만드는 주요한 분사기, 공기를 고압력 터빈의 블레이드 아래로 가이드하기 위한 리테이너(retainer)와 같은 요소가 발견된다. 이러한 기류들은 다른 공동들로 분사되어 결과적으로 기계 구성요소(mechanical component)들의 온도의 증가를 제한하는 것을 가능하게 만든다. 이러한 다양한 형태의 구현예들에 따라, 냉각 공기의 누설을 가능한 한 많이 제한하기 위해서 래버린스 눌림쇠(labyrinth glands)와 같은 누설방지 시스템들을 광범위하게 사용한다.

<3> 도 1은 선행 기술에 따른, 고정자의 길이방향의 반단면도이다. 이 고정자의 목적은 고정자 공동(20)으로부터 냉각 공기를 인입하고, 공기의 속도를 높이며 그 흐름의 방향을 조절하는, 경사진 구멍형식의 분사기들(21)을 통해서 공기를 전달하는 것이다. 그 후 이 냉각 공기는, 그 냉각 공기가 회전자(34)의 블레이들(24)쪽으로 향하도록 하기 위해서 리테이너의 오리피스들(23, orifices)로 들어가기 전에 가압된 챔버(22, chamber)에 도달한다. 이 주요 냉각 공기 흐름은 도 1에서 화살표 A에 의해서 표시되어 있다. 화살표 B는 내부 미로 눌림쇠(35)로 부터 나오는 배출 공기의 흐름을 표시하고, 상기 배출 공기는 메인 덕트(main duct)로 재분사되도록 의도

되어 있다. 여전히 도 1을 참조하면, 배출 공기의 이러한 흐름을 허용하기 위해서 일반적으로 고정자의 다른 부분에 용접된 파이프들(25, pipes)이 사용된다.

<4> 그러나, 비록 프랑스 특허 제2,744,761호에 특히 개시되어 있듯이 미로 눌림쇠들이 일반적으로 사용되어 가압된 챔버가 누설방지된다해도, 이러한 미로 눌림쇠들은 챔버를 통하는 모든 공기의 누설을 막을 수는 없다. 특히, 내부 미로 눌림쇠는 가압된 챔버 외부의 어느 정도의 열풍(hot air)이 상기 가압된 챔버쪽으로 관통하는 것을 막을 수 없다. 이것은 결과적으로 가압된 챔버의 온도의 상승을 초래하고, 따라서 회전자의 냉각 시스템의 효율의 감소를 초래한다.

발명의 상세한 설명

<5> 따라서, 본 발명의 목적은, 전술한 모든 불편함들을 해결하고 따라서 가압된 챔버 내부쪽으로의 열류(hot air) 누설을 가능한 한 많이 제한하는 장치를 제공하는 가스 터빈 고정자를 제공하기 위한 것이다.

<6> 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 대상은 다음의 구성요소를 구비하는 가스 터빈 고정자이다.

<7> - 가압된 챔버내에 주요 냉각 공기 흐름을 위한 통로를 제공하는 제1 분사수단;

<8> - 제1 공동의 내부 미로 눌림쇠로부터 나오는 배출 공기를 더 낮은 압력의 제2 공동쪽으로 배출시키는 수단;

<9> - 상기 제2 공동에 수용된 공기를 메인 덕트쪽으로 배출시키는 제2 분사수단;

<10> 본 발명에 따르면, 고정자는 상기 가압된 챔버내의 내부 미로 눌림쇠 근처에 공기의 과압을 생성하는 제3 분사수단을 더 구비하는 방식으로 제조된다.

<11> 본 발명의 주요 장점은, 내부 미로 눌림쇠에서 가압된 챔버쪽으로 향하는 열류 배출이 최대한 제한된다는 점이다. 이러한 배출의 제한은 가압된 챔버의 내부 온도의 증가를 늦추고, 따라서 상기 제1 분사수단을 거쳐서 더 적은 냉각 공기를 인입하는 것을 가능하게 만든다.

<12> 바람직하게, 본 발명에 따른 고정자는, 상기 제1 분사수단이 상기 회전자에 접선을 이루는 공기의 흐름을 생산하기 위한 적어도 하나의 블레이드를 구비하도록 제조된다.

