



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0077978
(43) 공개일자 2014년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 3/14 (2006.01) F02C 7/20 (2006.01)
F23R 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7013476
(22) 출원일자(국제) 2012년10월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년05월20일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/070930
(87) 국제공개번호 WO 2013/060663
국제공개일자 2013년05월02일
(30) 우선권주장
11186387.4 2011년10월24일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
알스톰 테크놀로지 리미티드
스위스 5400 바덴 브라운 보베리 슈트라세 7
(72) 발명자
추오르 레미기
스위스 체하-5210 빈디쉬 카날슈트라세 18
내란식 시니사
크로아티아 47241 투실로빅 세로박 북마니키 108
이
필코른 구엔테르
스위스 체하-5415 누스바우멘 술슈트라세 13
(74) 대리인
장훈

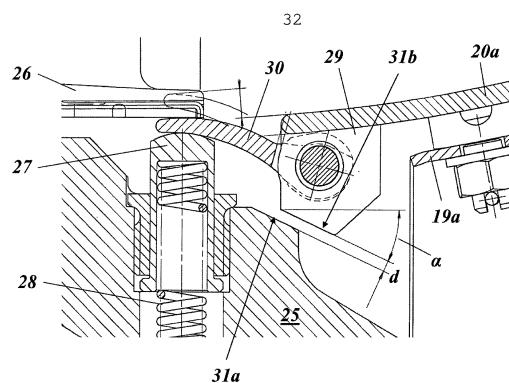
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 가스 터빈

(57) 요약

가스 터빈(10)은 연소기(13) 및 터빈 입구(26) 사이에서 열 팽창에 의해서 유발된 상대 운동이 가능하도록 연소기(13) 내에서 생성된 고온 가스들을 하류의 상기 터빈(15) 안으로 도입하기 위해, 압축기(12), 환형 연소기(13) 및 터빈(15)을 포함하고, 연소기(13)의 연소기 쉘(20a)은 변이 영역(A)에 있는 상기 터빈 입구(26)와 인접하다. 작동 시에 발생하는 상기 열 팽창(33)으로 인하여 주변부 주위에 분배된 부착된 지지 요소들(29)을 갖는 상기 연소기 쉘(20a)은 상기 회전자 커버(25) 상의 원추형 윤곽부(31a)와 접촉하여 상기 윤곽부를 지지한다. 본 발명의 목표는 부하 및 서비스 수명의 개선이다. 이는 상기 원추형 윤곽부(31a)가 기계축과 함께 상기 연소기 쉘(20a)의 상기 지지 요소들(29)이 상기 원추형 윤곽부(31a) 위를 활주할 수 있게 하는 각도(α)를 형성하는 것에 의해서 달성된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

압축기(12), 환형 연소기(13) 및 터빈(15)을 포함하는 가스 터빈(10)으로서, 상기 연소기(13) 내에서 생성된 고온 가스들을 하류의 상기 터빈(15) 안으로 도입할 목적으로, 상기 연소기(13)는 상기 연소기(13) 및 터빈 입구(26) 사이에서 열 팽창에 의해서 유발된 상대 운동이 가능하도록 연소기 셸(20a)과 함께 변이 영역(A)에 있는 상기 터빈 입구(26)와 인접하고, 그리고 작동 시에 발생하는 상기 열 팽창(33)의 결과로서, 주변부 주위에 분배된 부착된 지지 요소들(29)을 갖는 상기 연소기 셸(20a)은 상기 회전자 커버(25) 상의 원추형 윤곽부(31a)에 대해서 접대하고 안착되는, 상기 가스 터빈에 있어서,

