



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월07일  
(11) 등록번호 10-1955830  
(24) 등록일자 2019년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F01D 25/30 (2006.01) F01D 25/00 (2006.01)  
F02C 7/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F01D 25/30 (2013.01)  
F01D 25/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7002300  
(22) 출원일자(국제) 2015년07월03일  
심사청구일자 2017년01월25일  
(85) 번역문제출일자 2017년01월25일  
(65) 공개번호 10-2017-0020523  
(43) 공개일자 2017년02월22일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/069319  
(87) 국제공개번호 WO 2016/031393  
국제공개일자 2016년03월03일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2014-170775 2014년08월25일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100113136 A\*  
JP2011038491 A\*  
KR1020100102736 A\*  
WO2013132692 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
미쓰비시 히타치 파워 시스템즈 가부시기가이샤  
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이  
3초메 3-1  
(72) 발명자  
하시모토 신야  
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이  
3초메 3-1 미쓰비시 히타치 파워 시스템즈 가부시  
기가이샤 내  
(74) 대리인  
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 5 항

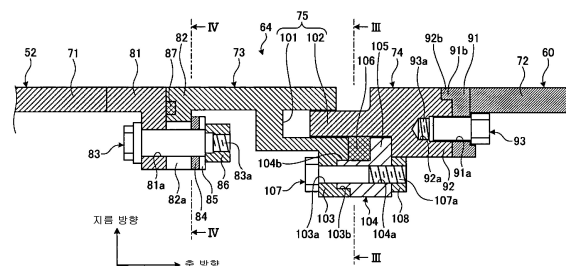
심사관 : 홍기정

(54) 발명의 명칭 가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터넌스 방법

(57) 요약

가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터넌스 방법에서, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 내측 디퓨저(52)와, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 전단부가 내측 디퓨저(52)의 후단부에 연결되는 제1 실 하우스(73)와, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 전단부가 제1 실 하우스(73)의 후단부에 연결되는 제2 실 하우스(74)와, 제1 실 하우스(73)의 후단부와 제2 실 하우스(74)의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부(75)를 설치함으로써, 케이싱의 분리와 설치를 용이하게 하여 메인터넌스성의 향상을 도모한다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*F02C 7/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제1 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제2 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제3 케이싱과,

상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 구비하며,

상기 제2 케이싱의 전단부는 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전 축의 후단부보다 후방에 배치되며,

상기 지지 연결부에,

상기 제2 케이싱에 설치된 감합 오목부와, 상기 제3 케이싱에 설치된 감합 볼록부,

상기 제3 케이싱과 상기 제2 케이싱의 틈새를 밀봉하는 실 패킹,

상기 제2 케이싱의 상기 감합 오목부의 내측에 설치된 제3 플랜지부, 및,

상기 제3 플랜지부에 밀착 고정되는 제3 실 하우징이 설치되며,

상기 실 패킹은 상기 제3 플랜지부와 상기 제3 실 하우징의 사이에 개장되며, 상기 실 패킹이 축 방향으로 찌그러져, 지름 방향의 외측으로 돌출 변형하는 것에 의해, 상기 감합 오목부와 감합 볼록부의 지름 방향에 있어서의 미소 틈새가 밀봉되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈의 배기 부재.

#### 청구항 2

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제1 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제2 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제3 케이싱과,

상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 구비하며,

상기 제2 케이싱의 전단부는 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전 축의 후단부보다 후방에 배치되며,

상기 제1 케이싱은 후단부에 링 형상을 이루는 제1 플랜지부가 설치되고, 상기 제2 케이싱은 전단부에 링 형상을 이루는 제2 플랜지부가 설치되며, 상기 제1 플랜지부와 상기 제2 플랜지부의 일방에 여러 개의 관통 구멍이 원주 방향을 따라 형성되고, 타방에 지름 방향을 따라 여러 개의 긴 구멍이 원주 방향을 따라 형성되고, 체결 볼트는 상기 관통 구멍을 관통함과 동시에 상기 긴 구멍에 삽통되고, 가압 부재는 상기 긴 구멍에 인접해서 배치되며, 상기 체결 볼트의 선단 나사부에 체결 너트가 나사결합되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈의 배기 부재.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제3 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제4 케이싱이 설치되는 것을 특징으로 하는

가스 터빈의 배기 부재.

