



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월27일  
(11) 등록번호 10-0780139  
(24) 등록일자 2007년11월21일

(51) Int. Cl.

F01D 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0084917

(22) 출원일자 2002년12월27일

심사청구일자 2005년12월27일

(65) 공개번호 10-2003-0057426

공개일자 2003년07월04일

(30) 우선권주장

10/029,227 2001년12월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US5372476 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

제너럴 일렉트릭 캠퍼니

미합중국 뉴욕, 웨벡테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자

아크시트마흐무트파루크

터키이스탄불81070에렌코이이스파신카드13/36

사피아마드

미국뉴욕주12180트로이후시크스트리트229

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김창세, 장성구

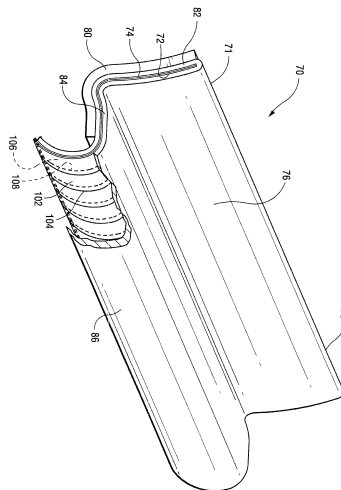
심사관 : 최인용

(54) 터빈

(57) 요약

각 노즐 세그먼트(41)의 내측 레일(52)과 노즐 지지 링(44)의 축방향을 향하는 환형의 밀봉 표면(54) 사이에 현 방향 힌지 실(46)을 구비하는 가스 터빈에 있어서, 보조 실(70)이 현 방향 힌지 실의 고압측상의 노즐 세그먼트의 내측 레일과 지지 링 사이에 배치된다. 보조 실은 내측 레일의 배면측 표면에 고정된 브래킷(80)에 의해 지지된 직조된 금속 직물(76)로 오버레이된 한쌍의 시트 금속 심(72, 74)을 포함한다. 직물 실의 반경방향 내측 단부는 노즐 지지 링의 환형의 밀봉 표면에 대하여 가압한다. 보조 실의 레그의 심은, 그 말단 가장자리(100)를 따라 배치되고 서로에 대해 현 방향으로 엇갈리게 배치되는 슬릿(104, 108)이 형성되어, 가요성을 제공하고 또한 노즐 지지 링과의 효과적인 밀봉 결합을 제공한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
<b>모하메드-파키르압둘-아지즈</b>	US4815933 A
미국뉴욕주12308쉐넥터디쉐리단빌리지6씨3	US4883405 A
<b>켈록크이아인로베르트슨</b>	US6164656 A
미국사우스캐롤라이나주29681심슨빌월링포드코트8	US5509669 A
	EP0501700 A
	EP0903519 A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

터빈에 있어서,

대체로 축방향을 향하는 제 1 표면(54)을 구비하는 터빈 노즐 지지 링(44)과,

적어도 하나의 스테이터 베인(20)과, 상기 제 1 표면에 축방향으로 대향하는 제 2 표면(50)을 갖는 반경방향 내측으로 연장하는 내측 레일(52)을 구비하는 터빈 노즐 세그먼트(41)와,

상기 제 2 표면으로부터 떨어진 상기 내측 레일의 측면 표면(90)으로부터 떨어져 있고, 상기 제 1 표면에 대하여 밀봉 결합하여 그들 사이에 실을 형성하도록 상기 내측 레일의 반경방향 내측으로 연장되며, 실 세그먼트(73)를 구비하는 실(70)로서, 상기 실 세그먼트(73)는 적어도 제 1 플레이트(72), 직조된 금속 직물(76)의 오버레이, 및 상기 직물로 덮여지고 상기 제 1 표면과 결합하는 말단 가장자리(100)를 구비하는, 상기 실(70)과,

상기 내측 레일로부터 떨어진 실 본체의 측면상에 상기 실 세그먼트(73)를 지지하기 위해 상기 실 본체의 일 측면의 적어도 일부를 따라 연장하는 지지 브래킷(80)으로서, 상기 실 세그먼트의 가장자리는 가요성을 가지며 예압을 받아 상기 제 1 표면에 대하여 밀봉하는, 상기 지지 브래킷(80)을 포함하는

터빈.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 실 세그먼트는 제 2 플레이트(74)를 포함하며, 상기 플레이트들은 서로 맞댄 상태로 놓이며, 상기 직물은 상기 제 1 및 제 2 플레이트의 양측을 따라 오버레이로서 연장하는

터빈.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 실은 상기 내측 레일을 따라 현 방향(chord-wise direction)으로 선형으로 연장하며, 상기 플레이트들은 상기 실에 가요성을 제공하기 위해 그것의 에지로부터 상기 가장자리를 따라 연장하는 슬릿(104, 108)을 구비하는

터빈.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 내측 레일(52)은, 상기 제 1 표면에 대하여 밀봉 결합하여 그와 함께 제 2 실(46)을 형성하도록 상기 내측 레일로부터 축방향으로 연장하는 돌출부(48)를 구비하는

터빈.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 돌출부(48)는 상기 내측 레일을 따라 선형으로 연장하는

터빈.

### 청구항 6

터빈에 있어서,

대체로 축방향을 향한 제 1 표면(54)을 구비하는 터빈 노즐 지지 링(44)과,

적어도 하나의 스테이터 베인(20)과, 상기 제 1 표면에 축방향으로 대향하는 제 2 표면(50)을 갖는 반경방향 내측으로 연장하는 내측 레일(52)을 각각 구비하는 복수의 터빈 노즐 세그먼트(41)와,

상기 제 2 표면으로부터 떨어진 상기 내측 레일(52)의 측면 표면(90)으로부터 각각 늘어져 있고, 상기 제 1 표면에 대하여 밀봉 결합하여 그와 함께 실을 형성하도록 상기 내측 레일의 반경방향 내측으로 연장하는 복수의 실 세그먼트(73)로 구성되는 실(70)로서, 각각의 상기 실 세그먼트는 제 1 플레이트(72), 직조된 금속 직물(76)의 오버레이, 및 상기 직물로 덮여지고 상기 제 1 표면과 결합하는 말단 가장자리(100)를 포함하는, 상기 실(70)과,

