



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월31일  
(11) 등록번호 10-1107535  
(24) 등록일자 2012년01월12일

(51) Int. Cl.

F02B 39/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0018501

(22) 출원일자 2004년03월18일

심사청구일자 2008년11월05일

(65) 공개번호 10-2004-0082976

(43) 공개일자 2004년09월30일

(30) 우선권주장

03405190.4 2003년03월19일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP58149536 U\*

JP63009431 U\*

JP63128243 U\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

에이비비 터보 시스템즈 아게

스위스 5400 바덴 브루거슈트라쎄 71아

(72) 발명자

코프아드리안

스위스체하-5416키르히도르프자기백4

배티히요세프

스위스체하-5704에글리스빌헵니슈트라쎄177

마이아마르첼

스위스체하-5417운터지겐탈도르프슈트라쎄26

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이택상

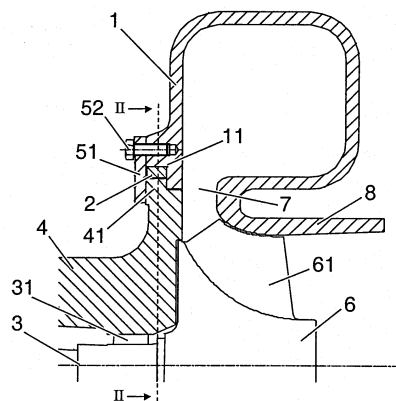
(54) 배기 가스 터빈 케이싱

(57) 요약

배기 가스 터빈은, 축 (3) 에 배치된 터빈 휠 (6), 회전 가능한 축의 베어링을 위한 베어링 케이싱 (4) 과, 베어링 케이싱 위에 지지되고 지지 영역에서 베어링 케이싱을 동심으로 둘러싸는 가스 입구 케이싱 (1), 그리고 베어링 케이싱에 장착된 축에 대해 가스 입구 케이싱을 중심맞춤 위한 중심맞춤 링 (2) 을 포함한다. 중심맞춤 링과 베어링 케이싱 또는 가스 입구 케이싱은, 홈 및 홈에 결합하기 위한 반경 방향 또는 축선 방향의 중심맞춤 돌출부를 포함한다.

대응 홈을 갖는 반경 방향 또는 축선 방향의 중심맞춤 돌출부 때문에, 베어링 케이싱과 중심맞춤 링 사이의 결합 및 중심맞춤 링과 가스 입구 케이싱 사이의 결합중 적어도 한 결합은 양성 결합이 아니어서, 베어링 케이싱에 대해 가스 입구 케이싱을 임의의 요구대로 위치시킬 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

회전 가능한 축 (3) 의 베어링을 위한 베어링 케이싱 (4) 과, 베어링 케이싱 위에 지지되고 지지 영역에서 베어링 케이싱을 동심으로 둘러싸는 가스 입구 케이싱 (1), 그리고 베어링 케이싱에 장착된 축에 대해 가스 입구 케이싱을 중심맞춤 위한 중심맞춤 링 (2) 을 포함하며, 이 중심맞춤 링과 베어링 케이싱 또는 가스 입구 케이싱은 상호결합 중심맞춤 수단 (12, 21, 42) 을 포함하는 터빈 케이싱에 있어서,

상기 중심맞춤 수단은 홈 (12, 42) 과 이 홈에 결합하는 반경 방향 또는 축선 방향의 중심맞춤 돌출부 (21) 를 포함하며, 가스 입구 케이싱 (1) 과 베어링 케이싱 (4) 중에서 중심맞춤 수단을 갖지 않는 케이싱과 중심맞춤 링 (2) 사이의 마찰 결합이 있고,