#### 청구항 4

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제1 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제2 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제3 케이싱과,

상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 구비하며,

상기 제2 케이싱의 전단부가 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전 축의 후단부보다 후방에 배치되는 배기실 메인터넌스 방법으로서,

상기 제1 케이싱의 분할부의 체결을 해제하는 공정과,

상기 제1 케이싱과 상기 제2 케이싱의 체결을 해제하는 공정과,

상기 제1 케이싱의 분할부를 분리하는 공정을 구비하며,

상기 지지 연결부에,

상기 제2 케이싱에 설치된 감합 오목부와, 상기 제3 케이싱에 설치된 감합 볼록부,

상기 제3 케이싱과 상기 제2 케이싱의 틈새를 밀봉하는 실 패킹,

상기 제2 케이싱의 상기 감합 오목부의 내측에 설치된 제3 플랜지부, 및,

상기 제3 플랜지부에 밀착 고정되는 제3 실 하우스징이 설치되며,

상기 실 패킹은 상기 제3 플랜지부와 상기 제3 실 하우스징의 사이에 개장되며, 상기 실 패킹이 축 방향으로 찌그러져, 지름 방향의 외측으로 돌출 변형하는 것에 의해, 상기 감합 오목부와 감합 볼록부의 지름 방향에 있어서의 미소 틈새가 밀봉되는 것을 특징으로 하는

배기실 메인터넌스 방법.

#### 청구항 5

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제1 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제2 케이싱과,

원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 있어서의 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 있어서의 후단부에 연결되는 제3 케이싱과,

상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 구비하며,

상기 제2 케이싱의 전단부가 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전 축의 후단부보다 후방에 배치되는 배기실 메인터넌스 방법으로서,

상기 제1 케이싱의 분할부의 체결을 해제하는 공정과,

상기 제1 케이싱과 상기 제2 케이싱의 체결을 해제하는 공정과,

상기 제1 케이싱의 분할부를 분리하는 공정을 구비하며,

상기 제1 케이싱은 후단부에 링 형상을 이루는 제1 플랜지부가 설치되고, 상기 제2 케이싱은 전단부에 링 형상

을 이루는 제2 플랜지부가 설치되며, 상기 제1 플랜지부와 상기 제2 플랜지부의 일방에 여러 개의 관통 구멍이 원주 방향을 따라 형성되고, 타방에 지름 방향을 따라 여러 개의 긴 구멍이 원주 방향을 따라 형성되고, 체결 볼트는 상기 관통 구멍을 관통함과 동시에 상기 긴 구멍에 삽통되고, 가압 부재는 상기 긴 구멍에 인접해서 배치되며, 상기 체결 볼트의 선단 나사부에 체결 너트가 나사결합되는 것을 특징으로 하는

배기실 메인터너스 방법.

## 청구항 6

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 압축기와 연소기와 터빈을 가지는 가스 터빈에서, 배기를 처리하는 가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터너스 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 예를 들어, 일반적으로 가스 터빈은 압축기와 연소기와 터빈에 의해 구성되어 있다. 압축기는 공기 취입구에서 취입된 공기를 압축함으로써 고온 고압의 압축 공기로 한다. 연소기는 이 압축 공기에 대하여 연료를 공급하여 연소시킴으로써 고온 고압의 연소 가스를 얻는다. 터빈은 이 연소 가스에 의해 구동하고, 동일 축 상에 연결된 발전기를 구동한다.

[0003] 이 가스 터빈에서 터빈의 하류 측에 원통 형상을 이루는 배기 부재가 설치되어 있다. 이 배기 부재는 예를 들어, 배기 차실과 배기실과 배기 덕트가 길이 방향으로 연결하여 구성되어 있다. 그리고, 이 배기 차실과 배기실은 로터 등의 내부 구조물의 조립성이나 메인터너스성 등을 고려하여 상하로 2분할되고, 상하의 분할 면의 플랜지부가 여러 개의 체결 볼트에 의해 체결됨으로써 원통 형상을 이루고 있다. 또한 배기 차실과 배기실은 배기 가스의 유동 시에 열 연신차가 발생하는 것을 고려하여, 축 방향으로 상대적으로 이동 가능하게 연결되어 있다. 이와 같은 가스 터빈으로서는 예를 들어, 하기 특허문헌 1에 기재된 것이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제 2009-167800호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 상술한 것처럼 종래의 가스 터빈에서, 이 배기 차실과 배기실은 가스 터빈의 운전 시에 내부에 배기 가스가 유동함으로써 가열되고, 축 방향이나 지름 방향으로 열 연신이 발생한다. 이때 배기 차실과 배기실은 각각 상하로 2분할된 분할면에서 체결 볼트에 의해 체결되어 있으므로, 특히 체결 볼트에 의한 체결부에서 소성 변형이 발생하고, 가스 터빈의 정지 후에도 소성 변형이 잔존한다. 그리고, 배기 차실과 배기실을 구성하는 각 상부 케이싱들이 끼워 붙어서 분리하는 것이 어려워진다. 그러면 가스 터빈의 메인터너스 작업을 실시할 수 없다고 하는 문제가 있다. 또한, 배기 차실과 배기실의 각 상부 케이싱을 분리할 수 있었다고 해도 각 케이싱이 소성 변형해 있으므로, 재차 조립할 수 없다.