<13> 이러한 형상은 상기 공기를 아주 뛰어난 조건으로 가져오며, 따라서 덕트내의 공기 통로 때문에 온도의 상승을 상당히 감소시키는 장점을 제공한다. 이러한 온도의 상승은 또한 적절한 공기역학적인 윤곽(profile)을 가지는 블레이드들의 형상으로된 상기 제1 분사수단의 속성 때문에 제한되고, 따라서 상기 제 수단은 종래의 액시얼 매니폴드(axial manifold)의 거동과 동일한 거동을 하게 된다.

<14> 본 발명에서 사용되는 배출수단은, 바람직하게 한편으로는 상기 제1 공동에서 나오고 다른 한편으로는 상기 제2 공동에서 나오는 적어도 하나의 관통공(piercing)을 구비한다.

<15> 배출 공기의 배출을 허용하는 관통공들을 제공하는 본 특정 구현예에 따르면, 본 발명의 장점은, 선행 기술에 따라서 파이프들을 추가하는 대신에 존재하는 부분을 사용함으로써 제조 비용을 감소하는데 있다. 본 발명에 따른 고정자는, 또한 보통의 관습처럼 파이프들에 용접을 하지 않기 때문에 상기 고정자의 내용 연한(service life)을 길게 할 뿐만 아니라, 분사기들을 가볍게 하는 것에 관여한다.

<16> 바람직하게, 배출 공기를 배출하는 수단을 달성하도록 제공된 관통공들은 상기 제1 분사수단을 구성하는 블레이드들의 단단한 부분에서 실행된다.

<17> 본 발명의 특정 구현예에 따르면, 내부 미로 눌림쇠의 부분의 지지부는 상기 제1 분사수단을 포함한다. 이러한 지지부는, 공동들(cavities)이나 블록재들(blocks of material)로부터 교호적으로 제조된 벌집 구조(honeycomb structure)를 가진다. 따라서, 상기 공동들은 상기 배출수단에 이르도록 의도되어 있고, 반면에 상기 블록재들은 상기 제3 분사수단들을 구비한다.

<18> 유리하게, 본 발명에 따른 고정자는 세개의 공기 흐름들을 위한 크로스오버 시스템(crossover system)을 가질 수 있으며, 상기 크로스오버시스템은 한번의 주조(single casting)에서 제조될 수 있는 단일 파트(part)로 조립된다. 본 발명의 특정한 구성은 상기 고정자의 서로 다른 요소들을 쉽게 결합할 수 있게 만든다.

실 시 예

<23> 도 2를 참조하면, 특히 본 발명에 따른 고정자를 구비하는 터빈 엔진의 일 부분을 볼 수 있다. 상기 고정자는

첫째로 다른 요소들에 의해 범위가 정해지는 가압된 챔버(16)을 구비한다. 이러한 요소들 중에, 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)뿐만아니라 외부 미로 눌림쇠(4a, 4b)가 있다. 이러한 두개의 내부 및 외부 미로 눌림쇠들(13a, 13b, 4a, 4b)은 각각 고정자 공동(5)의 벽에 고정된 지지부(14)와 이 지지부(14)에 고정된 다른 지지부(36)에 의해서 지지된다. 상기 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)는 상기 가압된 챔버(16)와 그에 인접한 제1 공동(9) 사이의 경계의 범위를 부분적으로 정하고, 반면에 상기 외부 미로 눌림쇠(4a, 4b)는 상기 가압된 챔버(16)와 또한 그에 인접한 제2 공동(10) 사이의 경계의 범위를 부분적으로 정한다. 상기 제1 공동들(9)과 제2 공동들(10)은 상기 지지부(14)에 의해서 스스로 분리되어있다. 도 2에서 화살표 C에 의해 도시된 가스 터빈의 메인 덕트의 흐름 방향에 있는 제2 공동(10)으로부터 하류에 있는 상기 고정자가, 상기 지지부(36)에 의해 상기 제2 공동(10)으로부터 분리된 제3 공동(37)을 가지고 있다는 점에 유념해야 한다.