상기 원추형 윤곽부(31a)는 기계축과 함께 상기 지지 요소들(29)을 갖는 상기 연소기 셸(20a)이 상기 원추형 윤곽부(31a) 위를 활주할 수 있게 하는 각도(α)를 형성하는(enclose) 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지지 요소들은 반경방향으로 돌출하는, 축방향으로 배향된 지지 플레이트들 또는 핀(fin;29)들로서 설계되고, 상기 지지 플레이트들 또는 핀들(29)은 상기 원추형 윤곽부(31a)와 대향하고 상기 원추형 윤곽부(31a)의 각도에 대응하는 경사부(31b)를 구비하며, 그리고 상기 원추형 윤곽부(31a) 및 상기 경사부(31b) 사이에는 제로가 아닌 설치 공차(d)가 제공되는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 연소기 셸(20a)은 열 팽창을 겪으며, 상기 팽창은 상기 원추형 윤곽부(31a)와 함께 제로가 아닌 이탈 각도(non-zero differential angle; $\Delta \alpha$)를 형성하는 팽창 방향(33)으로 발생하는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이탈 각도($\Delta \alpha$)는 2° 내지 15° 의 범위, 양호하게는 5° 내지 10° 의 범위, 특히 7° 내지 8° 의 범위에 있으며, 상기 원추형 윤곽부(31a)와 상기 기계축이 형성하는 상기 각도(α)는 20° 내지 30° , 특히 24° 내지 26° 에 있는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 5

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 설치 공차(d)는 1mm 내지 10mm의 범위, 양호하게는 2mm 내지 8mm의 범위, 특히 3mm 내지 4mm의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전자 커버(25)는 회색 주철(gray cast iron)로 제조되고 상기 지지 요소들(29)은 니켈계 합금 또는 18/10-Cr-Ni 강으로 구성되는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 환형 연소기(13)는 개별 세그먼트들로 구성되고, 2개의 지지 요소들(29')은 각각의 세그먼트에 제공되는 것을 특징으로 하는 가스 터빈.

청구항 8

고온 가스들로부터 멀리 향하는 측부 상의 출구 단부에서 지지 요소들(29)을 포함하는, 가스 터빈(10)을 위한 연소기 내부셀(20a)로서,

상기 지지 요소들은 주변부 상에 분포하고 경사부(31b)를 구비하며, 상기 경사부는 설치 상태에서 회전자 커버(25)의 원추형 윤곽부(31a)와 평행하게 이어지고

상기 원추형 윤곽부는 기계축과 함께 상기 연소기 내부셀(20a)의 상기 지지 요소들(29)이 상기 회전자 커버(25)의 상기 원추형 윤곽부(31a) 위를 활주할 수 있게 하는 각도(α)를 형성하는 연소기 내부셀.

청구항 9

외부 측부 상의 하류 단부에서 원추형 윤곽부(31a)를 구비하는, 가스 터빈(10)을 위한 회전자 커버(25)로서,

상기 원추형 윤곽부는 설치 상태에서 기계축과 함께 지지 요소들(29)을 갖는 연소기 내부셀(20a)이 상기 원추형 윤곽부(31a) 위를 활주할 수 있게 하는 각도(α)를 형성하는 회전자 커버.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 가스 터빈 분야에 관한 것이다. 또한 본 발명은 환형 연소기 및 하류 터빈 사이의 변이 영역에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 가장 단순한 경우에 도 1에 재생된 다이어그램을 갖는 가스 터빈으로부터 진행된다. 도 1의 가스 터빈(10)은 압축기(12), 연소기(13) 및 터빈(15)을 포함한다. 연소 공기는 공기 흡입구(12)를 통하여 유입되고 압축기(12)에 의해서 압축된다. 압축 공기는 연소기(13) 안으로 도입되고, 연소기에서 압축 공기는 연료(14)의 연소를 위하여 사용된다. 생성된 고온 가스는 하류 터빈(15)에서 팽창하여, 작업을 실행하고 그리고 배기 가스(16)로서 터빈(15)을 떠난다.

[0003] 현대식(고정식) 산업용 가스 터빈(IGTs)은 일반적으로 환형 연소기로 구성된다. 일반적으로 소형 IGTs의 경우에는, 연소기들이 "캔-환형 연소기들"로서 구체화된다.