[0006] 본 발명은 상술한 과제를 해결하는 것으로서, 케이싱의 분리와 설치를 용이하게 하여 메인터너스성의 향상을 도모하는 가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터너스 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재는 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 따른 전단부가 상기 제1

케이싱의 축 방향에 따른 후단부에 연결되는 제2 케이싱과, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 따른 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 따른 후단부에 연결되는 제3 케이싱과, 상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 따라서, 원주 방향으로 분할되는 제1 케이싱에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제2 케이싱이 연결되고, 이 제2 케이싱에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제3 케이싱이 지지 연결부에 의해 연결된다. 지지 연결부에 의해 제3 케이싱은 제2 케이싱에 대하여 축 방향으로 상대적으로 이동 가능하게 지지된다. 가스 터빈의 운동 시에 각 케이싱이 내부에 유동하는 연소 가스에 의해 가열되고, 축 방향 및 지름 방향으로 상이한 양의 열 연신이 발생하면 상이한 양의 소성 변형이 내부 응력으로서 잔존할 우려가 있다. 그러나, 제2 케이싱과 제3 케이싱은 원주 방향으로 일체로 구성되어 있으므로, 냉각 후에는 본래 형태로 돌아가게 되고, 양자가 끼워 붙는 일 없이 지지 연결부에 의한 축 방향의 원활한 이동이 가능해진다. 그 때문에, 제1 케이싱이 상하로 분할되어 있음으로써 제1 케이싱의 상부 측을 용이하게 분리할 수 있음과 동시에, 제2 케이싱과 제3 케이싱을 용이하게 분리할 수 있고, 각 케이싱의 분리와 설치를 용이하게 하여 메인터넌스성의 향상을 도모할 수 있다.

[0009] 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재에서는, 상기 제2 케이싱의 전단부는 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전축의 후단부보다 후방에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 따라서, 제2 케이싱의 전단부가 회전축의 후단부보다 후방에 배치됨으로써, 제1 케이싱의 상부 측을 분리한 후 제2 케이싱이 방해하는 일 없이 회전축을 용이하게 상방으로 이동할 수 있다. 또한, 제1 케이싱과 제2 케이싱의 체결부의 체결을 해제한 후, 회전축이 방해하는 일 없이 제2 케이싱을 용이하게 상방으로 이동할 수 있다.

[0011] 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재는 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되어 축 방향에 따른 전단부가 상기 제3 케이싱의 축 방향에 따른 후단부에 연결되는 제4 케이싱이 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 따라서, 제3 케이싱의 후단부에 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제4 케이싱의 전단부를 연결함으로써, 제3 케이싱에 대하여 제4 케이싱의 상부측을 분리함으로써, 제3, 제4 케이싱을 분리하지 않고 용이하게 내부 메인터넌스를 실시할 수 있다.

[0013] 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재는 상기 지지 연결부에 상기 제2 케이싱과 상기 제1 케이싱의 틈새를 실링하는 실 부재가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 따라서, 실 부재에 의해 지지 연결부로부터의 연소 가스의 누설을 방지할 수 있다.

[0015] 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재는, 상기 제1 케이싱은 후단부에 링 형상을 이루는 제1 플랜지부가 설치되고, 상기 제2 케이싱은 전단부에 링 부재를 이루는 제2 플랜지부가 설치되며, 상기 제1 플랜지부와 상기 제2 플랜지부의 일방에 여러 개의 관통 구멍이 원주 방향을 따라 형성되고, 타방에 지름 방향을 따라 여러 개의 긴 구멍이 원주 방향을 따라 형성되며, 체결 볼트는 상기 관통 구멍을 관통함과 동시에 상기 긴 구멍에 삽통되고, 상기 긴 구멍과 인접하여 가압 부재가 개장(介)되고, 상기 체결 볼트의 선단 나사부에 체결 너트가 나사결합되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 따라서, 제1 케이싱과 제2 케이싱 사이에서 지름 방향에 따른 열 연신차가 발생하면 제1 플랜지부와 제2 플랜지부가 지름 방향으로 어긋나고, 체결 볼트에 대하여 지름 방향의 전단력이 작용한다. 그러나, 체결 볼트는 충분한 강도를 확보 가능한 축부가 관통 구멍으로 관통하고 있으므로, 이 체결 볼트의 파단을 억제할 수 있다.

[0017] 본 발명의 배기실 메인터넌스 방법은 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱과, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 따른 전단부가 상기 제1 케이싱의 축 방향에 따른 후단부에 연결되는 제2 케이싱과, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 축 방향에 따른 전단부가 상기 제2 케이싱의 축 방향에 따른 후단부에 연결되는 제3 케이싱과, 상기 제2 케이싱의 후단부와 상기 제3 케이싱의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부를 가지고, 상기 제2 케이싱의 전단부가 상기 제1 케이싱 내에 배치되는 회전축의 후단부보다 후방에 배치되는 배기 부재의 메인터넌스 방법으로서, 상기 제1 케이싱의 분할부의 체결을 해제하는 공정과, 상기 제1 케이싱과 상기 제2 케이싱의 체결을 해제하는 공정과, 상기 제1 케이싱의 분할부를 분리하는 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 따라서, 제1 케이싱의 상부 측을 분리한 후 제2 케이싱이 방해하는 일 없이 회전축을 용이하게 상방으로 이동할 수 있다.