<24> 내부 미로 눌림쇠들(13a, 13b)과 외부 미로 눌림쇠(4a, 4b)들은 일반적으로 지지부들(14,36)을 거쳐 상기 고정자에 고정되는 적어도 하나의 마찰부분(13a, 4a, friction part)과 리테이너(2)에 고정되는 적어나 하나의 립(13b, 4b, lip)으로 분해된다. 이 리테이너(2)는 또한 상기 가압된 챔버(16)의 범위를 정하며 상기 가스 터빈의 회전자(38)에 고정된다. 이 리테이너(2)는 가스 터빈의 회전자(38)와 상기 리테이너(2) 사이에 위치하는 공동(7)쪽으로 나오는 분사 구멍들(6)을 구비하고, 상기 회전자는 블레이드들(8)을 가진다.

<25> 상기 고정자는, 첫째로 상기 지지부(14)에서 달성되고 상기 고정자 공동(5)으로부터 냉각 공기를 인입하는 것을 가능하게 만드는 제1 분사수단(1)을 구비하여, 냉각 공기를 상기 회전자(38)의 블레이드들(8)쪽으로 보낸다. 선행 기술의 장치에서와 같이, 이 공기는 상기 제1 분사수단(1)을 관통하여 가압된 챔버(16)로 들어가고, 상기 가압된 챔버에서 이러한 목적을 위해 리테이너(2)에 설계된 분사 구멍들(6)을 관통하는 회전자(38)의 블레이드들(8)을 냉각시키기 전에, 주요 냉각 공기 흐름은 통과한다.

<26> 일단 상기 분사 구멍들(6)을 관통하게 되면, 냉각 공기는 상기 리테이너(2)와 회전자(38) 사이에 위치된 공동(7)을 채운다. 이 리테이너(2)는 이 공기를 상기 회전자(38)의 블레이드들(8) 아래로 보내는 것을 보증한다.

<27> 여전히 도 2를 참조하면, 상기 고정자는 내부 미로 눌림쇠들(13a, 13b)로 부터 나오는 배출 공기를 배출하는 수단을 구비하여 상기 가압된 챔버(16)에 가까운 제1 공동(9)으로부터 더 낮은 압력의 제2 공동(10)쪽으로 상기 공기를 배출한다. 공기를 배출하는 이러한 수단은 지지부(14)에 고정될 수 있다.

<28> 게다가, 상기 제2 공동(10)에 수용된 공기를 상기 제3 공동(37)쪽으로 재분사하기 위해서, 상기 고정자는 상기 제2 공동(10)에 수용된 공기를 배출하는 제2 분사수단을 구비하여, 상기 고정자는 가스 터빈의 메인 덕트에 재결합될 수 있다. 이러한 제2 분사수단은 상기 제2 공동(10)과 제3공동(37)을 분리시키는 지지부(36)의 부분에 위치된다.

<29> 본 발명에 따르면, 상기 고정자는 또한 상기 가압된 챔버(16)내의 공기의 과압을 초래하는 제3 분사수단을 구비하며, 상기 국부적인 과압은 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b) 근처에 위치한다. 이러한 수단의 목적은, 상기 제1 공동(9)의 열류가 가능한 한 많이 가압된 공동(16)쪽으로 새나가는 것을 막아서 상기 가압된 공동(16)이 수용할 수 있는 온도에 머물도록 하기 위한 것이다. 이러한 상기 제3 분사수단의 목적은, 이 가압된 챔버(16)와 스스로 근접한 상기 제1 공동(9) 사이의 압력 균형을 맞추기 위해서, 상기 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b) 근처에 있는 가압된 챔버(16)내의 국부적인 과압을 초래하기 위한 것이다. 이러한 제3 분사수단에 의해 인입된 냉각 공기는, 주요 냉각 공기 흐름을 생성하기 위한 상기 제1 분사수단(1)에 의해 인입된 공기와 마찬가지로 동일한 고정자 공동(5)으로부터 나온다.