[0004] 환형 연소기들을 갖는 IGT의 경우에는, 연소 공간은 고온 가스의 입구 평면 및 출구 평면과 측벽들에 의해서 경계가 형성된다. 연소기 측벽들은 분할형 구성의 경우에 셀 요소들로 조성되고 또는 전체 셀들로서 구성된다. 전체 셀들을 사용할 때, 조립체가 개별 평면을 갖는 것이 필요하고 상기 개별 평면에 의해서 상부 부분이 예를 들어 가스 터빈 회전자를 조립 또는 분해하기 위하여 조립될 수 있다. 따라서 개별 평면은 예를 들어 기계축의 레벨(3시 및 9시 위치)에 있는 2개의 개별 평면 용접 이음매들을 가진다. 하부 및 상부 절반 셀들은 특히 대류성으로 냉각되어야 한다.

[0005] 연소기 셀들의 기능

[0006] 연소기 셀들("연소기 안내 덕트")은 하기 기능을 가진다:

[0007] ● 이들은 2개의 플리너(plena)/젼버들을 밀봉한다.

[0008] ● 이들은 또한 서로에 대해서 (일반적으로 3시 및 9시 위치에 있는 개별 평면에 의해서) 밀봉해야 한다.

[0009] ● 이들은 개별 평면을 제외한 상태에서 회전 대칭 디자인이다.

[0010] ● 이들은 연소기 절반-셀들의 조립 동안 개별 평면에서 서로 안으로/서로 위로 안내되어야 한다.

[0011] ● 연소기 내부셀들 또는 내부 연소기 셀들은 개별 평면에서 서로 "블라인드"로 안내되어야 한다(이 평면이 연소기 내부셀들에 의해서 덮혀질 때 연결 평면의 시각적 검사를 위한 액세스는 없다).

[0012] ● 이들은 축방향 또는 반경방향 힘을 소요하지 않아야 한다.

[0013] ● 이들은 (지지 구조 없이) 자체 지지되도록 설계될 수 있지만, 반드시 필요한 것은 아니다.