상기 중심맞춤 링 (2) 은 중심맞춤 수단 반대쪽의 면 (23) 에서 베어링 케이싱 (4) 또는 가스 입구 케이싱 (1) 에 가압되는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 중심맞춤 돌출부 (21) 는 중심맞춤 링에 배치되고, 홈 (42, 12) 은 베어링 케이싱 (4) 또는 가스 입구 케이싱 (1) 에 형성되는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 홈은 중심맞춤 링에 형성되고, 중심맞춤 돌출부는 베어링 케이싱 또는 가스 입구 케이싱에 배치되는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 중심맞춤 수단 반대쪽에 있는 중심맞춤 링의 면 (23) 및 중심맞춤 링이 가압되는 케이싱면 (11, 41) 은 원뿔 형상인 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 원뿔각은 중심맞춤 링 (2) 과 케이싱면 (11, 41) 사이의 압입 끼워맞춤이 셀프 - 잠금 되지 않도록  $15^{\circ} - 30^{\circ}$  로 선택되는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 베어링 케이싱 (4) 은, 지지 영역에서 축방향 스톱 (43) 을 가지며, 가스 입구 케이싱 (1) 을 베어링 케이싱 (4) 에 축선 방향으로 결합하기 위한 수단 (51, 52) 에 의해 상기 축방향 스톱 (43) 은 가스 입구 케이싱의 축방향 스톱 (13) 에 가압되며, 그리고 베어링 케이싱의 축방향 스톱 (43) 과 가스 입구 케이싱 (1) 사이에 반경 방향으로 배치된 중심맞춤 링 (2) 은, 가스 입구 케이싱과 베어링 케이싱의 축선 방향 결합에 의해 베어링 케이싱 또는 가스 입구 케이싱에 가압되는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 중심맞춤 링은 서로 후크식 연결되는 다수의 중심맞춤 링 세그먼트를 포함하는 것을 특징으로 하는 터빈 케이싱.

### 청구항 9

가스 입구 케이싱 (1) 및 베어링 케이싱 (4) 그리고 베어링 케이싱에 회전 가능하게 장착되는 축 (3) 을 갖는 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 터빈 케이싱을 포함하며, 가스 입구 케이싱은 베어링 케이싱과 함께 축에 대해 중심맞춤되고, 임의의 요구되는 각도로 결합 가능한 것을 특징으로 하는 배기 가스 터빈.

