



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월31일  
(11) 등록번호 10-0790627  
(24) 등록일자 2007년12월24일

(51) Int. Cl.

F02C 7/28 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2003-0044496  
(22) 출원일자 2003년07월02일  
심사청구일자 2006년06월30일  
(65) 공개번호 10-2004-0004125  
(43) 공개일자 2004년01월13일  
(30) 우선권주장

MI2002A001465 2002년07월03일 이탈리아(IT)

(56) 선행기술조사문현

US 5517817 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 17 항

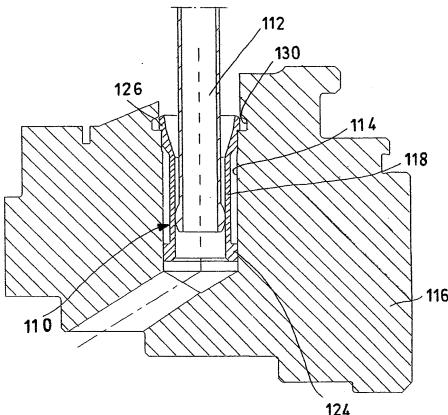
심사관 : 차영란

(54) 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치

### (57) 요 약

본 발명은 가스 터빈의 노즐 지지 링(116)내에 형성된 관통 구멍(114)과 냉각 파이프(112)를 연결하는 용이 끼워맞춤(easy-fit) 열 스크리닝 장치(110)로서, 상기 관통 구멍(114)의 직경보다 작은 외경을 가지며 상기 냉각 파이프(112)가 그 내로 연장하는 관형 구조체(118)를 포함하는 형태이며, 상기 관형 구조체(118)는 상기 관통 구멍(114)내에 형성된 요homme부(130) 내부에 삽입된 환형 단부(126)를 상부에 갖는 것을 특징으로 하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(56) 선 행 기술 조사 문현  
JP 11182205 A  
US 6217279 B1  
US 3370830 A  
JP 5214959 A  
JP 2002155703 A

---

**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

관통 구멍과 상기 관통 구멍 내에 적어도 일부가 수납된 냉각 파이프를 갖는 노즐 지지 링을 포함하는 가스 터빈에서, 상기 냉각 파이프와 상기 노즐 지지 링을 연결하며 상기 관통 구멍의 직경보다 작은 외경을 가지는 관형 구조체를 포함하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치로서,

상기 냉각 파이프는 상기 관형 구조체 내에 적어도 일부가 연장되며, 상기 노즐 지지 링은 상기 관통 구멍 내에 형성된 요홈부를 가지며, 상기 관형 구조체는 상기 요홈부 내에 수납된 외측 환형 단부를 갖는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 환형 단부는 상기 환형 단부를 만곡시킴으로써 상기 요홈부 내에 수납되는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 환형 단부는 상기 노즐 지지 링의 외부로부터 삽입되는 원추형 단부를 갖는 장착 도구를 이용하여 만곡되 는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 환형 단부와 상기 요홈부 사이에 얹지 끼워맞춤을 포함하는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 요홈부는 상기 관통 구멍의 상부 영역에 형성되며, 상기 요홈부의 하부는 제 1 편평한 표면에 의해 한정되 고, 그 상부는 제 2 편평한 표면에 의해 한정되며, 상기 제 2 편평한 표면은 상기 제 1 편평한 표면의 외측 연 장부를 향하여 경사를 갖는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 편평한 표면은 상기 관통 구멍의 상부 영역의 축에 실질적으로 수직이며, 상기 관통 구멍의 상부 영

역은 상기 요홈부 아래에 제공된 제 2 내경보다 큰 제 1 내경을 상기 요홈부의 상부에 갖는 것을 특징으로 하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 환형 단부의 외부면은 2개의 상이한 직경으로 형성되며, 상기 환형 단부의 상부에 인접한 제 1 외부의 원통형 표면은 상기 관통 구멍의 제 1 내경보다 약간 작은 직경을 가지며, 상기 환형 단부의 하부에 인접한 제 2 외부의 원통형 표면은 상기 관통 구멍의 제 2 내경보다 약간 작은 직경을 갖는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 제 1 외부의 원통형 표면은 상기 관통 구멍의 상부 영역의 축에 대하여 실질적으로 수직으로 연장하는 편평한 환형 표면에 의해 상기 제 2 외부의 원통형 표면과 결합되는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 환형 단부의 상부는 상기 편평한 환형 표면의 외측 연장부를 향하여 경사를 갖는 편평한 표면에서 종단되는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 관통 구조체는 상기 노즐 지지 링의 외부로부터 상기 관통 구멍의 상부 영역 내로 삽입되어 상기 편평한 환형 표면이 상기 요홈부의 제 1 편평한 표면과 정합되는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 환형 단부의 편평한 표면은 상기 요홈부의 제 2 편평한 표면의 부분과 간접 끼워맞춤으로 맞물리는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 2 편평한 표면의 경사는 상기 환형 단부의 편평한 표면의 경사에 대략적으로 평행해서, 상기 환형 단부를 만곡시킴으로써 상기 편평한 표면이 상기 제 2 편평한 표면과 확고하게 접촉하는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