## 발명의 효과

- [0019] 본 발명의 가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터넌스 방법에 의하면 원주 방향으로 여러 개 분할되는 제1 케이싱에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제2 케이싱을 연결하고, 제2 케이싱에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제3 케이싱을 축 방향으로 이동 가능하게 연결하기 때문에, 제2 케이싱과 제3 케이싱의 원활한 이동을 가능하게 하고, 각 케이싱의 분리와 설치를 용이하게 하여 메인터넌스성의 향상을 도모할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재를 나타내는 단면도이다.  
 도 2는 내측 디퓨저와 내통의 연결부에 설치된 실 부재를 나타내는 단면도이다.  
 도 3은 도 2의 III-III 단면도이다.  
 도 4는 도 2의 IV-IV 단면도이다.  
 도 5는 내측 디퓨저와 실 부재의 연결부를 나타내는 단면도이다.  
 도 6은 가스 터빈의 전체 구성을 나타내는 개략도이다.  
 도 7-1은 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재를 개념적으로 나타내는 개략도이다.  
 도 7-2는 본 실시형태의 배기실 메인터넌스 방법을 개념적으로 나타내는 개략도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에 첨부 도면을 참조하여, 본 발명에 관한 가스 터빈의 배기 부재 및 배기실 메인터넌스 방법의 호적인 실시형태를 상세하게 설명한다. 또한, 이 실시형태에 의해 본 발명이 한정되는 것이 아니며, 또한 실시형태가 여러 개인 경우에는 각 실시형태를 조합하여 구성하는 것도 포함하도록 한다.
- [0022] 도 6은 본 실시형태의 가스 터빈의 전체 구성을 나타내는 개략도이다.
- [0023] 본 실시형태에서 도 6에 나타난 것처럼, 가스 터빈(10)은 압축기(11)와 연소기(12)와 터빈(13)에 의해 구성되어 있다. 이 가스 터빈(10)은 로터(회전축)(32)의 외측에 축심(C)의 방향(이하, 축 방향)을 따라 압축기(11)와 터빈(13)이 배치됨과 동시에, 압축기(11)와 터빈(13) 사이에 여러 개의 연소기(12)가 배치되어 있다. 그리고, 가스 터빈(10)은 동일 축 상에 도시하지 않은 발전기(전동기)가 연결되고 발전 가능하게 되어 있다.
- [0024] 압축기(11)는 공기를 취입하는 공기 취입구(20)를 가지고, 압축기 차실(21) 내에 입구 안내 날개(IGV: Inlet Guide Vane)(22)가 배설됨과 동시에, 여러 개의 고정 날개(23)와 여러 개의 운동 날개(24)가 공기의 유동 방향(축심(C) 방향)으로 교대로 배설되어 있고, 그 외측에 추기실(25)이 설치되어 있다. 이 압축기(11)는 공기 취입구(20)에서 취입된 공기를 압축함으로써 고온 고압의 압축 공기를 생성하고, 연소기(12)에 공급한다. 압축기(11)는 동일 축 상에 연결된 전동기에 의해 기동 가능하게 되어 있다.
- [0025] 연소기(12)는 압축기(11)에서 압축되어 터빈 차실(26)에 저장된 고온 고압의 압축 공기와 연료가 공급되고 연소함으로써, 연소 가스를 생성한다. 터빈(13)은 터빈 차실(26) 내에 여러 개의 고정 날개(27)와 여러 개의 운동 날개(28)가 연소 가스의 유동 방향(축 방향)으로 교대로 배설되어 있다. 그리고, 이 터빈 차실(26)은 하류측에 배기 차실(29)을 개재하여 배기실(30)이 배설되어 있다. 이 배기실(30)은 터빈(13)에 연결하는 배기 디퓨저(31)를 가지고 있다. 터빈(13)은 연소기(12)로부터의 연소 가스에 의해 구동하고, 동일 축 상에 연결된 발전기를 구동 가능하게 되어 있다.
- [0026] 압축기(11)와 연소기(12)와 터빈(13)은 내부에 배기실(30)의 중심부를 관통하도록 축 방향을 따라 로터(32)가 배치되어 있다. 로터(32)는 압축기(11) 측의 단부가 베어링부(33)에 의해 회전 가능하게 지지됨과 동시에, 배기실(30) 측의 단부가 베어링부(34)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있다. 그리고, 로터(32)는 압축기(11)에서 각 운동 날개(24)가 장착된 디스크가 여러 개 겹쳐져 고정되어 있다. 또한, 로터(32)는 터빈(13)에서 각 운동 날개(28)가 장착된 디스크가 여러 개 겹쳐져 고정되어 있다. 그리고, 로터(32)는 공기 취입구(20) 측의 단부에 발전기의 구동 축이 연결되어 있다.
- [0027] 그리고, 이 가스 터빈(10)은 압축기(11)의 압축기 차실(21)이 다리부(35)에 지지되고, 터빈(13)의 터빈 차실(26)이 다리부(36)에 의해 지지되며, 배기실(30)이 다리부(37)에 의해 지지되어 있다.