## 청구항 10

제 9 항에 따른 배기 가스 터빈을 포함하는 과급기.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0019] 본 발명은 배기 가스로 작동하는 과급기 분야에 관한 것이다.
- [0020] 청구항 1 의 전제부에 따른 터빈 케이싱, 이런 터빈 케이싱을 갖는 배기 가스 터빈, 그리고 이런 배기 가스 터빈을 갖는 과급기에 관한 것이다.
- [0021] 배기 가스 과급기는 내연기관의 출력을 높이기 위해 사용된다. 과급기는, 내연기관의 배기 가스에 의해 구동되는 배기 가스 터빈과 내연기관에 공급되는 신기를 압축하기 위한 압축기를 포함한다. 이 경우, 터빈 휠과 압축기 휠은 일반적으로 공통 축에 배치된다. 수 메가와트까지의 출력 범위에서, 반경류가 흐르는 터빈 휠과 축의 내부 베어링을 갖는 과급기가 주로 사용된다.
- [0022] 가스 유도로가 냉각되지 않는 비냉각 배기 가스 과급기의 경우에는, 터빈 입구에서 배기 가스 온도가 높으며, 이 결과 기계의 열 효율과, 배기 가스의 양 당 공기 압축기에 전달되는 출력이 증가하게 된다.
- [0023] 작동중에 예컨대 650 °C 의 온도를 갖는 비냉각 외부 터빈 케이싱인 가스 입구 케이싱은 일반적으로 베어링 케이싱에 직접 결합되는데, 예컨대 150 °C 인 베어링 케이싱은 실질적으로 냉각기로서 역할을 하게 된다. 어떤 경우에는, 베어링 케이싱은 가스 유도로와는 대조적으로 상기 온도로 냉각된다.
- [0024] 터빈 케이싱을 베어링 케이싱에 결합하기 위해, 스트랩 또는, 프로파일 - 클램프 또는 V - 밴드 결합이라고 하는 것이 종래의 배기 가스 터빈에 사용되어 왔다. 가능한 최대 효율을 얻기 위해, 터빈 블레이드와 터빈 케이싱 사이의 공기 틈은 가능한 최소로 유지되어야 한다. 그러나, 이는 특히, 최대 부하 작동중에서 또한 모든 부품이 열 부하를 받는 경우에도 상기 케이싱 벽과 터빈 휠이 항상 서로에 대해 중심맞춤이 유지어야 함을 의미한다. 베어링 케이싱에 대한 터빈 케이싱의 중심맞춤 안착이 때때로, 베어링 케이싱과 터빈 케이싱의 큰 온도차에 의해 넓어지기 때문에, 터빈 케이싱은 베어링 케이싱에 대해 특히, 베어링 케이싱 안에 장착된 터빈 축에 대해 편심될 수 있다. 즉, 터빈 케이싱은 축에 대해 그리고 터빈 케이싱에 배치된 터빈 휠에 대해 반경 방향으로 더 이상 중심맞추어 지지 않는다. 외력 작용에 의해 부가적으로 커질 수 있는 이런 편심 때문에, 터빈 블레이드의 팁이 터빈 케이싱의 케이싱 벽에 접촉하게 되고, 이에 따라 마모와 결함이 발생하며, 결과적으로 배기 가스 터빈의 효율이 상당히 손실된다.
- [0025] EP 0 118 051 은, 고온 부품의 편심이, 별 형상으로 배열되어 반경 방향으로 이동 가능한 홈 (groove/tongue) 텅 결합에 의해 회피될 수 있는 방법을 개시하고 있다.
- [0026] 순수한 선삭 작업 외에도 밀링 작업을 포함하는 상기 종래의 비교적 고 비용의 해결책은, 홈/텅 결합의 이산적인 수 때문에 단지 한정된 수의 다른 케이싱 위치만을 허용한다. 균등하게 분배된 3, 6, 또는 12 개의 돌출부 또는 홈으로 120 °, 60 ° 또는 30 ° 의 베어링 케이싱에 대한 외부 터빈 케이싱의 위치 변화가 가능하다. 그러나, 베어링 케이싱에 대한 외부 터빈 케이싱의 위치가 본질적으로 무제한적으로 정해질 수 있는 해결법이 바람직하다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0027] 따라서 본 발명의 목적은, 베어링 케이싱에 장착된 축에 대해 터빈 케이싱의 개선된 중심맞춤으로 인해 배기 가스 터빈의 효율을 높이고, 동시에 베어링 케이싱에 대한 터빈 케이싱의 외부 부품의 위치에 관하여 가능한 최대의 유연성을 갖도록 배기 가스 터빈의 케이싱을 개선하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

- [0028] 본 발명에 따라서, 이 목적은 청구항 1 의 특징부에 의해 이루어진다.