- [0014] ● 이들은 특히 일시적인 작동 상태 중에 (상당한) 축방향 및 반경방향의 자유 이동할 수 있어야 한다.
- [0015] ● 이들은 열적으로 안정 상태이어야 한다(크리프 강도/피로 강도).
- [0016] ● 고조파 진동은 가능한 곳에서 완충되어야 한다(셸들에 대한 지지체).
- [0017] 도 2는 환형 연소기를 갖는 예시적인 가스 터빈의 연소기를 포함하는 단면을 도시한다. 안내 베인들 및 회전자 블레이드를 갖는 압축기(12)의 출구는 우측에 도시되어 있고; 대향 측부에는 안내 베인들 및 회전자 블레이드를 갖는 터빈(15)의 입구 영역이 있다. 압축기 출구 및 터빈 입구 영역 사이에는 회전자(17)를 둘러싸는 회전자 커버(25)가 있다. 회전자 커버의 입구 영역은 유동 단면을 갖는 압축기-확산기로서 구성되고, 상기 유동 단면은 유동 방향으로 증가하고 상기 유동 단면을 통해서 압축 공기는 환형 연소기(13)를 둘러싸는 플리넘(18) 안으로 유동한다. 연소기(13)는 내부 연소기 셸(20a) 및 외부 연소기 셸(20b)로 구성된다. 내부 및 외부 냉각 자켓들(19a, 19b)은 연소기 셸들(20a, 20b)의 각자의 외부 측부 상에서 분리 상태로 배열되고 각각의 내부 냉각 공기 공급부(21a) 및 외부 냉각 공기 공급부(21b)에서 관련 연소기 셸들과 함께 형성된다.
- [0018] 플리넘(18)으로부터의 공기는 상기 냉각 공기 공급부(21a, 21b)를 통하여 연소기(13)의 입구 영역 상류 안으로 유동하고, 상기 입구 영역에서는 실제 버너들(22)이 (이중-원추형 버너들로 칭하는 경우에) 배열된다. 냉각 공기 공급부(21a, 21b)를 통하여 공급되는 공기는 한 측부에서 버너들(22)로 진입하고, 여기서 공기는 연료와 혼합된다. 다른 측부에서는, 공기가 연소기(13)의 후벽(23)을 통하여 직접 연소기 안으로 들어간다. 가스 터빈의 매끄러운 작동을 위하여 중요한 것은 연소기(13) 및 터빈(15) 사이에 있는 부호 "A" 및 점선 원을 갖는, 도 2에 표시된 변이 영역이다.
- [0019] 작동 시에, 연소기의 내부 및 외부 셸들은 높은 열적 부하 및 기계적 부하의 영향을 받는다. 셸들의 재료 강도 특성들은 온도에 따라 매우 의존한다. 최대의 허용가능한 재료 온도 밑으로 상기 재료 온도를 유지하기 위하여, 셸 요소들 - 도 2와 연계하여 기술되고 도시된 냉각 자켓(19a, 19b)-은 대류성으로 냉각된다.
- [0020] 터빈 입구에 인접한 성형 및 높은 열적 부하는 특히 상기 영역에서 또한 냉각 공기측에서 일정하게 높은 열 전달을 요구한다. 연소기 셸들은 연소기가 점화되기 전에 적어도 압축기 출구 공기의 온도에 도달한다. 일단 버너들이 점화되면, 양자의 연소기 셸들의 온도는 더욱 증가한다.
- [0021] 연소기 셸들의 높은 금속 온도로 인하여, 셸들은 축방향으로 그리고 반경방향으로 팽창한다[도 4의 팽창 방향(33)을 참조]. 이 팽창은 터빈의 입구에 있는 특히 계면에서 [첫째 안내 베인 열의 내부 및 외부 플랫폼] 용이하게 측정된다. 이 팽창은 가스 터빈에서 부하 변화가 발생하는 경우에 시동 공정 중에 결정된 시간 주기에 걸쳐 연속으로 발생한다. 동일 공정이 연소기의 냉각 중에 반대로 (수축) 발생한다.
- [0022] 실제, 상술한 바와 같이 연소기 및 터빈 사이에 있는 변이의 유형 및 구성에 의해서, 회피해야 할 바람직하지 않은 연마 마크 또는 연마가 발생한다. 가스 터빈의 작동 중에 동반되는 마모의 결과로 인하여, 기능에 영향을 받는다. 더우기, 수명기간에 영향을 받아서 감소된다. 결국, 또한 기계를 재조정하는데 있어 비용 증가가 예상된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 따라서, 본 발명의 목적은 종래의 방안의 단점들을 회피하고 특히 연소기 셸들의 안내 운동들이 더욱 양호하게 테이크업(take up)되고 지지되도록 서두에 언급한 유형의 가스 터빈을 구성하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 본 발명은 압축기, 환형 연소기 및 터빈을 포함하는 가스 터빈으로서, 상기 연소기 내에서 생성된 고온 가스들을 하류의 상기 터빈 안으로 도입할 목적으로, 상기 연소기는 연소기 셸과 함께 변이 영역 내의 터빈 입구에 인접하다. 상기 연소기 및 터빈 입구 사이에서 열 팽창에 의해서 유발된 상대 운동이 가능하도록 연소기 내부셸은 주변부 주위에 분포된 부착된 지지 요소들을 가진다. 작동 시에 발생하는 상기 열 팽창의 결과로서, 상기 지지 요소들은 회전자 커버 상의 원추형 윤곽부에 대해서 접대하고 그 위에 안착되는, 상기 가스 터빈으로부터 실행

된다.