- [0028] 그러므로 압축기(11)에서 공기 취입구(20)로부터 취입된 공기가 입구 안내 날개(22), 여러 개의 고정 날개(23)와 운동 날개(24)를 통과하여 압축됨으로써 고온 고압의 압축 공기가 된다. 연소기(12)에서 이 압축 공기에 대하여 소정의 연료가 공급되어 연소한다. 터빈(13)에서, 연소기(12)에서 생성된 고온 고압의 연소 가스가 터빈(13)에 따른 여러 개의 고정 날개(27)와 운동 날개(28)를 통과함으로써, 로터(32)를 구동 회전하고, 이 로터(32)에 연결된 발전기를 구동한다. 그리고, 터빈(13)을 구동한 연소 가스는 배기 가스로서 대기에 방출된다.
- [0029] 이와 같이 구성된 가스 터빈(10)에서 원통 형상을 이루는 배기 부재로서, 터빈 차실(26)과 배기 차실(29)과 배기실(30)이 설치되어 있다.
- [0030] 도 1은 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재를 나타내는 단면도이다. 또한 가스 터빈(10)에 따른 연소 가스(배기 가스)(G)의 유동 방향은 로터(32)의 축 방향(축심(C)의 방향)을 따르는 것으로서, 이하의 설명에서는 연소 가스(G)의 유동 방향의 상류측을 앞측(전방)으로 칭하고, 연소 가스의 유동 방향의 하류측(후방)을 후측이라고 칭한다.
- [0031] 도 1에 나타난 것처럼, 터빈 차실(26)은 원통 형상을 이루고, 여러 개의 고정 날개(27)와 운동 날개(28)가 축 방향을 따라 교대로 배치되어 있고, 연소 가스(G)의 유동 방향의 하류측에 배기 차실(29)이 배치되어 있다. 배기 차실(29)은 원통 형상을 이루고, 연소 가스(G)의 유동 방향의 하류측에 배기실(30)이 배치되어 있다. 이 배기실(30)은 원통 형상을 이루고 있다. 그리고, 배기 차실(29)과 배기실(30)은 열 연신을 흡수 가능한 배기실 서포트(41)에 의해 연결되어 있다. 또한, 배기실(30)은 앞부 배기실(42)과 후부 배기실(43)에 의해 구성되고, 앞부 배기실(42)과 후부 배기실(43)은 열 연신을 흡수 가능한 신축 이음매(44)에 의해 연결되어 있다.
- [0032] 터빈 차실(26)은 내주부에 연소 가스(G)의 유동 방향으로 소정 간격을 두고 날개환(45)이 고정되어 있다. 로터(32)는 외주부에 여러 개의 디스크(48)가 일체로 연결되어 있고, 운동 날개(28)는 원주 방향으로 균등한 간격으로 배치되고, 기단부가 디스크(48)의 외주부에 고정되어 있다.
- [0033] 고정 날개(27)는 원주 방향으로 균등한 간격으로 배치되고, 지름 방향에 따른 내측의 단부가 링 형상을 이루는 내측 슈라우드(49)에 고정되고, 지름 방향에 따른 외측의 단부가 링 형상을 이루는 외측 슈라우드(50)에 고정되어 있다. 외측 슈라우드(50)는 날개환(45)에 지지되어 있다.
- [0034] 배기 차실(29)은 그 내측에 원통 형상을 이루는 배기 디퓨저(31)가 배치되어 있다. 이 배기 디퓨저(31)는 원통 형상을 이루는 외측 디퓨저(51)와 내측 디퓨저(52)가 스트럿(Strutt) 실드(53)에 의해 연결되어 구성된다. 이 스트럿 실드(53)는 원통 형상 또는 타원통 형상 등의 중공 구조를 이루고, 지름 방향에 대하여 원주 방향으로 소정 각도만 경사져 있고, 배기 디퓨저(31)의 원주 방향으로 균등한 간격으로 여러 개 설치되어 있다. 그리고, 내측 디퓨저(52)는 내주부에 베어링 상자(54)에 의해 베어링부(34)가 지지되고, 베어링부(34)에 의해 로터(32)가 회전 가능하게 지지되어 있다. 스트럿 실드(53)는 내부에 스트럿(55)이 배설되어 있다. 스트럿(55)은 지름 방향에 따른 내측의 단부가 베어링 상자(54)에 고정되고, 지름 방향에 따른 외측의 단부가 배기 차실(29)에 고정되어 있다. 또한, 스트럿 실드(53)는 외부에서 내부의 공간에 냉각 공기가 공급 가능해져 있고, 배기 디퓨저(31)를 냉각할 수 있다.
- [0035] 배기 디퓨저(31)의 외측 디퓨저(51)는 후단부가 디퓨저 서포트(57)에 의해 배기 차실(29)에 연결되어 있다. 디퓨저 서포트(57)는 단축 형상을 이루고, 축 방향을 따라 연결됨과 동시에 원주 방향으로 여러 개 소정 간격으로 병설되어 있다. 이 디퓨저 서포트(57)는 일 단부가 배기 차실(29)에 체결되고, 타 단부가 외측 디퓨저(51)에 체결되어 있다. 디퓨저 서포트(57)는 배기 차실(29)과 배기 디퓨저(31) 사이에서 온도차에 의해 열 연신이 발생했을 때에 변형하여 그 열 연신을 흡수 가능하게 되어 있다. 배기 차실(29)은 디퓨저 서포트(57)를 외측에서 피복하도록 설치되어 있고, 배기 차실(29)의 후단부와 외측 디퓨저(51)의 후단부 사이에 가스 실(seal)(58)이 설치되어 있다.
- [0036] 배기실(30)의 앞부 배기실(42)은 원통 형상을 이루는 외통(59)과 내통(60)이 중공 스트럿(61)에 의해 연결되어 구성되고, 이 중공 스트럿(61)은 원통 형상이나 타원 통상 등의 중공 구조를 이루고, 배기실(30)의 원주 방향으로 균등한 간격으로 여러 개 설치되어 있다. 중공 스트럿(61)은 배기실(30)의 외통(59) 측에서 개구하고 있고, 중공 스트럿(61)의 내부는 대기와 연통하고 있다.
- [0037] 배기 차실(29)의 후단부와 앞부 배기실(42)은 배기실 서포트(41)에 의해 연결되어 있다. 배기 디퓨저(31)와 앞부 배기실(42)은 외측 디퓨저(51)의 후단부와 외통(59)의 전단부가 근접하여 대향함과 동시에, 내측 디퓨저(52)의 후단부와 내통(60)의 전단부가 접근하여 대향하고 있다. 외측 디퓨저(51)와 외통(59)은 연소 가스(G)의 유동 방향의 하류측을 향하여 확경하고 있지만, 내측 디퓨저(52)와 내통(60)은 연소 가스(G)의 유동 방향의 하