상기 실 세그먼트의 고압측에서 상기 실 본체를 지지하기 위해 상기 실 세그먼트의 일 측면을 따라 연장하는 복수의 지지 브래킷(80)으로서, 상기 실 본체의 가장자리는 가요성을 가지며 예압을 받아 상기 제 1 표면에 대하여 밀봉하는, 상기 지지 브래킷(80)을 포함하는

터빈.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

각각의 상기 실 세그먼트는 제 2 플레이트(74)를 포함하며, 각각의 상기 실 본체의 상기 제 1 및 제 2 플레이트는 서로 맞댄 상태로 놓이며, 상기 직물은 상기 제 1 및 제 2 플레이트의 양측을 따라 오버레이로서 연장하는 터빈.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

각각의 상기 실 세그먼트는 현 방향으로 연장하며, 각 내측 레일의 현 방향 길이에 대응하는 현 방향 길이를 갖는

터빈.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

각각의 상기 실 세그먼트는 제 2 플레이트(74)를 포함하며, 각각의 상기 실 본체의 상기 제 1 및 제 2 플레이트는 서로 맞댄 상태로 놓이며, 상기 직물은 상기 제 1 및 제 2 플레이트의 양측을 따라 오버레이로서 연장하며, 각각의 상기 실 세그먼트(73)는 터빈 축에 대해 선형으로 연장하며, 상기 플레이트들은 상기 실 세그먼트(73)에 가요성을 제공하기 위해 그 플레이트의 에지로부터 상기 가장자리를 따라 연장하는 슬릿(104, 108)을 구비하는 터빈.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 내측 레일(52)은, 상기 제 1 표면(54)에 대하여 밀봉 결합하여 그와 함께 제 2 실(46)을 형성하도록 그로부터 축방향으로 연장하는 돌출부(48)를 구비하는

터빈.

#### 청구항 11

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 플레이트의 가장자리를 따르는 상기 슬릿 및 상기 제 2 플레이트의 가장자리를 따르는 상기 슬릿은 상기 로터 축에 대해 현 방향으로 서로 엇갈리게 배치되는

터빈.

#### 청구항 12

제 5 항에 있어서,

상기 돌출부와 상기 제 1 표면 사이의 상기 밀봉 결합은 상기 실의 저압 측 상에 배치되는 터빈.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 실은 상기 터빈 축에 대해 현 방향으로 선형으로 연장하는 터빈.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 실은 상기 내측 레일의 상기 측면 표면에 그리고 상기 실의 대향하는 단부 에지를 따라 상기 내측 레일의 대향 단부에 용접되는 터빈.

#### 청구항 15

제 9 항에 있어서,

각각의 실 세그먼트 내의, 상기 제 1 플레이트의 가장자리를 따르는 상기 슬릿 및 상기 제 2 플레이트의 가장자리를 따르는 상기 슬릿은 상기 내측 레일을 따라 현 방향으로 서로 엇갈리게 배치되는 터빈.

#### 청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 내측 레일을 따라 선형으로 연장하는 터빈.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 돌출부와 상기 제 1 표면 사이의 상기 밀봉 결합은 상기 실의 저압 측 상에 배치되는 터빈.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 실은 상기 터빈 축에 대해 현 방향으로 선형으로 연장하는 터빈.

### 명 세 서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<21> 본 발명은 터빈 노즐과 터빈 노즐 지지 링 사이의 현 방향 힌지 실(chordal hinge seal)을 보조하기 위한 가스

터빈에 있어서의 실에 관한 것으로, 특히 현 방향 힌지 실을 지나는 누출 손실을 실질적으로 최소화하거나 제거하는 보조 실(supplementary seal)에 관한 것이다.