- [0025] 본 발명의 한 형태는 기계축과 함께 상기 지지 요소들을 갖는 상기 연소기 셸이 상기 원추형 윤곽부 위를 활주할 수 있게 하는 각도를 형성하는 원추형 윤곽부이다.
- [0026] 상기 가스 터빈 이외에도, 연소기 내부셸 및 가스 터빈용 회전자 커버는 본 발명의 주요 요지이다.
- [0027] 연소기 내부셸은 고온 가스들로부터 멀리 향하는 측부 상의 출구 단부에서 부착된 지지 요소들을 포함하고, 상기 지지 요소들은 주변부 상에 분포하고 경사부를 구비하며, 상기 경사부는 설치 상태에서 회전자 커버의 원추형 윤곽부와 평행하게 이어진다. 상기 경사부는 기계축과 함께 상기 연소기 내부셸의 상기 지지 요소들이 상기 회전자 커버의 상기 원추형 윤곽부 위를 활주할 수 있게 하는 각도를 형성한다.
- [0028] 가스 터빈을 위한 회전자 커버는 외부 측부 상의 하류 단부에서 원추형 윤곽부를 구비하고, 상기 원추형 윤곽부는 설치 상태에서 기계축과 함께 각도를 형성한다. 상기 각도는 지지 요소들을 갖는 연소기 내부셸이 상기 원추형 윤곽부 위를 활주할 수 있게 한다.
- [0029] 상기 가스 터빈의 일 실시예는 상기 지지 요소들이 반경방향으로 돌출하는, 축방향으로 배향된 지지 플레이트들 또는 핀(fin)들로서 설계되고, 상기 지지 플레이트들 또는 핀들은 상기 원추형 윤곽부와 대향하고 상기 원추형 윤곽부의 각도에 대응하는 경사부를 구비하며, 그리고 상기 원추형 윤곽부 및 상기 경사부 사이에는 제로가 아닌 설치 공차가 제공된다는 사실로 구별된다.
- [0030] 상기 가스 터빈의 다른 실시예는 상기 연소기 셸은 열 팽창을 겪으며, 상기 팽창은 상기 원추형 윤곽부와 함께 제로가 아닌 이탈 각도(non-zero differential angle)를 형성하는 팽창 방향으로 발생하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 특히, 상기 이탈 각도는 2° 내지 15° 의 범위, 양호하게는 5° 내지 10° 의 범위, 특히 7° 내지 8° 의 범위에 있으며, 상기 원추형 윤곽부와 상기 기계축이 형성하는 상기 각도는 20° 내지 30° , 특히 24° 내지 26° 에 있다.
- [0032] 다른 실시예에 따라서, 상기 설치 공차는 1mm 내지 10mm의 범위, 양호하게는 2mm 내지 8mm의 범위, 특히 3mm 내지 4mm의 범위에 있다.
- [0033] 또다른 실시예는 상기 회전자 커버가 회색 주철(gray cast iron)로 제조되고 상기 지지 요소들이 니켈계 합금 또는 양호하게는 오스테나이트 페라이트 강(austenitic ferritic steel)으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또다른 실시예는 상기 환형 연소기는 개별 세그먼트들로 조성되고, 2개의 지지 요소들은 세그먼트에 비례하여 제공되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명은 도면과 연계되는 예시적인 실시예들에 기초하여 하기에 더욱 상세하게 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 가스 터빈의 크게 단순화한 개략도.
- 도 2는 연소기의 영역에서 환형 연소기를 갖는 가스 터빈의 길이방향 단면도.
- 도 3은 작동 시의 열 팽창으로 인한 연소기 및 회전자 커버 또는 압축기-확산기 사이의 상대 이동을 단순하게 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른 변이 영역의 구성을 도시하는 도면.
- 도 5는 도 4의 연소기의 출구 영역을 사시도로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 서두에 기술된 변이 영역(A)에서, 냉각 자켓(19a)을 갖는 내부 연소기 셸(20a) 및 터빈 입구(26;도 4)의 내벽 사이의 변이는 상기 변이가 허용되고 열 팽창에 의해서 발생한 상대 이동을 테이크업하도록 구성된다. 2개의 구성요소들 사이의 분리는 플레이트형 변이 요소들(30;도 4)에 의해서 유체적으로 연결되고, 상기 변이 요소들은 일 측부에서는 내부 연소기 셸(20a) 상에서 피봇식으로 설치되고 다른 측부에서는 압축 스프링(28;도 4)에 의해서 작용된 압력 볼트들(27;도 4)에 의해서, 터빈 입구(26)의 내벽 외측에 대하여 그 자유 단부에서 가압되어서, 이들이 압력 볼트들(27)의 축에 대하여 가로방향으로 변위될 수 있다. 이는 연소기 및 터빈 입구 사이의 고온 가스들에 대한 밀봉 변이를 생성하고, 상기 변이는 서로에 대해서 2개의 구성요소들의 상대 변위를 허용하고 보

상할 수 있다.