류측을 향하여 동일 지름으로 되어 있다. 배기실 서포트(41)는 단축 형상을 이루고, 축 방향을 따라 연선했을 동시에 원주 방향으로 여러 개 소정 간격으로 병설되어 있다. 또한, 배기실 서포트(41)는 전단부가 배기 차실(29)에 체결되고, 후단부가 앞부 배기실(42)의 외통(59)에 체결되어 있다.

[0038] 또한, 내측 디퓨저(52)의 후단부와 내통(60)의 전단부 사이에 실 부재(64)가 설치되어 있다. 배기실 서포트(41)는 배기 차실(29)과 배기실(30) 사이에서 온도차에 의해 열 연신이 발생했을 때 변형함으로써 그 열 연신을 흡수 가능하게 되어 있다. 또한, 실 부재(64)는 배기 차실(29)과 배기실(30) 사이에서 온도차에 의해 열 연신이 발생했을 때, 축 방향으로 상대적으로 이동함으로써 그 열 연신을 흡수 가능하게 되어 있다.

[0039] 여기서 이 실 부재(64)에 대하여 상세하게 설명한다. 도 2는 내측 디퓨저(52)와 내통(60)의 연결부에 설치되는 실 부재(64)를 나타내는 단면도, 도 3은 도 2의 III-III 단면도, 도 4는 도 2의 IV-IV 단면도, 도 5는 내측 디퓨저(52)와 실 부재(64)의 연결부를 나타내는 단면도이다.

[0040] 도 2 내지 도 4에 나타난 것처럼, 내측 디퓨저(제1 케이싱)(52)는 원주 방향으로 여러 개 분할(본 실시형태에서는 2분할)된 상부 케이싱(71)과 하부 케이싱(도시 생략)으로 구성되고, 수평부의 분할면에 설치된 플랜지부가 체결 볼트에 체결됨으로써 원통 형상을 이루고 있다. 내통(제4 케이싱)(60)은 원주 방향으로 여러 개 분할(본 실시형태에서는 2분할)된 상부 케이싱(72)과 하부 케이싱(도시 생략)으로 구성되고, 수평부의 분할면에 설치된 플랜지부가 체결 볼트에 체결됨으로써 원통 형상을 이루고 있다. 실 부재(64)는 제1 실 하우징(제2 케이싱)(73)과, 제2 실 하우징(제3 케이싱)(74)과, 지지 연결부(75)로 구성되어 있다.

[0041] 제1 실 하우징(73)은 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 형성되고, 원주 방향으로 분리 가능한 분할면이 없는 구성으로서, 축 방향에 따른 전단부가 내측 디퓨저(52)의 축 방향에 따른 후단부에 연결되어 있다. 제2 실 하우징(74)은 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체 형성되고, 원주 방향으로 분리 가능한 분할면이 없는 구성으로서, 축 방향에 따른 후단부가 내통(60)의 축 방향에 따른 전단부에 연결되어 있다. 지지 연결부(75)는 제1 실 하우징(73)의 후단부와 제2 실 하우징(74)의 전단부를 지름 방향으로 구속하고, 축 방향으로 상대적으로 이동 가능하게 지지하는 것이다.