- <22> 가스 터빈에 있어서, 고온 연소 가스는 연소기로부터 제 1 스테이지의 노즐 및 버킷을 통하여 또한 다음의 터빈 스테이지의 노즐 및 버킷을 통하여 유동한다. 전형적으로, 제 1 스테이지 노즐은 주물 노즐 세그먼트의 환형 어레이 또는 조립체를 포함하며, 각각의 주물 노즐 세그먼트는 세그먼트당 하나 또는 그 이상의 노즐 스테이터 베인을 수납한다. 또한, 각각의 제 1 스테이지 노즐 세그먼트는 서로 반경방향으로 이격된 내측 및 외측 밴드 부를 포함한다. 노즐 세그먼트의 조립시에, 스테이터 베인은 환형의 내측 및 외측 베인 사이에 환형 어레이의 베인을 형성하도록 서로 원주방향으로 이격된다. 제 1 스테이지 노즐의 외측 밴드에 결합된 노즐 유지 링은 터빈의 가스 유동 경로내의 제 1 스테이지 노즐을 지지한다. 수평 중심선에서 분할되는 것이 바람직한 환형 노즐 지지 링은 내측 밴드에 의해 결합되며, 축방향 운동에 대하여 제 1 스테이지 노즐을 지지한다.
- <23> 예시적인 구성에 있어서, 8개의 주물 세그먼트에는 세그먼트당 2개의 베인이 제공된다. 환형 어레이의 세그먼트는 측면 실에 의해 인접한 원주방향 에지를 따라 서로 밀봉된다. 측면 실은 내측 밴드의 반경방향 내측에 있는 고압 영역, 즉 고압에서의 압축기 배출 공기와, 저압인 고온 가스 유동 경로내의 고온 연소 가스 사이를 밀봉한다.
- <24> 현 방향 힌지 실은 제 1 스테이지 노즐의 내측 밴드와 노즐 지지 링의 축방향으로 면한 표면 사이를 밀봉하는데 사용된다. 각각의 현 방향 힌지 실은 각 노즐 세그먼트의 내측 밴드부의 현선(chordline)을 따라 선형으로 연장하는 축방향 돌출부를 포함한다. 특히, 현 방향 힌지 실은 각 세그먼트의 내측 레일을 따라 연장하며, 이 내측 레일은 내측 밴드부의 반경방향 내측으로 연장한다. 현 방향 힌지 실의 돌출부는 노즐 지지 링의 축방향으로 대향하여 면한 밀봉 표면과 밀봉 결합하도록 배치된다.
- <25> 제 1 스테이지 노즐의 운전 및/또는 보수중에, 뒤틀림(warpage)으로 인해 현 방향 힌지 실과 노즐 지지 링의 밀봉 표면 사이에 갭이 발생할 수 있다는 것을 발견하였다. 이러한 갭은 환형 내측 밴드내에서 고압 영역으로부터 반경방향으로 현 방향 힌지 실을 지나서 고온 가스 유동 경로내로의 누출이 발생하게 한다. 즉, 현 방향 힌지 실은, 현 방향 힌지 실 돌출부가 노즐 지지 링의 밀봉 표면과의 접촉을 유지하지 못할 때에 누출 유동을 방지하기에 부적절하다. 결과적으로, 현 방향 힌지 실을 지나는 누출 유동을 최소화하거나 제거하기 위해서 제 1 스테이지 노즐과 노즐 지지 링의 계면에는 보조 실이 필요하다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제 1 스테이지 노즐과 노즐 지지 링 사이에 보조 실이 제공되며, 이 보조 실은 현 방향 힌지 실을 지나는 누출을 제거하거나 최소화하며, 또한 쉽고 용이하게 장착된다. 바람직한 실시예에 있어서, 보조 실은, 각각의 노즐 세그먼트의 내측 레일의 배면측 표면에 부착된 직조된 금속 직물로 감싸지는 적어도 하나, 바람직하게는 2개의 연속 시트 금속 심(shim)을 포함한다. 보조 실은 내측 레일의 배면측 표면으로부터 연장하여, 현 방향 힌지 실의 반경방향 내측으로의 위치에서 노즐 지지 링의 제 1 표면에 대하여 결합한다. 터빈의 고압 영역내의 고압 압축기 배출 공기는 노즐 지지 링의 환형 표면에 대하여 직물 실을 바이어스시킨다.
- <27> 특히, 직물 실 및 심은 지지 브래킷을 따라 고정되며, 보조 실은 내측 레일의 배면측 표면을 따라 바람직하게는 용접에 의해 고정된다. 각각의 실 세그먼트는 터빈 축에 대해 현 방향으로 선형으로 연장하며, 각 내측 레일의 원주방향 범위에 대응하는 길이로 제공된다. 또한, 보조 실 세그먼트는 그들의 단부 에지를 따라 내측 레일의 단부 에지에 고정된다.
- <28> 각 실의 직물 또는 심은, 대체로 반경방향 내측으로 돌출하고, 내측 레일의 내측으로 통과하는 노즐 지지 링을 향해 축방향으로 구부러지며, 실의 내측 단부상에 말단 레그를 형성하도록 대체로 반경방향 내측 방향으로 향하는 형상을 갖는다. 각 실의 레그에 있어서의 심은 복수의 핑거를 형성하기 위해 이들 말단 에지로부터 슬릿이 형성된다. 하나의 심 레그의 핑거는 다른 심 레그의 핑거 사이의 슬릿상에 놓인다. 즉, 심의 슬릿은 서로에 대해 현 방향으로 엇갈리게 배치되어, 각 심 레그의 슬릿이 대향하는 심 레그의 핑거에 의해 효과적으로 밀봉된다. 슬릿은 보조 실 레그의 밀봉 표면에 가요성을 제공한다.
- <29> 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 있어서, 대체로 축방향을 향하는 제 1 표면을 구비하는 터빈 노즐 지지 링과; 적어도 하나의 스테이터 베인과, 제 1 표면에 축방향으로 대향하는 제 2 표면을 갖는 반경방향 내측으로 연장하는 내측 레일을 구비하는 터빈 노즐 세그먼트와; 제 2 표면으로부터 떨어진 내측 레일의 측면 표면으로부터 떨어져 있고, 제 1 표면에 대하여 밀봉 결합하여 그들 사이에 실을 형성하도록 내측 레일의 반경방향 내측으로

로 연장되며, 실 세그먼트를 구비하는 실과; 내측 레일로부터 떨어진 실 본체의 측면상에 실 세그먼트를 지지하기 위해 실 본체의 일 측면의 적어도 일부를 따라 연장하는 지지 브래킷을 포함하며; 상기 실 세그먼트는 적어도 제 1 플레이트, 직조된 금속 직물의 오버레이, 및 직물로 덮여지고 제 1 표면과 결합하는 말단 가장자리를 구비하며, 실 세그먼트의 가장자리는 가요성을 가지며 예압(preload)을 받아 제 1 표면에 대하여 밀봉하는, 터빈이 제공된다.

- <30> 본 발명에 따른 바람직한 다른 실시예에 있어서, 대체로 축방향을 향하는 제 1 표면을 구비하는 터빈 노즐 지지 링과; 적어도 하나의 스테이터 베인과, 제 1 표면에 축방향으로 대향하는 제 2 표면을 갖는 반경방향 내측으로 연장하는 내측 레일을 각각 구비하는 복수의 터빈 노즐 세그먼트와; 제 2 표면으로부터 떨어진 내측 레일의 측면 표면으로부터 늘어져 있고, 제 1 표면에 대하여 밀봉 결합하여 그와 함께 실을 형성하도록 내측 레일의 반경방향 내측으로 연장하는 복수의 실 세그먼트로 구성되는 실과; 실 세그먼트의 고압측상에서 실 본체를 지지하기 위해 실 세그먼트의 일 측면을 따라 연장하는 복수의 지지 브래킷을 포함하며; 각각의 실 세그먼트는 제 1 플레이트, 직조된 금속 직물의 오버레이, 및 직물로 덮여지고 제 1 표면과 결합하는 말단 가장자리를 포함하며, 실 본체의 가장자리는 가요성을 가지며 예압을 받아 제 1 표면에 대하여 밀봉하는, 터빈이 제공된다.