- [0038] 연소기가 작동 중의 손상 진동들 없이 실행할 수 있도록, 연소기의 작동 관련 열 팽창이 추정될 때 연소기가 회전자 커버(25) 상에 지지될 수 있게 하는 수단이 변이 영역에 제공된다. 이들 수단은 복수의 반경방향으로 돌출하는, 축방향으로 배향된 지지 플레이트들(29; 도 3 및 도 4)을 포함하고, 이들 지지 플레이트들은 내부 연소기 셀(20a)의 내부 원주를 따라 배열된다. 지지 플레이트들(29)은 피봇가능한 변이 요소들(30)을 위한 피봇 베어링들(32; 도 3)을 동시에 가진다.
- [0039] 지지 플레이트들(29)은 기계축과 함께 소정 각도(α)를 형성하는 하나의 경사부(31b; 도 4)를 각각의 경우에 구비한다(도 4 참조). 이 경사부(31b)는 회전자 커버(25)의 원추형 윤곽부(31a; 도 4)에 대향하는 분리부(d; 도 4)에 놓여지고, 윤곽부는 기계축과 함께 동일 각도(α)를 형성한다. 만약 연소기가 가스 터빈이 시동될 때 열 팽창을 겪을 경우에, 내부 연소기 셀(20a)은 그에 부착된 지지 플레이트들(29)과 함께 최종적으로 2개의 표면들(31a, 31b)이 서로에 대해서 눌러질 때까지 도 3에 도시된 팽창 방향(33)으로 원추형 윤곽부(31a)를 향하여 이동한다.
- [0040] 현재의 가스 터빈의 경우에, 연소기 및 터빈 입구 사이의 계면에서 인터페이스 파트너(interface partner)들 사이의 상대적인 반경방향 및 축방향 이동들이 분석되고 특정 활주 평면이 그때 결정된다. 이 용도를 위하여, 이러한 특정 활주 평면은 대략 16° 이고 따라서 디자인이 고려되어야 한다(25° 활주 평면).
- [0041] FE 도구를 이용하여 연소기 영역에서의 변이 이동의 시뮬레이션에 의해서, 특정 활주 각도가 계산되었다. 활주 각도에 직각인 추가 이동이 열 팽창을 고려하여 나타나고 최적화된 역할을 결정하기 위하여 사용된다. 다양한 작동 상태를 위하여, FE 도구는 대략 15° 내지 18° 의 활주 각도를 계산하였다. 이들 결과에 기초하여, 활주 각도 및 그에 따른 20° 미만의 접촉 각도를 채택하는 것이 필요하다. 지지 플레이트에 비례한 단지 하나의 접촉 지점만이 요구되고(영역 접촉은 없고, 선 접촉만이 바람직하다) 그리고 원추형의 완전 둥근 셀이 결국에는 부시같이 원추형 웨지 상으로 구동되지 않고 수축하지 않는 기계적 요구사항을 고려하여, 큰 각도가 의도적으로 채택되고, 이 경우에는 25° 의 각도가 채택된다.
- [0042] 본 발명에 따른 변이의 구성의 하나의 예시적인 실시예는 도 4 및 도 5에 도시되어 있다. 도 3에 따라서 열 팽창의 경우에 경사부(31b) 또는 활주 표면에 의해서 팽창 방향(33)으로 형성되는 이탈 각도(differential angle; $\Delta\alpha$)는 분리 및 각도를 치수결정하는데 중요한 역할을 한다. $\Delta\alpha$ 는 2° 내지 15° 의 범위, 양호하게는 5° 내지 10° 의 범위, 특히 7° 내지 8° 의 범위이어야 한다.
- [0043] 기계축을 갖는 경사부(31b)의 각도는 이 경우에 20° 내지 30° , 양호하게는 24° 내지 26° 이다.
- [0044] 설치 공차 또는 분리(d)는 1mm 내지 10mm의 범위, 양호하게는 2mm 내지 8mm의 범위, 특히 3mm 내지 4mm의 범위이다.
- [0045] 설치 공차(d)는 이 경우에 냉각 틈새와 제조 공차의 합이다. 냉각 틈새는 말하자면 부품들이 블라인드로 조립될 때 필요하다.
- [0046] 이탈 각도($\Delta\alpha$)의 결과로서, 구성요소들은 가스 터빈이 시동될 때 함께 이동한다. 작은 압력이 필요하다. 너무 큰 $\Delta\alpha$ 는 핀들의 "쫄개짐(fretting)"을 유도한다. 너무 작은 각도($\Delta\alpha$)는 작동 시에 갭 또는 느슨한 접촉을 유도한다. 이는 진동을 허용하고 또한 손상을 유발한다.
- [0047] 특히 도시된 유형의 가스 터빈들에 대해서 지시된 크기가 얻어지며, 여기서 회전자 커버(25)는 회색 주철로 제조되고 핀들에 대한 재료는 니켈계 합금 또는 양호하게는 오스테나이트 페라이트 강 중에서 선택된다.
- [0048] 분할형 환형 연소기들에 대해서, 이 경우에 특히 2개의 핀들 또는 지지 플레이트들이 세그먼트에 비례하여 제공된다.
- [0049] 기존의 가스 터빈의 개량(개장)의 경우에, 기존의 회전자 커버들은 각도(α)로 재작업되고 기존의 핀들은 각도(α)를 갖는 신규 핀들로 대체된다.