[0042] 도 4 및 도 5에 나타난 것처럼, 내측 디퓨저(52)는 후단부에 지름 방향에 따른 내측으로 절곡하는 제1 플랜지부(81)가 원주 방향에 따라 설치되고, 제1 플랜지부(81)에 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 관통 구멍(81a)이 형성되어 있다. 제1 실 하우징(73)은 전단부에 지름 방향에 따른 내측으로 절곡하는 제2 플랜지부(82)가 원주 방향에 따라 설치되고, 제2 플랜지부(82)에 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 노치부(82a)가 형성되어 있다. 노치부(82a)는 관통 구멍(81a)보다 큰 지름인 원호를 가지고, 제2 플랜지부(82)의 내주측으로 개방되어 있다. 또한, 관통 구멍(81a)과 노치부(82a)는 원주 방향에 따른 동일 위치에 형성되어 있다.

[0043] 내측 디퓨저(52)의 제1 플랜지부(81)는 제1 실 하우징(73)의 제2 플랜지부(82)에 밀착하고, 제1 플랜지부(81)의 각 관통 구멍(81a)과 제2 플랜지부(82)의 각 노치부(82a)가 일치하고 있다. 체결 볼트(83)는 내측 디퓨저(52)측에서 관통 구멍(81a)을 관통함과 동시에 노치부(82a)에 삽통한 후, 패럴(ferrule)(84) 및 접시 스프링(부세 부품)(85)이 개장되고, 선단 나사부(83a)에 체결 너트(86)가 나사결합하고 있다. 여기서 체결 볼트(83)는 대경부(83b)가 관통 구멍(81a)을 감합하는 한편, 노치부(82a)에 유감(遊嵌)하고 있다. 그 때문에 내측 디퓨저(52)와 제1 실 하우징(73)은 제1 플랜지부(81)와 제2 플랜지부(82)가 접시 스프링(85)의 부세력에 의해 밀착함과 동시에, 체결 볼트(83)의 대경부(83b)와 노치부(82a) 사이의 틈새에만 접시 스프링(85)의 부세력에 저항하여 지름 방향과 원주 방향으로 상대 이동 가능해진다.

[0044] 또한, 제1 실 하우징(73)은 제2 플랜지부(82)에 따른 전면부에 원주 방향에 따라 구멍부(82b)가 형성되고, 이 구멍부(82b)에 실 패킹(87)이 설치되어 있다. 그 때문에, 내측 디퓨저(52)의 제1 플랜지부(81)가 제1 실 하우징(73)의 제2 플랜지부(82)에 밀착하면 제2 플랜지부(82)의 실 패킹(87)이 눌러 제1 플랜지부(81)에 압압하고, 내측 디퓨저(52)와 제1 실 하우징(73)이 틈새 없이 연결된다.

[0045] 또한, 도 2 내지 도 4에 나타난 것처럼, 내통(60)은 전단부에 지름 방향에 따른 내측으로 절곡하는 제4 플랜지부(91)가 원주 방향에 따라 설치되고, 제4 플랜지부(91)에 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 관통 구멍(91a)이 형성되어 있다. 또한, 내통(60)은 제4 플랜지부(91)의 전면부 측에 볼록부(91b)가 원주 방향에 따라 형성되어 있다. 제2 실 하우징(74)은 후단부에 지름 방향에 따른 내측으로 절곡하는 제3 플랜지부(92)가 원주 방향에 따라 설치되고, 제3 플랜지부(92)에 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 나사 구멍부(92a)가 형성되어 있다. 관통 구멍(91a)과 나사 구멍부(92a)는 원주 방향에 따른

동일 위치에 형성되어 있다. 또한, 제2 실 하우징(74)은 제3 플랜지부(92)의 후면부 측에 오목부(92b)가 원주 방향을 따라 형성되어 있다.

[0046] 내통(60)의 제4 플랜지부(91)는 제2 실 하우징(74)의 제3 플랜지부(92)에 밀착하고, 제4 플랜지부(91)의 각 관통 구멍(91a)과 제3 플랜지부(92)의 각 나사 구멍부(92a)가 일치하고 있다. 이때, 내통(60)에 따른 제4 플랜지부(91)의 볼록부(91b)가 제2 실 하우징(74)에 따른 제3 플랜지부(92)의 오목부(92b)에 감합함으로써, 내통(60)과 제2 실 하우징(74)에 따른 지름 방향의 위치가 정해진다. 체결 볼트(93)는 내통(60) 측에서 관통 구멍(91a)을 관통하여 나사부(93a)가 나사 구멍부(92a)에 나사결합하고 있다. 그 때문에 내통(60)과 제2 실 하우징(74)은 제4 플랜지부(91)와 제3 플랜지부(92)가 밀착하여 고정되게 된다.