- [0029] 본 발명의 장점은, 반경 방향 또는 축선 방향의 중심맞춤 돌출부 및 대응 홈으로 인해, 베어링 케이싱과 중심맞춤 링 사이의 결합 및, 중심맞춤 링과 가스 입구 케이싱 사이의 결합중 적어도 한 결합은 확실 잠금이 아니어서, 베어링 케이싱에 대해 가스 입구 케이싱을 임의의 요구대로 위치시킬 수 있다.
- [0030] 이러한 종류의 중심맞춤은, 통용되는 모든 종류의 베어링 케이싱과 가스 입구 케이싱 사이의 결합에 적합한데, 이는 본 발명에 따라서, 중심맞춤는 베어링 케이싱 위의 가스 입구 케이싱의 지지 영역에서 터빈 케이싱의 내부 부품에 의해 달성되기 때문이다.
- [0031] 다른 장점은 종속항에서 알 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 터빈 케이싱의 실시예가 개략적으로 도시되며, 도면을 참조로 아래에 더 상세히 설명된다. 모든 도면에서 동일한 작용을 하는 부분에 동일한 부호가 제공된다.
- [0033] 배기 가스 과급기는 주로, 배기 가스 터빈 (도 1 에 반경류 터빈으로서 개략적으로 도시) 과 압축기 (도시되지 않음) 를 포함한다. 배기 가스 터빈은 주로, 케이싱과 이 케이싱 안에 회전 가능하게 배치된 터빈 휠 (6) 을 포함한다. 케이싱은 반경 방향 외측의, 나선형 가스 입구 케이싱 (1), 가스 출구측 케이싱 벽 (8), 그리고 베어링 케이싱 (4) 을 포함한다. 가동 블레이드 (61) 를 갖는 터빈 휠 (6) 은 베어링 (31) 에 의해 회전 가능하게 장착된 축 (3) 에 배치된다. 압축기 측에서, 압축기 휠 (도시되지 않음) 이 상기 축에 배치된다.
- [0034] 가스 입구 케이싱의 하류에는, 배기 가스 과급기에 결합된 내연기관 (도시되지 않음) 의 배기 가스를 위한 흡입로 (7) 가 있다. 흡입로는 가스 출구측 케이싱 벽 (8) 과 가스 입구 케이싱 (1) 및 베어링 케이싱 (4) 에 의해 형성된다.
- [0035] 유동 방향을 위한 노즐 링은, 가스 입구 케이싱 및 베어링 케이싱과 가스 출구측 케이싱 벽 사이의 흡입로 (7) 에 배치될 수 있다.
- [0036] 도시된 실시예에서, 가스 입구 케이싱 (1) 은 스트랩 (51) 에 의해 베어링 케이싱 (4) 에 결합되며, 이 스트랩은 나사 (52) 에 의해 가스 입구 케이싱에 체결되고, 상기 스트랩은 가스 입구 케이싱 (1) 이 반경 방향으로 베어링 케이싱 (4) 에 대해 어느 정도 움직일 수 있도록 해준다. 배기 가스 터빈의 정상 상태에서, 가스 입구 케이싱과 베어링 케이싱이 저온이 되면, 가스 입구 케이싱은 지지부 (11) 로 베어링 케이싱의 지지부 (41) 위에 놓이며, 축 (3) 과 거기에 배치된 터빈 휠 (6) 에 대해 중심맞춤된다. 지지 영역에서, 중심맞춤 링 (2) 이 두 케이싱부 사이에 반경 방향으로 배치된다. 도 2 에 도시된 바와 같이, 중심맞춤 링은 다수의, 예컨대 5 내지 7 개의 중심맞춤 돌출부 (21) 를 가지며, 이 돌출부는 케이싱부 중 하나에 있는 대응 중심맞춤 홈에 결합된다. 중심맞춤 돌출부는 중심맞춤 링의 전체 원주에 걸쳐 분배되도록 배치되며, 반경 방향 내부로, 반경 방향 외부로, 또는 축선 방향으로 향하도록 배치될 수 있다.
- [0037] 제 1 실시예에서, 중심맞춤 돌출부는 반경 방향 외부로 향해 있으며, 대응 홈은 가스 입구 케이싱 (1) 에 형성되어있다. 도 3 은 가스 입구 케이싱의 중심맞춤 홈 (12) 에 결합되는 중심맞춤 돌출부 (21) 를 갖는 중심맞춤 링 (2) 의 상세한 확대도이다. 배기 가스 터빈의 작동 상태에서, 중심맞춤 링 (2) 은, 돌출부와 홈 반대쪽의 면에서 반경 방향 내부 베어링 케이싱 (4) 에 가압되어 베어링 케이싱 (4) 과 마찰 결합된다.
- [0038] 배기 가스 터빈의 작동 상태에서, 가스 입구 케이싱은 중심맞춤 링 보다 더 높은 온도까지 그리고 베어링 케이싱보다 훨씬 더 높은 온도까지 가열된다. 가압 때문에 중심맞춤 링은 베어링 케이싱으로부터 분리되지 않는다. 그러므로, 중심맞춤 링은 작동 상태에서도 베어링 케이싱에 대해 중심맞춤이 유지된다. 베어링 케이싱에 비해 훨씬 더 높은 온도까지 가열되어, 반경 방향 열 팽창으로 인해 베어링 케이싱 상의 중심맞춤 안착이 풀릴 우려가 있는 가스 입구 케이싱은, 중심맞춤 돌출부가 홈 안에서 반경 방향으로 안내됨으로써 베어링 케이싱에 대하여 중심맞춤이 유지된다.
- [0039] 이 경우, 가압은 원뿔을 통해 발생 할 수 있다. 중심맞춤 돌출부 반대쪽에 있는 중심맞춤 링의 면 (23) 과 베어링 케이싱의 대향면은 원뿔형으로 되어 있다. 원뿔 각, 즉 면 (23) 과 축 (3) 의 축선 사이의 각은, 케이싱 결합이 풀릴 때, 중심맞춤 링이 자동적으로 베어링 케이싱에서 다시 분리되고, 원뿔 압입 끼워맞춤이 셀프 잠금을 하지 않도록 선택된다. 이는 원뿔각이  $15^{\circ} - 30^{\circ}$  인 경우이다.
- [0040] 가압은 또한, 마주보는 두 면 중 단지 한 면만, 즉 중심맞춤 돌출부 반대쪽에 있는 중심맞춤 링의 면 또는, 베어링 케이싱의 대향 면을 원뿔형으로 만들어도 이루어질 수 있으며 다른 면은 원통형으로 된다.
- [0041] 도 4 는, 중심맞춤 돌출부 (21) 가 반경 방향 내부를 향해 있고, 대응하는 홈 (42) 은 베어링 케이싱 (4) 에 형