### 발명의 구성 및 작용

- <31> 이하 도 1을 참조하면, 가스 터빈[포괄적으로 참조 부호(10)로 지시됨]의 터빈 섹션의 대표적인 예가 도시되어 있다. 터빈(10)은 환형의 고온 가스 경로(14)를 따라 유동하도록 고온 가스를 전이 부재(transition piece)(12)를 통해 전달하는 환형 어레이의 연소기(도시되지 않음)로부터 고온 연소 가스를 수송한다. 터빈 스테이지는 고온 가스 경로(14)를 따라 배치된다. 각각의 스테이지는 터빈 로터상에 장착되어 그것의 일부를 형성하는 복수의 원주방향으로 이격된 버킷과, 환형 어레이의 노즐을 형성하는 복수의 원주방향으로 이격된 스테이터 베인을 포함한다. 예를 들면, 제 1 스테이지는 제 1 스테이지 로터 휠(18)상에 장착된 복수의 원주방향으로 이격된 버킷(16)과, 복수의 원주방향으로 이격된 스테이터 베인(20)을 포함한다. 유사하게, 제 2 스테이지는 로터 휠(24)상에 장착된 복수의 버킷(22)과, 복수의 원주방향으로 이격된 스테이터 베인(26)을 포함한다. 예를 들어 제 3 스테이지 로터 휠(30)상에 장착된 복수의 원주방향으로 이격된 버킷(28)과, 복수의 원주방향으로 이격된 스테이터 베인(32)으로 구성된 제 3 스테이지와 같은 추가적인 스테이지가 제공될 수도 있다. 스테이터 베인(20, 26, 32)은 터빈 케이싱상에 장착되어 그에 고정되는 반면에, 버킷(16, 22, 28) 및 휠(18, 24, 30)은 터빈 로터의 일부를 형성한다는 것은 이해될 것이다. 로터 휠 사이에는 또한 터빈 로터의 일부를 형성하는 스페이서(34, 36)가 있다. 압축기 배출 공기가 제 1 스테이지의 반경방향 내측으로 배치된 영역(37)에 위치되며, 그러한 영역(37)에서의 공기가 고온 가스 경로(14)를 따라 유동하는 고온 가스의 압력보다 높은 압력에 있다는 것은 이해될 것이다.

- <32> 터빈의 제 1 스테이지를 참조하면, 제 1 스테이지 노즐을 형성하는 스테이터 베인(20)은, 각각 터빈 케이싱으로부터 지지되는 내측 밴드(38)와 외측 밴드(40) 사이에 배치된다. 주지된 바와 같이, 제 1 스테이지의 노즐은 복수의 노즐 세그먼트(41)(도 3)로 형성되며, 각각의 노즐 세그먼트(41)는 내측 및 외측 밴드부 사이에서 연장되고 환형 어레이의 세그먼트로 배열되는 하나, 바람직하게는 2개의 스테이터 베인을 장착한다. 터빈 케이싱에 연결된 노즐 유지 링(42)은 외측 밴드에 결합되며, 제 1 스테이지 노즐을 고정한다. 노즐 지지 링(44)은 제 1 스테이지 노즐의 내측 밴드(38)의 반경방향 내측으로 내측 밴드(38)와 결합한다. 특히, 내측 밴드(38)와 노즐 지지 링(44) 사이의 계면은 내측 레일(52)(도 2)을 포함한다. 내측 레일(52)은 하기에서 현 방향 힌지 실(46)로 일괄적으로 포괄하여 불리는 현 방향의 선형으로 연장하는 축방향 돌출부(48)를 포함한다. 돌출부(48)는 각 노즐 세그먼트의 일체형 부분, 자세하게는 내측 밴드(38)를 형성하는 내측 레일(52)의 축방향으로 면한 표면(50)을 따라 연장한다. 돌출부(48)는 노즐 지지 링(44)의 제 1 환형 표면(54)과 결합한다. 고압의 압축기 배출 공기가 영역(37)내에 있고, 고온 가스 경로(14)내에서 유동하는 저압의 고온 가스가 실(46)의 대향측상에 있다는 것은 이해될 것이다. 그에 따라, 현 방향 힌지 실(46)은 고압 영역(37)으로부터 고온 가스 경로(14)의 저압 영역내로의 누출에 대하여 밀봉하도록 의도된 것이다.

- <33> 그러나, 주지된 바와 같이, 터빈의 운전시에, 노즐 지지 링 및 노즐의 구성 부품은 돌출부(48)와 노즐 지지 링(44)의 표면(54) 사이에 누출 갭을 형성하는 경향이 있으며, 그에 의해 고압 영역으로부터 저압 영역으로의 누출 유동이 발생할 수 있다. 고온 가스 경로(14)내로의 누출 유동을 최소화하거나 방지하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 제 1 스테이지 노즐 세그먼트(41), 특히 내측 레일(52)과 노즐 지지 링(44) 사이를 밀봉하는 보조 실이 제공된다. 보조 실[포괄적으로 참조 부호(70)로 지시됨](도 5)은 실 세그먼트(73)내에 제공된다. 각각의 세그먼트(73)는, 바람직하게 직조된 금속 직물로 감싸지고 제 1 스테이지 노즐에 고정되는 아치



형으로 연장하는 연속 시트 금속 심에 의해 형성되는 선형으로 연장하는 식물 실(71)을 포함한다. 특히, 보조 실(70)은 직조된 금속 식물(76)에 의해 양측상에 오버레이된 하나의, 바람직하게는 한쌍의 시트 금속 플레이트 또는 심(72, 74)을 포함한다. 또한, 실(70)은 구조적 지지 브래킷(80)을 포함하며, 이 브래킷(80)은 실의 일 측면을 따라 선형으로 연장하며, 실용의 강성 지지부를 제공한다. 금속 식물 및 심은 브래킷(80)과 식물 실(71)의 계면을 따라 브래킷(80)에, 예를 들어 용접에 의해 일체형으로 고정된다.