<30> 상기 고정자는 제1 분사수단을 구비하고, 상기 제1 분사수단의 형태와 제조는 종래의 구현예들과 상당히 다르다. 사실, 도 3을 참조하면, 이러한 분사 수단은 적어도 하나의 블레이드(12)를 가지고, 상기 블레이드는 공기의 흐름을 상기 회전자(38)에 접선을 이루는 고정자 공동(5)으로부터 나오게 하도록 하는 것을 가능하게 한다. 이와 같이, 이러한 제1 분사수단(1)은 종래의 엑시얼 매니폴드(axial manifold)와 유사하고, 따라서 상기 제1 분사수단은 공기를 공기가 경사진 관통공들을 통과해야만 했다면 과거에 일반적으로 사용되었던 조건보다 더 좋은 조건에서 가져온다. 이러한 장치를 사용한 적접적인 결과는, 상기 블레이드들에 공급되는 공기의 온도 상승의 주요한 원인인, 리테이너(2) 상의 제트(jet)에 의한 폭발 효과(bursting effect)를 제거하는 것이다. 이러한 폭발 효과는 공기를 상기 가압된 챔버쪽으로 도입하기 위해서 경사진 관통공들을 사용한 결과이다. 사실, 이러한 관통공들의 경사는 주요 공기 흐름이 상기 리테이너(2)에 대하여 직접적으로 내뿜어지는 것을 방지하기에는 불충분하다. 냉각 공기의 이러한 흐름과 리테이너(2) 사이의 충돌은, 불필요하게 과열되어서 환기 효율을 더 낮게 만드는 가압된 챔버(16)내의 냉각 공기를 초래한다. 그러나, 본 발명이, 이전에 개시된 경사진 분사 구멍들과 같은 종래의 제1 분사수단을 사용할 수 있다는 점이 상술되어 있다.

<31> 본 발명의 특정 구현예에 따르면, 배출 공기를 배출하는 수단은 바람직하게는 상기 지지부(14)에 있는 적어도 하나의 관통공(11)을 구비하고, 이러한 관통공들(11)은 한편으로는 상기 제1 공동(9)으로 나오고 다른 한편으로는 상기 제2 공동(10)으로 나온다. 더욱이 이것은, 파이프들을 첨가하고 그 파이프들을 상기 고정자의 다른 요소들에 용접하는 것을 도입하는 해결책들과 반대로 이러한 배출 수단을 달성하기 위해서 존재하는 부분(part)을 사용함으로써 제조비를 줄이는 것을 가능하게 한다. 또한, 그러한 기술적인 해결책을 구체화하는 것은, 파이프들에 용접을 하지 않았기 때문에 상기 회전자의 사용 수명을 증가시키는 것을 가능하게 만든다. 전술된 제1 분사수단(1)의 구현예에서, 우리는 상기 블레이드(12)의 부분에 있는 관통공들(11)을 특히 실행할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 블레이드들(12)은 단단하여 결과적으로 배출 공기를 배출하는 수단을 수용할 수 있다. 따라서, 이러한 블레이드들(12)의 물질에 단순한 관통공들이 형성된 것은, 배출 공기를 배출하는 수단뿐만 아니라 상기 제1 분사수단(1)에 의해 구성된 유니트(unit)를 소형화하는 것을 가능하게 한다.

<32> 도 2를 참조하면, 우리는 이전에 설명된 세개의 흐름들, 즉 배출 공기를 배출하는 수단으로부터 나오는 한개의 흐름뿐만 아니라 상기 제1 분사수단(1)으로부터 나오는 한개의 흐름과 상기 제3 분사수단으로부터 온 한개의 흐름 모두가 같은 부분(part)내에 존재할 수 있다는 점을 알아야 한다.

<33> 이것을 달성하기 위해서, 이러한 세개의 흐름들을 수용할 수 있도록 상기 지지부(14)를 도입하는 것이 가능하다. 특히 공기 흐름을 상기 배출 수단쪽으로 향하도록 할 수 있는 공동들(20)이 존재하기 때문에, 이 지지부(14)는 부분적으로 벌집구조로 되어 있다. 공기의 통로를 위한 관통공들(11)은 공동들(20)에서 시작해서 앞서 설명한 바와 같이 상기 블레이드들(12)을 횡단한다. 게다가, 벌집 구조를 달성하기 위해서, 이러한 공동들(20)은 블록재들(15, blocks of material)사이에 배치되고, 그 블록재들에 상기 제3 분사수단이 형성되어 있다.