성되어 있는 제 2 실시예의 상세한 확대도이다. 중심맞춤 링 (2) 은 돌출부와 홈 반대쪽에 있는 반경 방향 외측면에서 가스 입구 케이싱 (1) 에 가압된다.

[0042] 다른 도면은, 중심맞춤 링이 가스 입구 케이싱과 베어링 케이싱 사이에 어떻게 끼워맞춤되어 있는 가를 나타내는 확대도이다.

[0043] 도 5 내지 7 은, 가스 입구 케이싱 (1) 에 홈 (12) 이 있고, 중심맞춤 돌출부 (21) 가 반경 방향 외부로 향해 있는 제 1 실시예를 나타낸다. 가스 입구 케이싱 (1) 이 베어링 케이싱 (4) 에 끼워맞춤되는 경우, 도 5 에 따라서 중심맞춤 링 (2) 은, 축선 방향으로 케이싱부 사이에 삽입된다. 이 과정에서, 반경 방향 외부 중심맞춤 돌출부 (21) 는 가스 입구 케이싱의 홈 (12) 과 정렬된다. 베어링 케이싱에 대한 중심맞춤 링의 배향은 임의의 요구되는 방식으로 선택될 수 있으며, 따라서 베어링 케이싱에 대해 가스 입구 케이싱을 자유롭게 위치시킬 수 있다. 다음, 대응하는 축방향 스톱 (43) 및 (13) 이 서로 맞닿을 때 까지 두 케이싱부는 스트랩 (51) 및 나사 (52) 에 의해 서로를 향해 축선 방향으로 밀어넣어진다. 이 과정에서, 중심맞춤 링 (2) 은 베어링 케이싱 (4) 위로 밀어넣어지고, 그 케이싱에 대해 가압된다. 원뿔 형상 때문에, 반경 방향 압입 끼워맞춤이 간단하게 얻어진다.