<34> 보조 실(70)을 노즐 세그먼트로부터 지지하며, 노즐 지지 링(44)의 환형 표면(54)에 대하여 밀봉하기 위해, 식물 실(71)은 배면부(82), 중앙부(84) 및 레그부(86)를 제공하는 형상을 갖는다. 배면부(82)는 브래킷(80)의 대응 형상을 갖는 배면부(88)와 표면(50)으로부터 떨어진 내측 레일(52)의 배면측 표면(90) 사이에 배치되어, 참조 부호(92)에서 예를 들어 용접에 의해 표면(90)을 따라 고정된다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 식물 실(71)의 측방향 단부 또는 측면 단부 예지(94)는 내측 레일(52)의 단부 예지로 연장하며, 그들 예지를 따라 예를 들어 용접에 의해 고정된다. 실(70)의 배면부(82)는 내측 레일(52)의 배면측 표면(90)을 따라 대체로 반경 방향 내측으로 돌출하며, 배면부(82) 및 중앙부(84)의 연결부에서 내측 레일(52)의 최내측 예지(94)로부터 내측으로 이격되거나 굴곡된다.

<35> 도 6에 도시된 바와 같이, 식물 실(71)의 중앙부(84)는 브래킷(80)의 측방향 연장부(96)와 내측 레일(52)을 따르는 최내측 표면(98) 사이에 놓인다. 다음에, 식물 실(71)은 밀봉 표면(54)을 향해 돌출하며, 표면(54)에 대하여 밀봉하는 레그부(86)를 형성하도록 내측으로 향한다. 따라서, 식물 실(71)은 중앙부(84)와 레그부(86)의 연결부에서 반경방향 내측 방향으로 굴곡되거나 접혀져서, 그것의 말단 가장자리(100)를 따라 대체로 선형으로 연장하는 실(87)을 형성한다. 밀봉 레그부(86)는 직조된 금속 식물이 밀봉 표면(54)과 접촉하고 있는 상태로 밀봉 표면(54)에 대하여 가압하여, 보조 실을 달성한다. 또한, 심(72, 74)은 표면(54)에 대하여 밀봉 결합한 상태로 밀봉 레그부(86)를 유지하도록 예압을 받는다는 것이 이해될 것이다.

<36> 도 5에 가장 잘 도시된 바와 같이, 레그부(86)를 따르는 심(72, 74)에는 실(70)을 따라 측방향으로 이격된 위치에 슬릿이 형성되어 각각 핑거(102, 106)를 형성한다. 예를 들면, 심(72)에는 실을 따라 현 방향으로 이격된 위치에 슬릿(104)이 형성되어 별도 핑거(102)를 형성한다. 마찬가지로, 심(74)에는 실을 따라 현 방향으로 이격된 위치에 슬릿(108)이 형성되어 별도 핑거(106)를 형성한다. 슬릿(104, 108)이 서로에 대해 현 방향으로 엇갈리게 배치되므로, 심(72)의 슬릿(104)에 의해 형성된 핑거(102)는 심(74)의 핑거(106) 사이의 슬릿(108)상에 놓인다. 따라서, 심(74)의 핑거(106)는 심(72)의 슬릿(104)의 아래에 놓인다. 그에 따라, 핑거(102, 106)는 보조 실(70)의 레그부(86)에 가요성을 제공하여 밀봉 표면(54)과의 양호한 실(87)을 제공한다. 또한, 핑거에 의한 슬릿의 중첩은 슬릿 사이의 유동을 방지하는 밀봉 작용을 제공한다.

<37> 도 8을 참조하면, 심, 예를 들어 심(72)상에 놓이는 바람직한 금속 식물(76)의 일부가 도시되어 있다. 식물 오버레이(overlay)는 네덜란드 능직 위브(Dutch twill weave)의 형태이다. L605 또는 헤인스 188(Haynes 188) 소재로 형성된 식물에 의해 또한 비교적 조밀한 위브에 의해, 효과적인 실 및 마모 표면이 제공된다.

<38> 보조 실 세그먼트(73)는 노즐 세그먼트의 개수와 동일한 개수로 제공되는 것이 바람직하다. 결과적으로, 보조 실 세그먼트(73)는 노즐 세그먼트(41) 사이의 조인트상에 놓이고, 서로 단부를 마주하여 접촉할 수 있어서, 현 방향 힌지 실을 지나는 누출 및 노즐 세그먼트 사이에서의 누출을 감소시킨다. 보조 실(70)이 고압 영역(37)의 고압을 받는다는 것은 이해될 것이다. 따라서, 실(70)은 표면(54)의 양측상의 압력차에 의해 노즐 지지부 링(44)의 표면(54)과 밀봉 결합하도록 바이어스된다.

<39> 본 발명이 현재 가장 실제적이고 바람직한 실시예로 고려되는 것과 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 개시된 실시예에만 제한되지 않으며, 오히려 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범위내에 포함되는 다양한 변형 및 균등한 구성을 커버하도록 의도됨을 이해할 것이다.

### 발명의 효과

<40> 본 발명에 따르면, 제 1 스테이지 노즐과 노즐 지지 링 사이에 보조 실을 제공함으로써, 현 방향 힌지 실을 지나는 누출을 제거하거나 최소화하며, 또한 쉽고 용이하게 장착될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 가스 터빈의 일부를 도시하는 개략적인 부분 측면도,