<34> 게다가, 상기 지지부(14)는 상기 제1 분사수단(1)을 구비하고 있으므로, 우리는 3중 흐름의 고정자를 얻을 수 있고, 이러한 흐름들은 그 흐름중 어느 것도 다른 흐름들의 부드러운 흐름을 방해함이 없어 상기 지지부(14) 안으로 횡단한다. 상기 고정자의 이 부분은 한번의 주조(single casting)로 쉽게 제조될 수 있다. 게다가, 주조 기술의 사용은 그 형상들과 주형을 상기 회전자(38)에 가능한 한 최적으로 조절하는 것을 가능하게 만들며, 주조 기술의 사용은 전보다 더 작은 외형을 회전자에 주게 된다. 이러한 상기 회전자(38) 부분들의 전체 크기의 감소는, 상기 회전자(38)를 구성하는 이러한 부분들의 제한된 치수들 때문에, 또한 제조비의 실질적인 감소로 이어진다.

<35> 상기 제3 분사수단은 상기 블록재들(15)을 통하는 적어도 하나의 관통공(3)의 형태일 수가 있다. 이러한 관통공들이, 상기 회전자(38)에 접선을 이루는 큰 성분을 가지는, 즉 도 2의 단면에 수직한 방향을 따르는 공기의 흐름을 얻기 위해 경사진 상태에 있는 것이 바람직하다. 이러한 제3 분사수단은, 상기 회전자(38)에 접선을 이루는 공기 흐름을 주기 위해 적어도 하나의 블레이드를 형성하는 것이 또한 가능하다. 이러한 블레이드들은 도 3에 도시된 상기 제1 분사수단의 것들과 동일한 형태일 수 있다.

<36> 상기 제2 공동(10)에 있는 공기를 메인 덕트쪽으로 배출하기 위해서, 상기 제2 분사수단이 있게 된다. 이것은 실제에 있는 경우로서, 상기 회전자에 접선을 이루는 큰 성분을 가지는 공기의 흐름을 얻기 위해서, 우리는 상기 고정자에 있는 적어도 하나의 경사진 관통공(17)을 실행할 수 있다. 이러한 관통공들(17)은 상기 제2 공동(10)과 제3 공동(37)사이의 지지부(36)에 형성될 수 있다. 우리는 또한 이전에 설명된 열효과와 기계효과를 가지는 블레이드 시스템에 의존할 수 있다는 점에 주목하라. 게다가, 이러한 제2 분사수단에서 나오는 공기는 또한 메인 덕트로부터의 고흐름온도(high flow temperatures)에 영향을 받기 쉬운 회전자 지역을 냉각시키기 위해서 사용될 수 있다.

<37> 마찬가지로, 상기 제2 분사수단은 또한 리테이너(2)의 회전하는 누설방지 시스템의 효율을 개선할 수 있다. 도 4를 참조하면, 상기 관통공들(17)은 상기 외부 미로 눌림쇠의 공동(18)쪽으로 나온다. 이러한 경우는, 작살모양의 리테이너(harpoon tpe retainer)가 사용되는 때 즉 각 립(26, 27, 28)이 별개의 벌집 형식 마찰 부분(29, 30, 31, honeycomb type friction part)과 함께 작동하도록 하기 위해서 외부 미로 눌림쇠가 제조되는 때에 일어난다. 이러한 특별한 설계(layout)때문에 우리는, 상기 벌집 형식 마찰 부분들(29, 30, 31)들 중 어느 하나와 다른 요소에 의해서 상기 제2 공동(10)으로부터 부분적으로 분리된 적어도 두개의 공동들(18, 19)을 얻을 수 있다.

<38> 우리는 상기 제2 분사수단을 거쳐서 공기를 이러한 공동들(18, 19)중 어느 하나에 분사할 수 있다. 이 공기는, 공기가 공동들(18, 19)들에 도달하고, 공기가 상기 가압된 챔버(16)로부터 상기 메인 덕트쪽으로 자연적으로 흡수되기 전에 회전하도록 되는 때에 와류하게 된다. 따라서, 열류를 이러한 공동들(18, 19)중 하나로 분사하는

것은 상기 제1 분사수단으로부터 인입된 냉각 공기의 감소를 허용하여 결과적으로 상기 시스템의 성능을 개선할 것이다. 또한 연속된 두 개의 미로들에 의해 생성된 작은 공동(18)에 공기를 분사하는 것은 이 작은 공동의 압력을 증가시키고, 따라서 공동(18)과 상기 가압된 챔버(16) 사이의 압력차의 추가적인 감소를 유발할 것이다.