#### 청구항 32

제 25 항에 있어서,

상기 관통 구조체의 하부는 상기 관통 구멍의 제 2 내경과 대략적으로 동일한 외경을 갖는 환형 단부를 갖는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

### 청구항 33

제 20 항에 있어서,

상기 관통 구멍은 직선형인

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

### 청구항 34

제 20 항에 있어서,

상기 관통 구멍은 서로에 대해 경사진 2개의 섹션을 포함하는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

### 청구항 35

제 20 항에 있어서,

상기 냉각 파이프의 하단부는 상기 관형 구조체 내부로 삽입되는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 냉각 파이프의 하단부는 구형 부분을 포함하는

용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치(easy fit heat screening device)에 관한 것이다.
- <12> 공지된 바와 같이, 가스 터빈은 압축기와, 단일 또는 다단 터빈으로 이루어지는 기계로서, 이러한 구성 요소는 회전축에 의해 함께 연결되며, 연소실은 압축기와 터빈 사이에 제공된다.
- <13> 이러한 기계에 있어서, 외부 환경으로부터의 공기는 그를 가압하기 위한 압축기로 공급된다.
- <14> 가압된 공기는 수렴부에서 끝나는 일련의 예비 혼합실을 통과하고, 각각의 그 내부에, 분사기는 공기/연소용 연료 혼합물을 형성하기 위하여 공기와 혼합되는 연료를 공급한다.
- <15> 연료는 연소실 내부로 도입되어, 온도와 압력을 증가시키므로 가스의 엔탈피(enthalpy)를 증가시킬 목적인 연소를 생성하기 위해서 적당한 점화 플러그(sparking plug)에 의하여 점화된다.
- <16> 동시에, 압축기는 베너 및 연소실의 케이싱 둘 다를 통과하도록 제조된 가압된 공기를 공급하여, 전술한 가압된 공기가 연소를 자극하기 위해 이용할 수 있다.
- <17> 따라서, 고온과 고압 가스는 적당한 덕트와, 가스의 엔탈피를 사용자에게 유용한 기계 에너지로 변환하는 터빈의 상이한 단(stage)을 통하여 도달한다.
- <18> 더욱이, 제공된 가스 터빈의 최대 효율을 성취하기 위하여, 가스의 온도가 가능한 한 높은 것이 필요함이 공지되어 있으나, 터빈의 사용 동안에 도달될 수 있는 최대 온도값은 사용된 재료의 강도에 의해 한정된다.