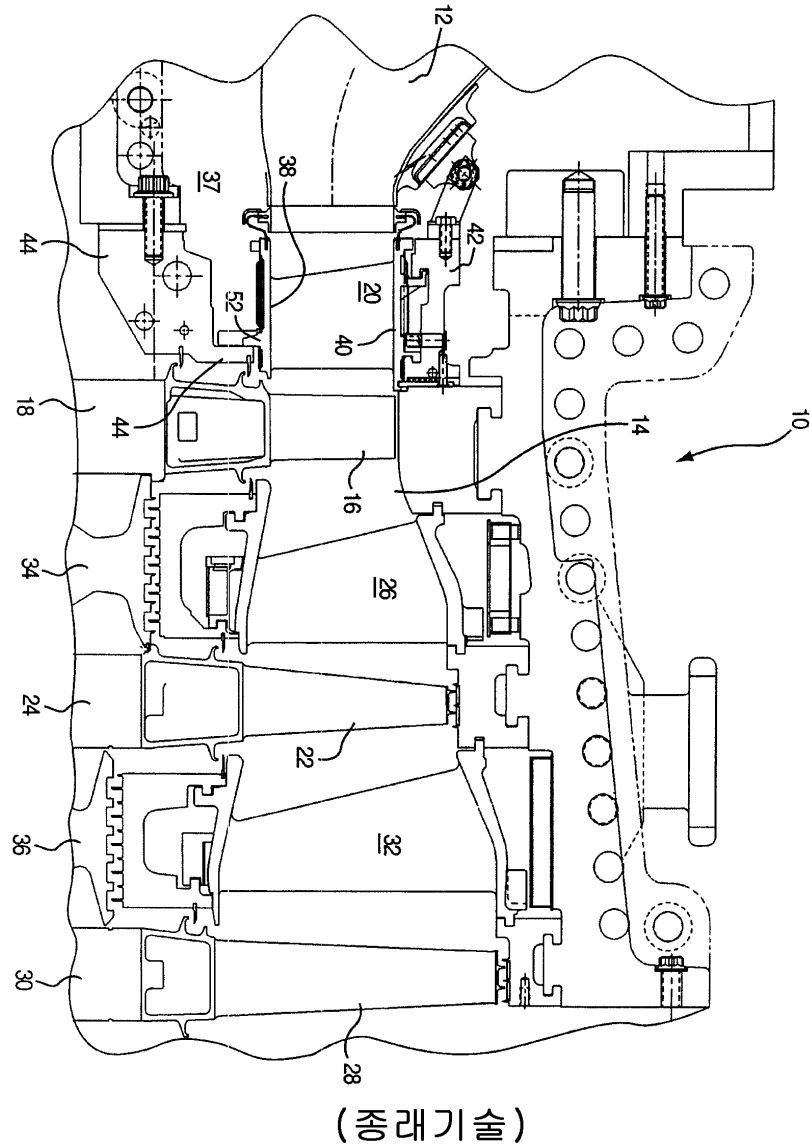
- <2> 도 2는 종래의 현 방향 힌지 실을 도시하는 부분 확대 단면도,
- <3> 도 3은 노즐 세그먼트의 내측 레일을 따라 종래의 현 방향 힌지 실의 일부를 도시하는 부분 사시도,
- <4> 도 4는 가스 터빈의 노즐 지지 링과 밀봉 결합하고 있는 종래의 현 방향 힌지 실을 도시하는 것으로, 일부가 단면도인 부분 사시도,
- <5> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보조 실을 도시하는 확대 사시도,
- <6> 도 6은 현 방향 힌지 실과 결합하여 장착된 도 5의 보조 실의 측면도,
- <7> 도 7은 내측 레일의 배면측 표면으로부터 본 경우의 실의 부분 사시도,
- <8> 도 8은 본 발명의 보조 실용 금속 직물 위브의 사시도.

<9> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

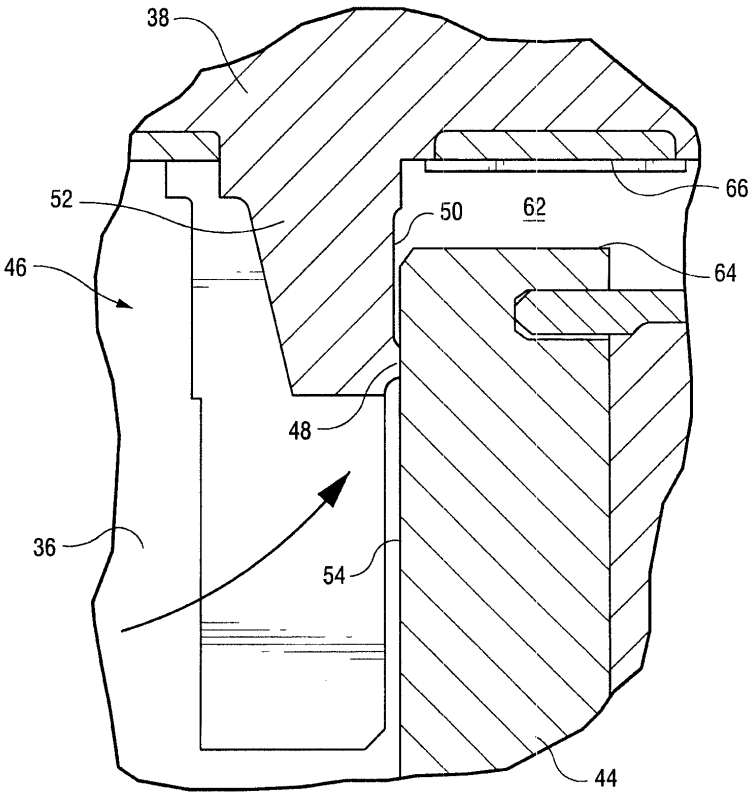
- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| <10> 10 : 가스 터빈     | 14 : 고온 가스 경로  |
| <11> 37 : 고압 영역     | 41 : 노즐 세그먼트   |
| <12> 44 : 노즐 지지 링   | 46 : 현 방향 힌지 실 |
| <13> 48 : 돌출부       | 52 : 내측 레일     |
| <14> 70 : 보조 실      | 71 : 직물 실      |
| <15> 72, 74 : 심     | 73 : 실 세그먼트    |
| <16> 76 : 직조된 금속 직물 | 80 : 지지 브래킷    |
| <17> 82, 88 : 배면부   | 84 : 중앙부       |
| <18> 86 : 레그부       | 90 : 배면측 표면    |
| <19> 100 : 말단 가장자리  | 102, 106 : 핑거  |
| <20> 104, 108 : 슬릿  |                |