<39> 여기에 주요하게 부가된 이점은 작살모양의 외부 미로 눌림쇠를 사용하는데 있다. 사실, 이러한 설계는, 벌집 형식의 마찰 요소와 달리 상기 제2 분사수단을 단단한 요소로 만드는 것을 가능하게 하며, 이것은 공기 제트를 방해할 것이다. 해결책은, 상기 작살모양의 외부 미로 눌림쇠가 벌집 구조들(29, 30, 31)을 통한 흐름으로 유발된 방해를 피할 수 있다는 점에서, 그리고 종래기술에 대한 현 해결책들보다 더 적은 제조 제한들을 가지고 있다는 점에서 매우 유용하다는 것을 증명하고 있다.

<40> 따라서, 상기 제2 분사수단은 상기 회전자(38)에 접선을 이루는 큰 성분을 가진 공기 흐름을 얻기 위해서 경사진 관통공들(17)의 형상 또는 상기 제1 분사수단(1)을 제조하는데 사용될 수 있는 것들과 같은 블레이드들의 형상을 얻을 수 있다. 작은 공동(18)에서 발생된 과압은 냉각 서키트의 배출 속도를 상당히 줄여서, 결과적으로 상기 제1 분사수단으로부터 나오는 더 많은 냉각 공기가 상기 통로 구멍들(6)을 관통하게 된다.

<41> 본 발명의 다른 특징은 상기 지지부(14)와 상기 제1 분사수단(1)의, 특별한 설계에 있다. 전통적으로, 상기 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)의 마찰 부분(13a)을 지지하는 지지부(14)의 부분은 상기 제1 분사수단의 공기 배출구 아래에 놓여진다. 이러한 구성에서, 상기 지지부(14)의 부분은 상기 제1 분사수단(1)에 의해 발생된 작은 변위들에 영향을 받기 쉽고, 따라서 상기 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)를 통해서 주요한 배출들을 만들게 된다. 이러한 불편함을 보상하기 위해서, 상기 고정자는 도2에서 도시된 바와 같이, 상기 제1 분사수단(1)의 배출구와 상기 마찰 부분(13a)을 지지하는 지지부(14)의 부분 사이에 갭(gap)을 가지고 있다. 이러한 갭은 상기 두 요소들 사이에 상기 제3 분사수단을 삽입하는 것을 가능하게 만들고, 또한 상기 마찰 부분(13a)을 지지하는 지지부(14)의 작은 변위를 초래한다. 따라서 전술된 상기 고정자의 두가지 운동들을 분리함으로써 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)에 클리어런스(clearance)를 제어하는 것이 가능하다. 사실, 상기 블록들(15)의 질량과 상기 관통공들(3)에서의 공기 흐름 속도(air flow rates)들과 이러한 관통공들의 수를 조절함으로써, 내부 미로 눌림쇠(13a, 13b)를 통한 최종적인 배출들을 가능한 한 많이 제한하기 위해 상기 회전자와 고정자의 상대적인 위치를 조절하는 것이 가능하다.

<42> 동일한 것이 외부 미로 눌림쇠(4a, 4b)에도 해당된다. 사실 상기 마찰 부분(4a)을 지지하는 지지부(36)의 작은 변위를, 이 지지부(36)의 관성질량의 영향과 상기 제2 분사수단의 경사진 관통공들(17)에 의해 발생된 냉각의 영향을 결합함으로써, 제어하는 것이 가능하다.

<43> 상기 제3 분사수단은 또한 상기 가압된 챔버(16)에서의 압력 안정화뿐만 아니라 상기 블레이드들의 냉각 공기 서키트를 위한 탑업 흐름 속도(top-up flow rate)를 얻는 것을 가능하게 한다.