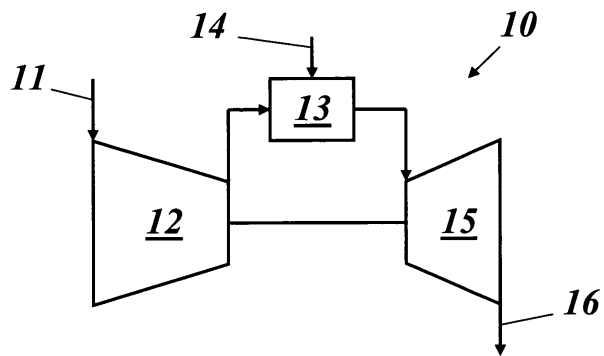
부호의 설명

- [0050] 10. 가스 터빈

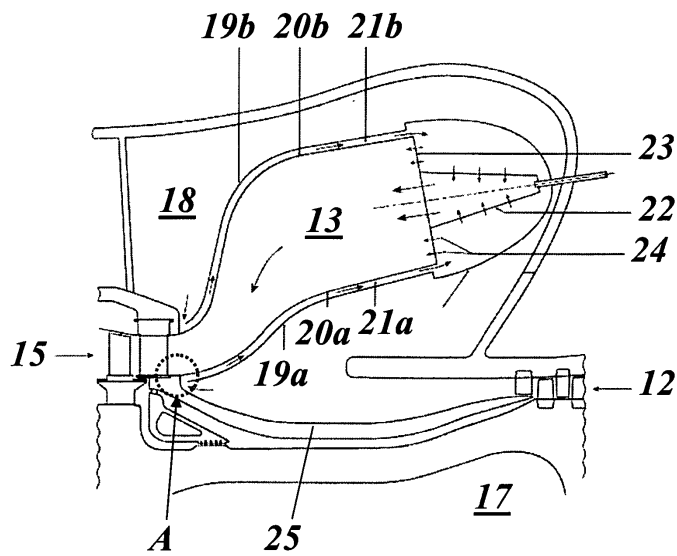
11. 공기 흡입구
12. 압축기
13. 연소기
14. 연료
15. 터빈
16. 배기 가스
17. 회전자
18. 플리넘
- 19a. 내부 냉각 자켓
- 19b. 외부 냉각 자켓
- 20a. 내부 연소기 쉘
- 20b. 외부 연소기 쉘
- 21a. 내부 냉각 공기 공급부
- 21b. 외부 냉각 공기 공급부
22. 버너(예로서, 이중-원추 버너)
23. 후벽(연소기)
24. 공기
25. 회전자 커버(압축기-확산기)
26. 터빈 입구
27. 압력 볼트
28. 압축 스프링
29. 지지 플레이트(핀)
30. 변이 요소
- 31a. 원추형 윤곽부(압축기-확산기/회전자 커버)
- 31b. 경사부(지지 플레이트)
32. 피봇 베어링
33. 팽창 방향
- A. 연소기-터빈 변이 영역
- d. 분리(설치 공차)
 - a. 각도(기계축과의)
 - $\triangle a$. 이탈 각도