도면

도면1

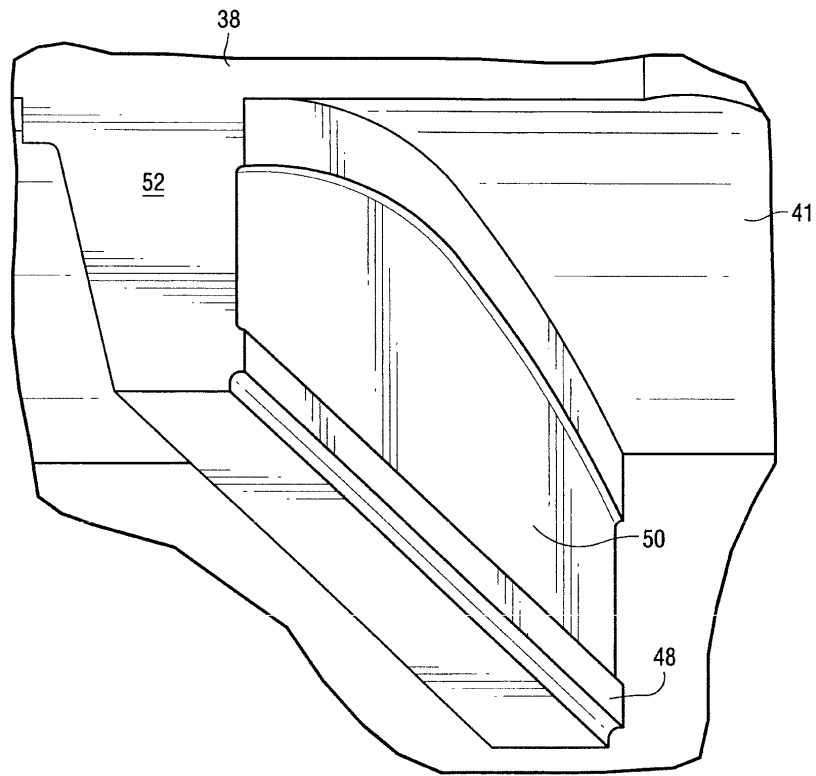


도면2



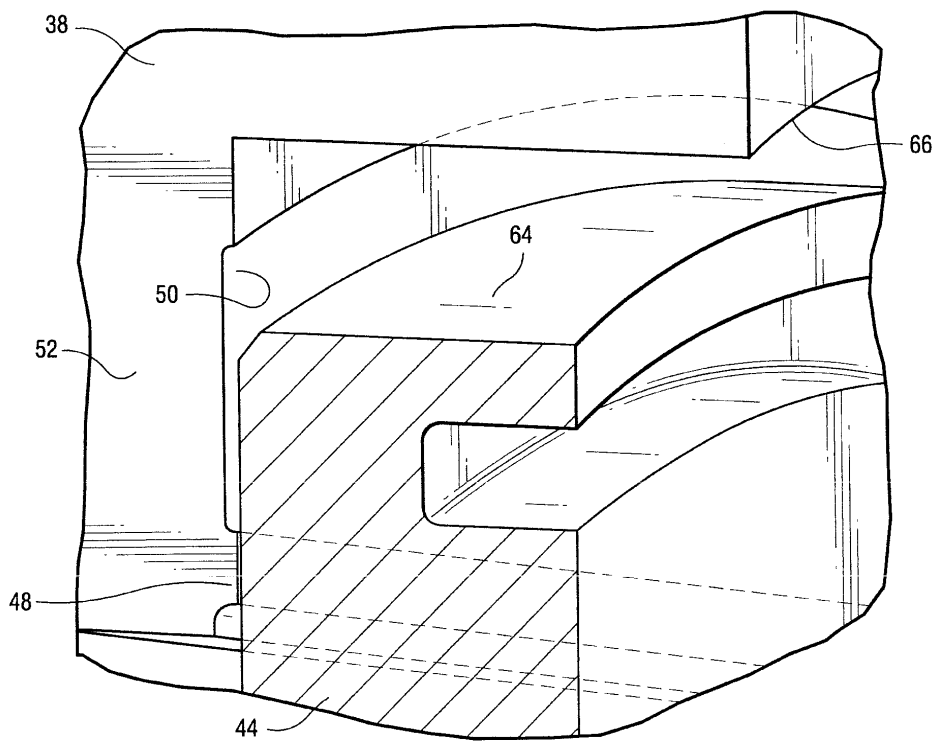
(종래기술)

도면3



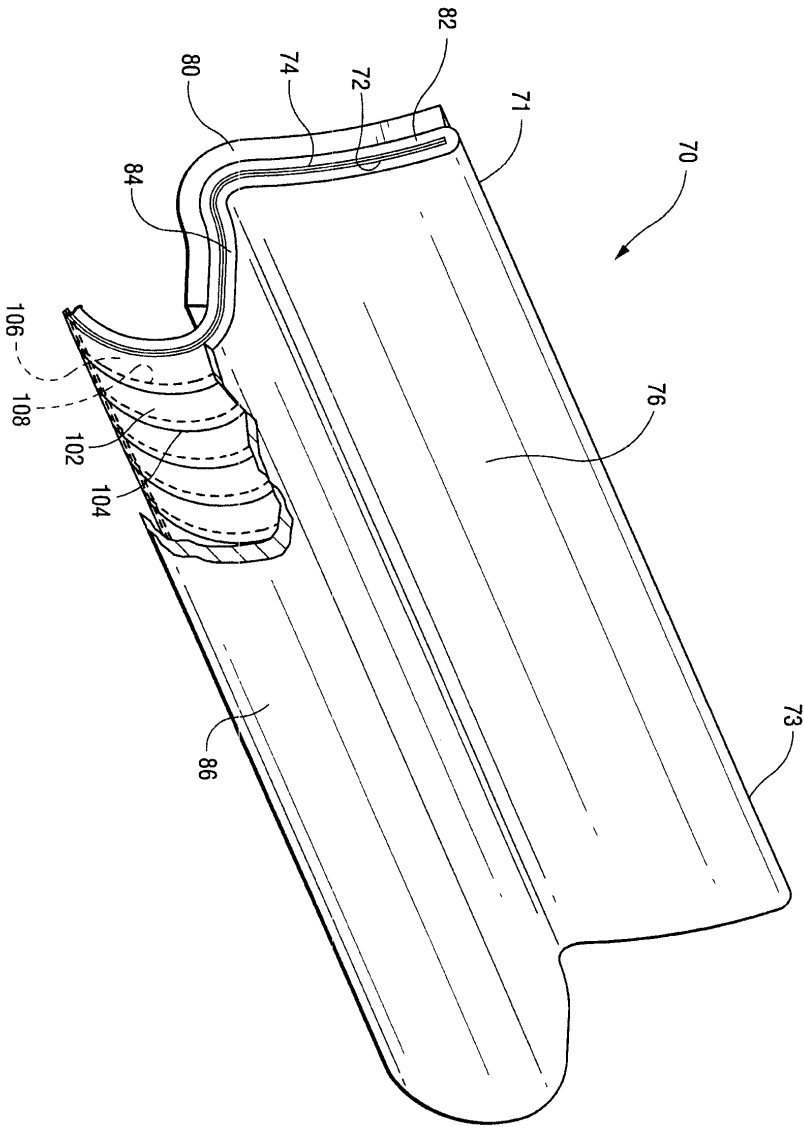
(종래기술)