<44> 마침내, 상기 마찰 부분(4a)의 지지부(36)는 통례와 달리 내부에서부터 볼트로 결합되어있고, 이러한 기술은 상기 매니폴드를 지지하기 위한 외부 부분의 공간을 줄이는 것을 가능하게 한다.

<45> 자연적으로, 단지 제한적이지 않은 예로서, 다양한 변형들이 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해서 상술된 장치에 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

<19> 도 1은, 미리 설명한 바와 같이 선행 기술을 예시한다.

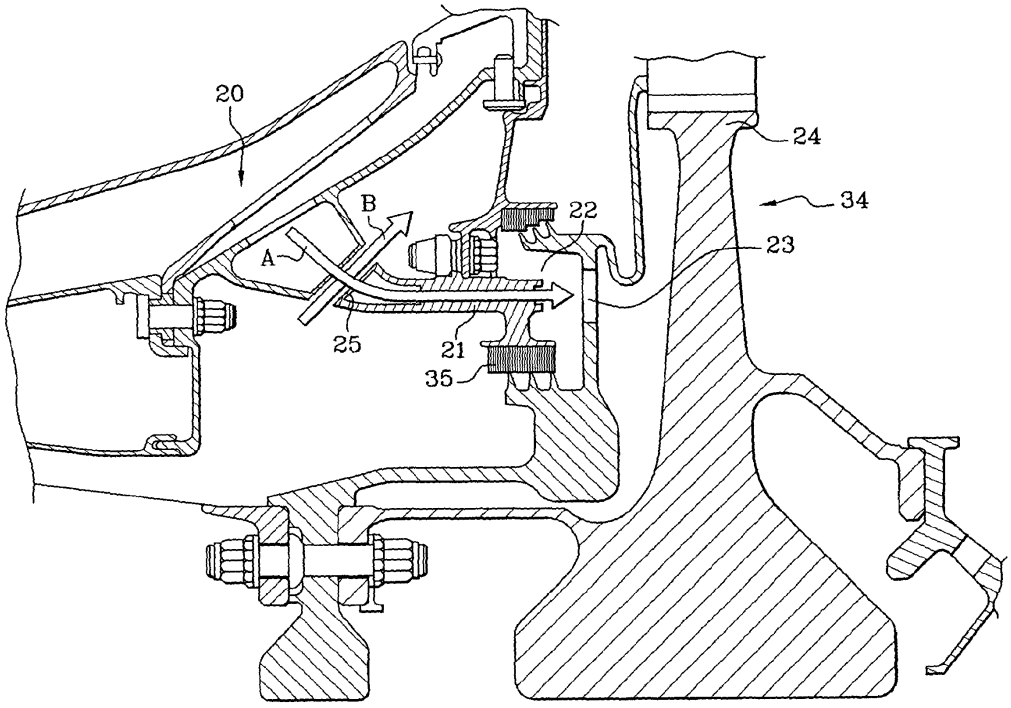
<20> 도 2는 본 발명에 따른 고정자에 결합된 터빈 엔진의 일 부분의 길이방향의 반 단면도이다.

<21> 도 3은, 제1 분사수단과 배출 공기를 배출하는 수단사이의 협동작용을 강조하는, 본 발명에 따른 고정자의 부분적인 사시도이다.