[0044] 도 7 은 실시예 1 을 다소 변형한 것으로, 원뿔이 다른 축선 방향으로 향해있다. 따라서, 중심맞춤 링 (2) 은 조립시, 두 케이싱부 사이에 축선 방향으로 삽입되지 않고, 압축기 측으로부터 밀어넣어진다. 두 케이싱부가 단단히 조여질 경우, 중심맞춤 링 (2) 은 스트랩 (51) 에 의해 베어링 케이싱의 원뿔 위로 밀어넣어지고 거기에 견고하게 가압된다.

[0045] 도 8 은, 베어링 케이싱 (4) 에 홈 (42) 이 있고 중심맞춤 돌출부 (21) 는 반경 방향 내부로 향해 있는 제 2 실시예를 나타낸다. 가스 입구 케이싱 (1) 이 베어링 케이싱 (4) 에 끼워맞춤될 경우, 중심맞춤 링 (2) 은 축선 방향으로 케이싱부 사이에 다시 삽입된다. 이 과정에서, 반경 방향 내부 중심맞춤 돌출부 (21) 는 베어링 케이싱의 홈 (42) 과 정렬된다. 가스 입구 케이싱에 대한 중심맞춤 링의 배향은 임의의 요구되는 방식으로 선택될 수 있으며, 따라서 베어링 케이싱에 대해 가스 입구 케이싱을 자유롭게 위치시킬 수 있다. 그 다음, 대응하는 축방향 스톱 (43) 및 (13) 이 서로 맞닿을 때까지, 두 케이싱부는 스트랩 (51) 및 나사 (52) 에 의해 서로를 향해 축선 방향으로 밀어넣어진다. 이 과정에서, 중심맞춤 링 (2) 은 가스 입구 케이싱 (1) 위로 밀어넣어지고, 제 위치에서 가압된다. 원뿔 형상 때문에, 반경 가압 끼워맞춤이 간단하게 얻어진다. 본 발명에 따른 터빈 케이싱의 제 2 실시예에서, 상당한 온도까지 가열되는 중심맞춤 링이 유익하게 사용된다. 가열된 중심맞춤 링은 마찬가지로 고온인 가스 입구 케이싱과 함께 팽창하고, 가스 입구 케이싱에 대한 가압 때문에 중심맞춤이 유지된다. 베어링 케이싱의 홈 안에서 중심맞춤 돌출부가 반경 방향 안내로 인해, 중심맞춤 링과 가스 입구 케이싱은, 베어링 케이싱에 대해 중심맞춤이 유지된다.

[0046] 홈이 제공되는 케이싱부와 중심맞춤 링 사이의 확실 잠금 결합에도 불구하고, 베어링 케이싱에 대한 가스 입구 케이싱의 위치는 가변적으로 설정될 수 있는데, 이는 중심맞춤 링과 다른 케이싱부 사이에는 마찰 가압 결합이 있을 뿐, 확실 잠금 결합이 없기 때문이다.

[0047] 중심맞춤 돌출부 대신에, 중심맞춤 링은 또한 대응 홈을 가질 수도 있다. 따라서 돌출부는 베어링 케이싱에 또는 가스 입구 케이싱에 배치된다.

[0048] 단일체의 중심맞춤 링 대신에, 다수의 예컨대 세 개의 중심맞춤 링 세그먼트를 서로 연결하여 중심맞춤 링을 만들 수도 있다. 중심맞춤 링 세그먼트는 단부에서 반경 방향 또는 축선 방향으로 후크식으로 서로 연결된다. 특히 대형 터빈에 적합하고 다수의 세그먼트로 분할된 중심맞춤 링은, 더욱 비용 효율적으로 제조될 수 있고, 더 간단하게 끼워맞춤될 수 있다.