도면4

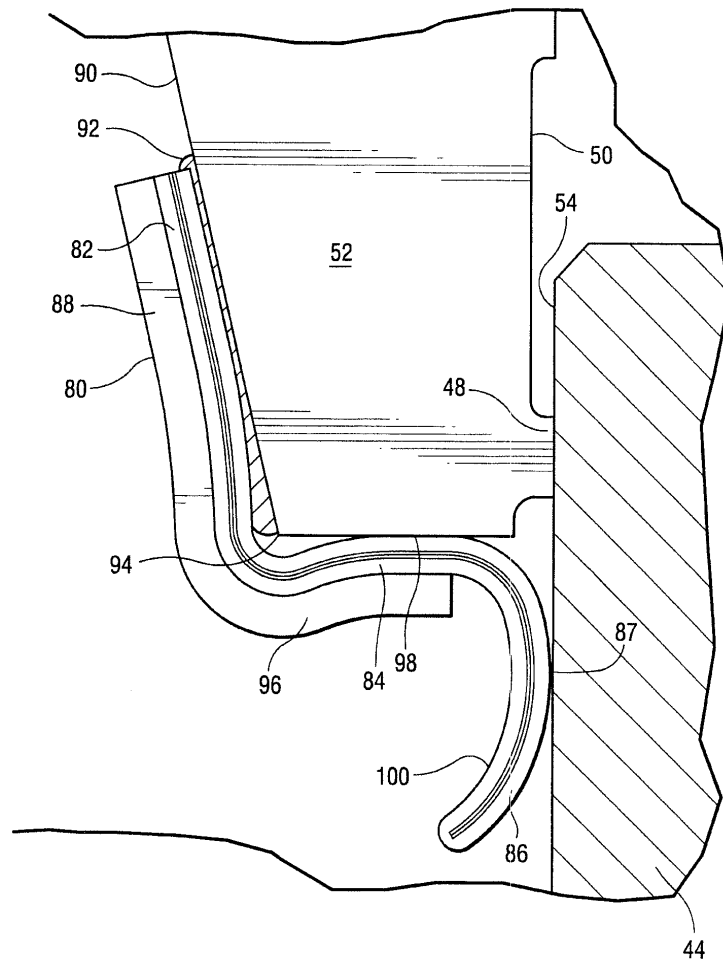


(종래기술)

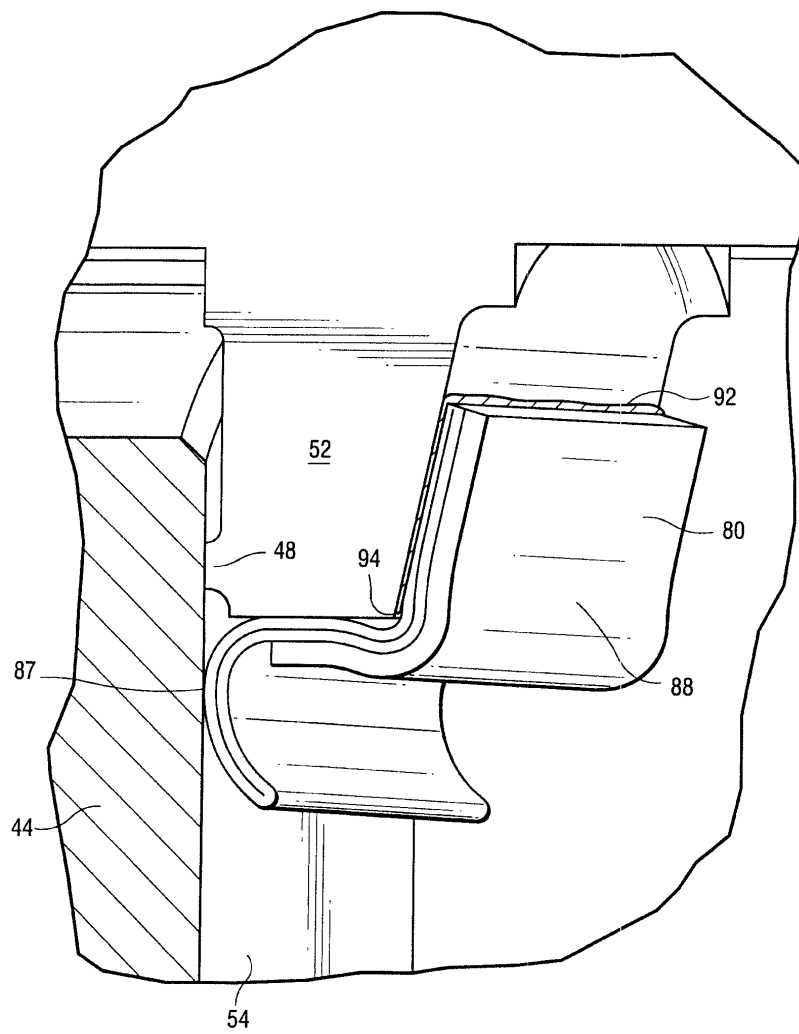
도면5



도면6



도면7



도면8