도면

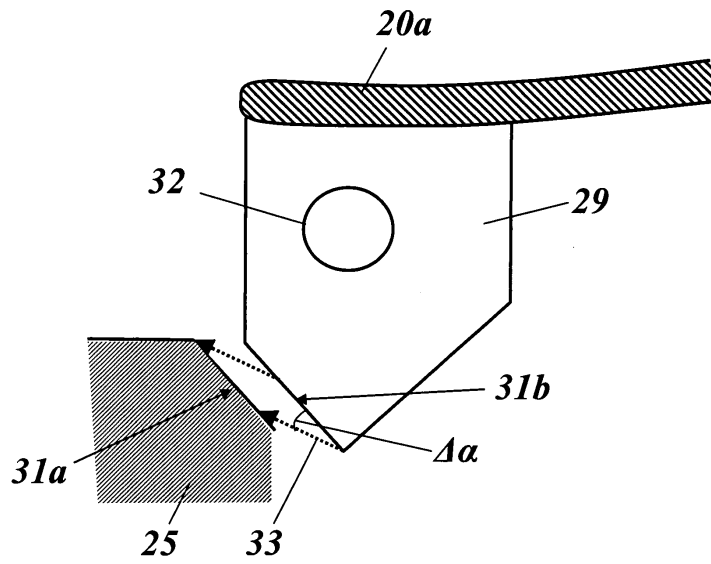
도면1



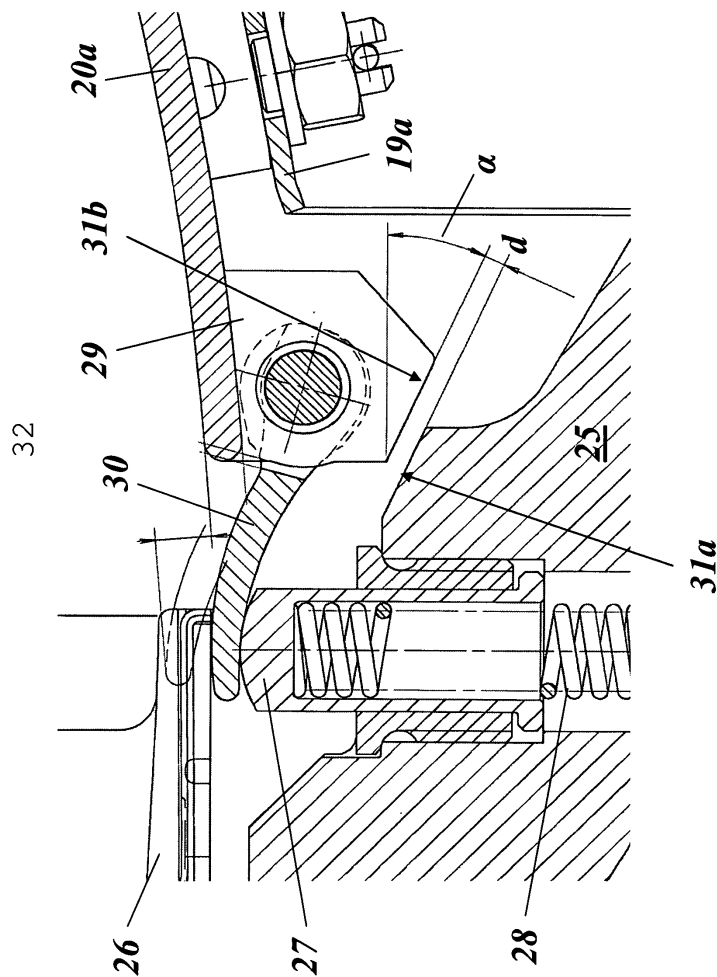
도면2



도면3



도면4



도면5