### 발명의 효과

[0049] 상기된 구성을 갖는 본 발명에 따른 배기 가스 터빈 케이싱은, 베어링 케이싱에 장착된 축에 대해 터빈 케이싱의 개선된 중심맞춤로 인해 배기 가스 터빈의 효율이 높게 되고, 동시에, 베어링 케이싱에 대한 터빈 케이싱의 외부 부품의 위치에 관하여 가능한 최대한의 유연성을 갖게 된다.

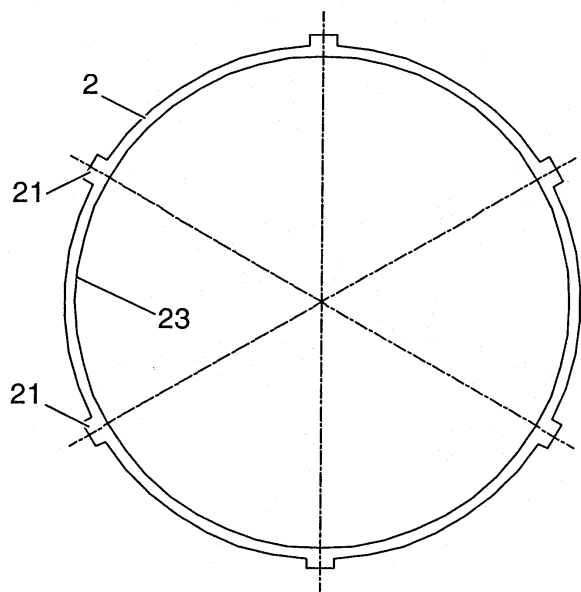
### 도면의 간단한 설명

[0001] 도 1 은 제 1 실시예에 따른 중심맞춤 링을 갖는 본 발명에 따른 터빈 케이싱의 개략도.

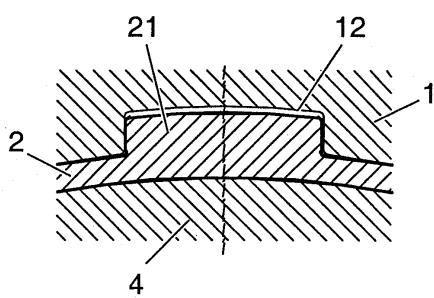
[0002] 도 2 는 도 1 에 따른 중심맞춤 링을 II - II 을 따라 취한 단면도.



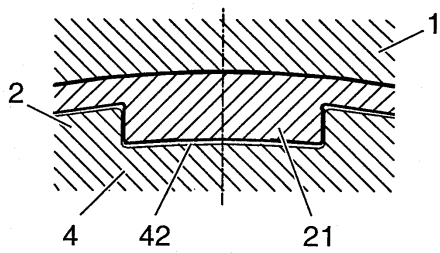
도면2



도면3

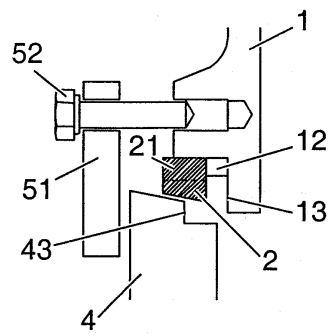


도면4

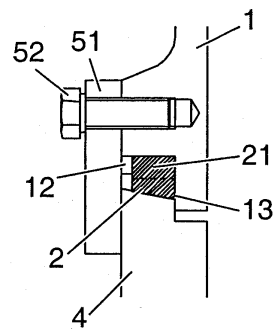




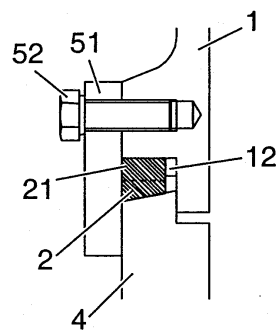
도면5



도면6



도면7



도면8