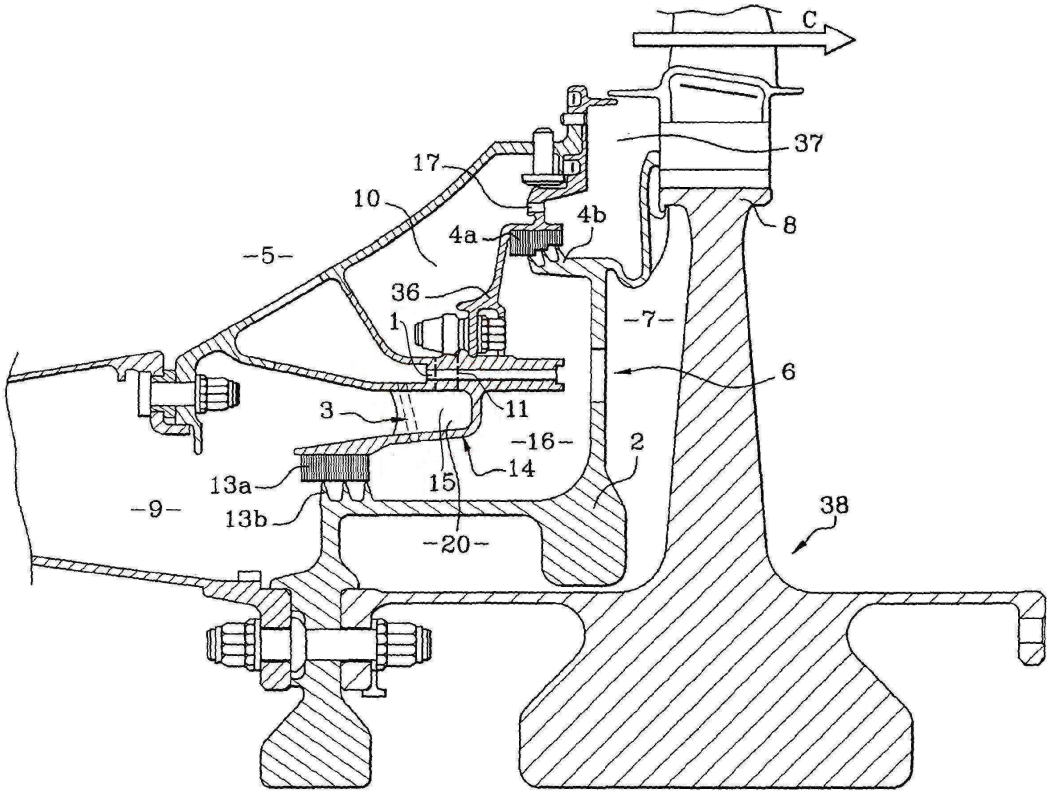
<22> 도 4는, 본 발명에 따른 고정자에 결합된 터빈 엔진이 작살모양의 리테이너(harpoon tpe retainer)를 사용하는 경우, 이 터빈 엔진의 일 부분의 길이방향의 반 단면도이다.

도면

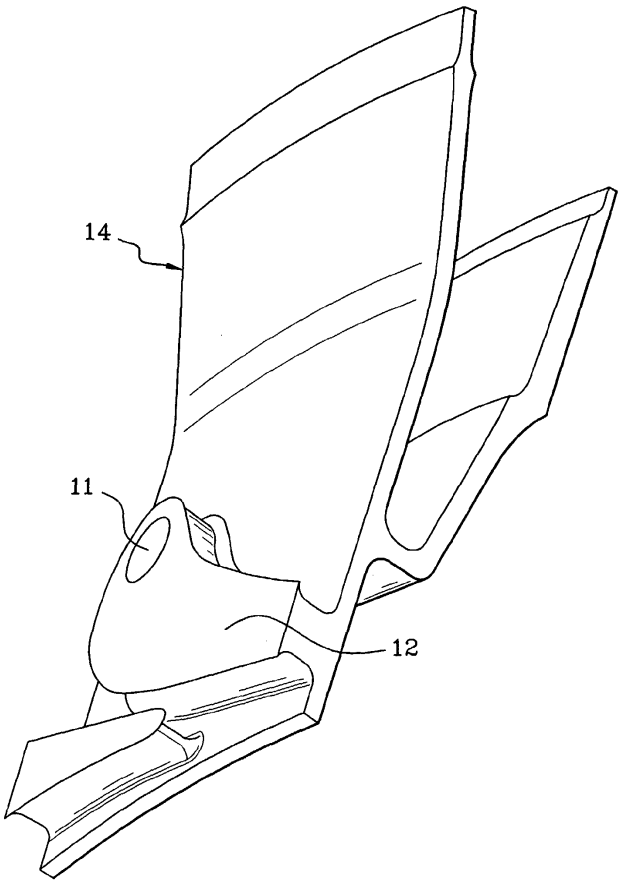
도면1


20
24
34
B
22
A
23
25
21
35

도면2


C
37
17
10
4b
8
4a
-5-
36
-7-
1
6
3
11
-16-
2
14
13a
15
-9-
13b
38
-20-

도면3



도면4