- <19> 또한, 가스 터빈에 있어서, 다른 터빈 기계에서와 같이, 이러한 고온 가스가 상기 터빈의 임펠러 주위에 위치된 공간내로 끌어들여지는 것을 방지할 필요가 있다.
- <20> 그러므로, 터빈 임펠러의 효율 및 과다하게 높은 작동 온도의 감소를 방지하기 위하여, 유동로와 인접한 공동을 적당하게 가압하는 것이 필요하다.
- <21> 공지된 기술에 있어서, 냉각 파이프는 이러한 목적을 위해 사용되며, 상기 파이프는 압축기로부터 공급된 냉각 공기를 이송하고, 가압되는 영역에 도달하기 위하여, 예를 들면 제 1 저압 단의 노즐(따라서, 적당한 구멍을 구비함) 및 노즐 지지 링을 통과한다.
- <22> 특히, 압축기로부터 탭핑(tapping)되는 공기는 노즐 지지 링의 작동 온도보다 상당히 낮은 온도를 갖는다. 냉각 파이프가 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍을 통과하는 영역에서, 상기 지지 링내부의 높은 온도의 전개를 회피하기 위하여, 열 스크리닝 장치가 도입된다.
- <23> 이러한 장치는 냉각 파이프와 노즐 지지 링의 관통 구멍 사이에 배치되고, 관형 구조체를 포함한다.
- <24> 더욱이, 이러한 관형 구조체는 또한 다른 기능을 수행함이 교시된다. 사실, 이들은 냉각 파이프용 시트(seat)로서의 기능을 하고 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 밀봉적인 접속을 보장한다.
- <25> 일반적으로 구형 단부를 갖는 냉각 파이프는 터빈의 외부 케이싱으로부터 벗어나고, 노즐 지지 링의 관통 구멍 내부에서 끝난다.
- <26> 몇 가지 유형의 가스 터빈에 있어서, 냉각 파이프의 구형 단부용 시트는 노즐 지지 링의 외부로부터 삽입된 부숴(bush)에 의해 제공되고, 링 자신의 내부상의 링 너트(ring nut)로 로크(lock)된다. 이는 노즐 지지 링을 통과하는 관통 구멍이 직선형인 경우 가능하며, 가압이 행해지는 하나의 영역에만 있다.
- <27> 그러나, 2개의 영역이 공급되는 가스 터빈에 있어서, 노즐 지지 링을 통과하는 관통 구멍은 2가지 유형을 가지며, 그 중 하나는 직선형이고 다른 하나는 경사형이다. 이러한 경우에 있어서, 종래 기술에서, 2가지 상이한 유형의 고정 장치로서 직선형 구멍용인 것과 경사형 구멍인 것이 사용되며, 이는 또한 2가지 상이한 고정 방법을 사용한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 그러므로, 본 발명의 목적은 전술한 결점을 극복하고, 특히 직선형 구멍과 경사형 구멍을 동등하게 잘 적용될 수 있는 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치를 제공하는 것이다.
- <29> 본 발명의 다른 목적은 종래 기술과 비교하여 제조 및 보수 비용을 감소시키는 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치를 제공하는 것이다.
- <30> 본 발명의 다른 목적은 특히 신뢰성 있고 단순하며 기능적인 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치를 제공하는 것이다.
- <31> 본 발명에 따른 이러한 목적은 청구항 1에 기술된 바와 같이 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치를 제공함으로써 성취된다.
- <32> 다른 특유의 특징부는 이하의 특허청구범위에서 기술된다.
- <33> 본 발명에 따른 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치의 특유의 특징 및 이점은, 첨부된 개략적인 도면을 참조하여 한정적이지 않은 예시에 의해 제공된 이하의 발명의 구성으로부터 보다 명백하고 충분히 나타날 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <34> 도 1과 관련하여, 종래 기술에 따른 열 스크리닝 장치는 참조부호(10)로 일괄적으로 표시되며, 상기 장치는 가스 터빈의 노즐 지지 링(16)내에 형성된 직선형 관통 구멍(14) 및 냉각 파이프(12)를 함께 고정하도록 의도된다.
- <35> 도 1에 따른 예시에 있어서, 스크리닝 장치(10)는 관통 구멍(14)의 내경과 대략 동일한 외경을 갖는 상단부(2

0)를 갖는 관형 구조체(18)를 포함한다.

- <36> 관형 구조체(18)는 노즐 지지 링(16)의 외부로부터 삽입되고, 관통 구멍(14)의 하부에 배치되며, 오버라잉(overlying)된 관형 구조체(18)를 지지하기 위하여 상기 링(16)의 내부상에 장착된 링 너트(22)에 의해 로크된다.
- <37> 냉각 파이프(12)의 일반적으로 구형인 하단부는 관형 구조체(18)의 내부로 연장한다.
- <38> 도 2 내지 도 5는 가스 터빈의 노즐 지지 링(116)내에 형성된 관통 구멍(114)과 냉각 파이프(112)를 연결하는 본 발명에 따른 용이 끼워맞춤 스크리닝 장치(110)를 도시한 것으로, 도 1에 도시한 것과 동일 또는 동등한 구성 요소는 100 만큼 증가된 동일 참조부호를 가진다.
- <39> 보다 정확하게는, 도 2는 서로에 대해 경사진 2개의 부분을 갖는 관통 구멍(114)을 도시한 반면, 도 3은 직선형 관통 구멍(114)을 도시하고 있다.
- <40> 양자의 경우에 있어서, 도 5에서 명확하게 알 수 있는 바와 같이, 관통 구멍(114)의 상부 영역은 요홈부(130)를 갖는다. 요홈부(130)는 하부에서 이러한 상부 영역의 축에 실질적으로 수직인 제 1 편평한 표면(132)에 의해 규정되고, 상부에서 제 1 표면(132)의 외측 연장부를 향하여 배향된 라인을 따라 경사를 갖는 제 2 편평한 표면(134)에 의해 규정된다.
- <41> 관통 구멍(114)의 상부 영역은 상기 요홈부(130) 아래에 제공된 제 2 내경보다 큰 제 1 내경을 요홈부(130) 상부에 갖는다.
- <42> 스크리닝 장치(110)는 관형 구조체(118)를 포함한다. 이러한 관형 구조체(118)는 노즐 지지 링(116)의 외부로부터 삽입되고, 관통 구멍(114) 내부에 배치된다.
- <43> 관형 구조체(118)의 하부는 관통 구멍(114)의 제 2 내경과 대략적으로 동일한 외경을 갖는 환형 단부(124)를 갖는다.
- <44> 상부에서, 관형 구조체(118)는 환형 단부(126)를 갖는다.
- <45> 도 5에서 명확하게 알 수 있는 바와 같이, 환형 단부(126)의 외부면은 2개의 상이한 직경으로 형성된다. 상부에는 제 1 외부의 원통형 표면(128)이 제공되며, 상기 표면은 관통 구멍(114)의 제 1 내경보다 약간 작은 직경을 갖는다. 하부에는, 관통 구멍(114)의 내경보다 약간 작은 직경을 갖는 제 2 외부의 원통형 표면(129)이 있다.
- <46> 제 1 외부의 원통형 표면(128)은 관통 구멍(114)의 상부 영역의 축에 대하여 실질적으로 수직으로 연장하는 편평한 환형 표면(127)에 의해 제 2 외부의 원통형 표면(129)에 고정된다.
- <47> 마지막으로, 환형 단부(126)의 상부는 편평한 환형 표면(127)의 외부 연장부를 향하여 지향된 라인을 따른 경사를 갖는 편평한 표면(125)에서 종단된다.
- <48> 냉각 파이프(112)의 일반적으로 구형인 하단부는 관형 구조체 내부로 연장한다.
- <49> 가스 터빈의 노즐 지지 링(116)내에 형성된 관통 구멍(114)과 냉각 파이프(112)를 연결하는 본 발명에 따른 용이 끼워맞춤 스크리닝 장치(110)의 작동 원리는 도면과 관련하여 상술된 것으로부터 명백하며 이하에 간략화되어 있다.
- <50> 열 스크리닝 장치(110)는 노즐 지지 링(116)의 외부로부터 관통 구멍(114)의 상부 영역내로 삽입된다. 편평한 환형 표면(127)이 요홈부(130)의 제 1 편평한 표면(132)과 정합되도록 삽입이 수행된다.
- <51> 이러한 점에서, 관통 구멍(114) 내부의 열 스크리닝 장치(110)를 로크하기 위하여, 환형 단부(126)는 요홈부(130) 내부에 결합된다.
- <52> 보다 정확하게는, 환형 단부(126)는, 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 예를 들면 노즐 지지 링(116)의 외부로부터 삽입되는 원추형 단부를 갖는 장착 도구를 이용하여 만곡된다.
- <53> 이러한 작동 후, 도 4에 도시한 바와 같이, 환형 단부(126)는 요홈부(130) 내부로 부분적으로 인입되고, 특히 환형 단부(126)의 편평한 단부(125)는 제 2 편평한 표면(134)의 부분과 간접 방식으로 결합한다.
- <54> 제 1 외부의 원통형 표면(128)은 이러한 목적에 적합한 치수로 설계되어 명백하며, 환형 단부(126)의 만곡 후 편평한 표면(125)이 제 2 편평한 표면(134)과 확고한 접촉을 하도록 제 2 편평한 표면(134)의 경사는 또한 환형

단부(126)의 편평한 표면(125)의 경사에 대략적으로 평행하다.

- <55> 열 스크리닝 장치(110)는 장점적으로는 원추형 단부의 장착 도구를 갖추며, 예컨대 10,000N의 추력(thrust)을 발생시키는 유압 장치를 사용한다.
- <56> 장치(110)를 로크하기 위하여, 노즐 지지 링(116)의 외부상에 배제적으로 작용할 필요가 있음을 알아야 한다.
- <57> 또한, 본 발명에 따른 열 스크리닝 장치(110)를 제조한 재료가 열 저항 특성 외에 환형 단부(126)의 만곡을 위해 요구된 양호한 소성 변형 특성을 어떻게 가져야 하는지가 지적되어야 한다.
- <58> 제공된 발명의 구성은, 본 발명에 따른 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치의 특유의 특징뿐만 아니라
- <59> - 간단한 설치 및 보수와,
- <60> - 신뢰성과,
- <61> - 직선형 냉각 파이프 및 서로에 관해 경사진 2개의 부분을 갖는 파이프 양자에 적합한 단일 열 스크리닝 장치가 있음으로 종래 기술에 비해 보다 낮은 비용으로서, 그 비용 감소는 본 발명에 따른 장치의 사용이, 특수한 도구를 요구하더라도, 마지막 안전 스풋 용접의 수행이 요구되었던 종래 기술보다 산업적으로 더 간단한 사실로 부터 비롯됨을 포함하는, 그와 관련된 이점을 명확히 설명하고 있다.
- <62> 마지막으로, 이와 같이 고안된 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 스크리닝 장치는 다수의 수정 및 변형이 이루어질 수 있으며, 이 모두는 본 발명의 범위내에 있고, 모든 상세한 사항은 기술적으로 동등한 요소로 대체될 수 있다. 실시예에서, 사용된 재료뿐만 아니라 형태 및 치수는 기술적 요구 조건에 따라 어떠한 본질을 가질 수 있다.
- <63> 그러므로, 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 규정된다.

### 발명의 효과

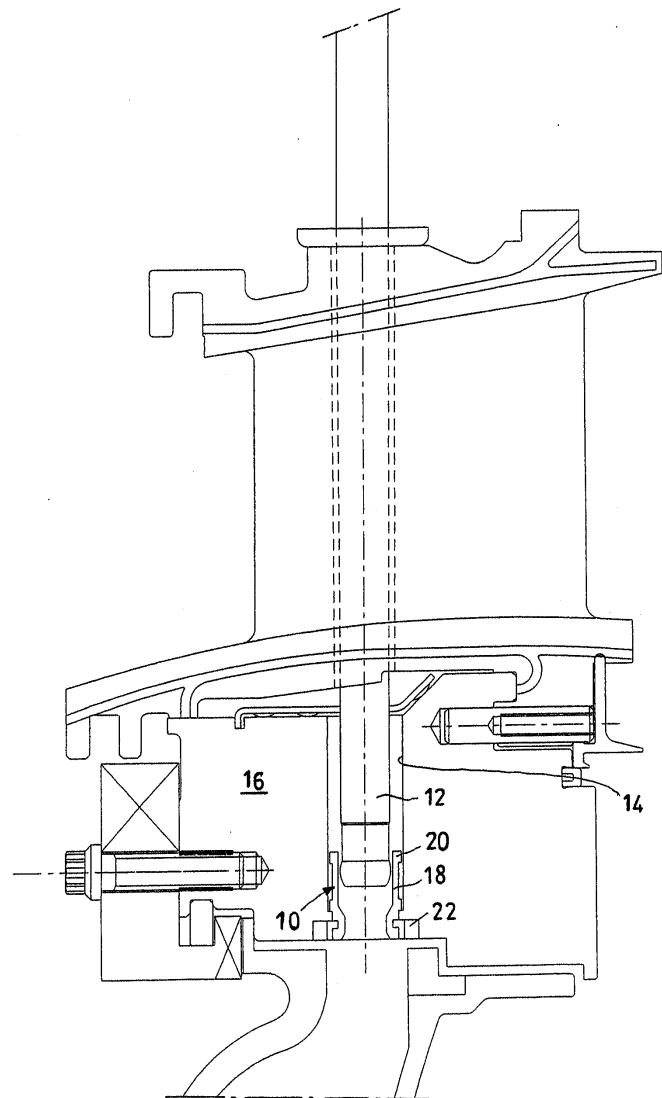
- <64> 본 발명에 따르면, 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 관통 구멍과 냉각 파이프를 연결하는 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치는 제조 및 보수 비용을 감소시키며, 신뢰성 있고 단순하며 기능적이다.

### 도면의 간단한 설명

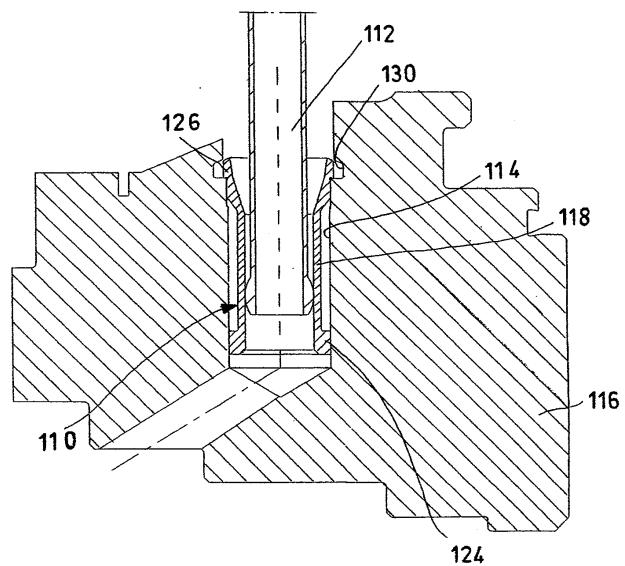
- <1> 도 1은 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 직선형 관통 구멍과 냉각 파이프 사이의 연결부로서, 그 내에 삽입된 종래 기술에 따른 열 스크리닝 장치인 절단된 측면도,
- <2> 도 2는 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 2개의 경사진 부분을 갖는 관통 구멍과 냉각 파이프 사이의 연결부로서, 한 쪽에 있어서, 본 발명에 따른 용이 끼워맞춤 열 스크리닝 장치가 삽입된 부분 측면도,
- <3> 도 3은 가스 터빈의 노즐 지지 링내에 형성된 직선형 관통 구멍과 냉각 파이프 사이의 연결부로서, 장착 도구를 이용하여 본 발명에 따른 열 스크리닝 장치를 고정하는 시스템이 도시된 부분 측면도,
- <4> 도 4는 장착 도구 사용 후의 본 발명에 따른 열 스크리닝 장치의 상단부를 도시한 도 3의 확대도,
- <5> 도 5는 장착 도구 사용 전의 본 발명에 따른 열 스크리닝 장치의 상단부를 도시한 도 3의 확대도.
- <6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <7> 10, 110 : 스크리닝 장치                    12, 112 : 냉각 파이프
- <8> 14, 114 : 관통 구멍                    16, 116 : 노즐 지지 링
- <9> 18, 118 : 관형 구조체                    20 : 상단부
- <10> 22 : 링 너트

도면

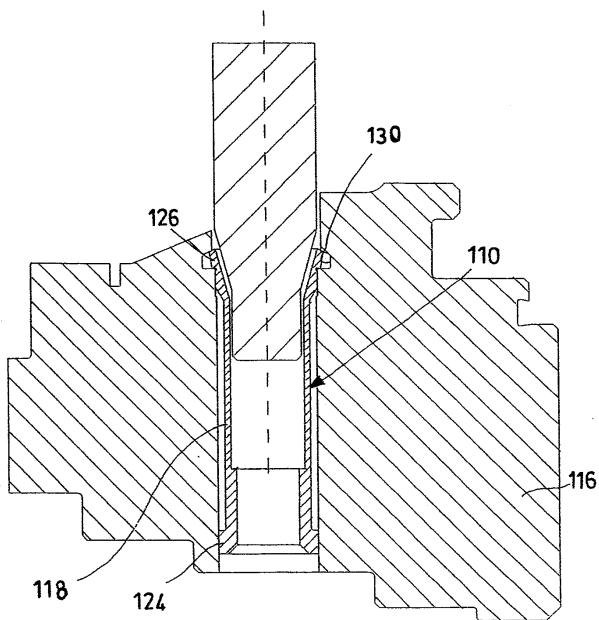
도면1



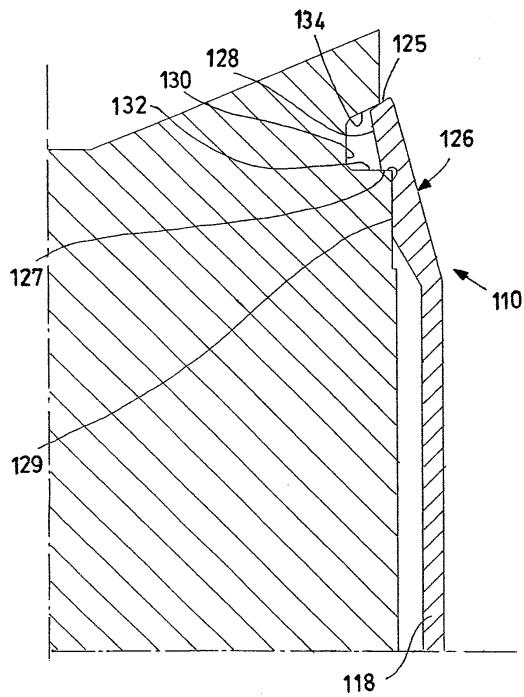
도면2



도면3



도면4



도면5