[0047] 또한, 제1 실 하우징(73)은 후부에 원주 방향을 따라 홈 형상을 이루는 감합 오목부(101)가 설치되어 있다. 한편, 제2 실 하우징(74)은 전부에 원주 방향을 따라 플랜지 형상을 이루는 감합 볼록부(102)가 설치되어 있다. 제2 실 하우징(74)의 감합 볼록부(102)는 제1 실 하우징(73)의 감합 오목부(101)에 감합하고, 각 실 하우징(73), (74)은 축 방향 및 원주 방향을 따라 서로 상대 이동 가능하게 연결되어 있다. 또한, 제1, 제2 실 하우징(73), (74)은 서로 축 방향 및 원주 방향을 따라 이동 가능하므로, 양자 사이에 지름 방향의 미소 틈새가 확보되어 있다. 지지 연결부(75)는 이 감합 오목부(101)와 감합 볼록부(102)에 의해 구성된다. 또한, 지지 연결부(75)는 감합 볼록부(102)와 감합 오목부(101)의 조합에 의해 구성되는 것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 단순히 제1 실 하우징(73)의 내주에 제2 실 하우징(74)의 외주가 감합되는 것이나 그 반대여도 된다.

[0048] 제1 실 하우징(73)은 감합 오목부(101)의 내측에 플랜지부(103)가 원주 방향을 따라 설치되고, 플랜지부(103)에 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 관통 구멍(103a)이 형성됨과 동시에, 각 관통 구멍(103a)의 단부에 대경부(103b)가 형성되어 있다. 제3 실 하우징(104)은 링 형상을 이루고, 외측에 플랜지부(105)가 원주 방향을 따라 설치됨과 동시에, 원주 방향으로 소정 간격(바람직하게는 등간격)으로 여러 개의 관통 구멍(104a)이 형성됨과 동시에, 각 관통 구멍(104a)의 단부에 보스부(104b)가 형성되어 있다. 또한, 제3 실 하우징(104)은 원주 방향으로 여러 개 분할(본 실시형태에서는 4분할)된 여러 개의 하우징으로 구성되고 조립성을 고려한 구성으로 했지만, 원주 방향과 일체로 형성된 구성이어도 된다.

[0049] 실 패킹(실 부재)(106)은 지지 연결부(75)에 따른 감합 오목부(101)와 감합 볼록부(102)의 지름 방향에 따른 미소 틈새를 밀봉하는 것이다. 실 패킹(106)은 링 형상을 이룸과 동시에 직사각형 단면 형상을 이루고, 제1 실 하우징(73)의 플랜지부(103)와 제3 실 하우징(104)의 플랜지부(105) 사이에 개장되어 있다.

[0050] 제1 실 하우징(73)의 플랜지부(103)는 제3 실 하우징(104)이 밀착하고, 각 관통 구멍(103a)과 각 관통 구멍(104a)이 일치하고 있다. 이때, 보스부(104b)가 대경부(103b)에 감합함으로써, 제1 실 하우징(73)과 제3 실 하우징(104)에 따른 지름 방향 및 원주 방향의 위치가 정해진다. 또한, 제1 실 하우징(73)의 플랜지부(103)와 제3 실 하우징(104)의 플랜지부(105) 사이에 실 패킹(106)이 개장되어 있다. 체결 볼트(107)는 제1 실 하우징(73) 측에서 관통 구멍(103a) 및 관통 구멍(104a)을 관통하여 나사부(107a)에 체결 너트(108)가 나사결합하고 있다. 그 때문에, 제1 실 하우징(73)의 플랜지부(103)와 제3 실 하우징(104)이 밀착하여 고정된다. 이때, 실 패킹(106)이 축 방향으로 찌그러져 지름 방향의 외측으로 돌출하여 변형함으로써, 실 패킹(106)이 제2 실 하우징(74)의 내주면을 압압하고, 감합 오목부(101)와 감합 볼록부(102)의 지름 방향에 따른 미소 틈새가 밀봉된다.

[0051] 또한, 도 1에 나타난 것처럼, 실 부재(64)는 로터(32)의 후단부보다 후방으로 배치되어 있다. 구체적으로 실 부재(64)를 구성하는 제1 실 하우징(73)의 전단부는 로터(32)의 후단부보다 후방으로 배치되어 있다. 즉, 제1 실 하우징(73)의 전단부와 로터(32)(베어링 상자(54))의 후단부는 거리(L)만큼 어긋나 있다. 단, 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)은 지지 연결부(75)에 의해 축 방향으로 상대적으로 이동 가능하고, 적어도 제1 실 하우징(73)이 후방으로 이동했을 때, 제1 실 하우징(73)의 전단부가 로터(32)의 후단부보다 후방으로 배치되어 있으면 된다.

[0052] 이와 같이 구성된 가스 터빈(10)에 따른 내부의 구조물을 메인テナンス할 때, 터빈 차실(26)의 상부 케이싱, 배기 차실(29)의 상부 케이싱, 배기실(30)의 상부 케이싱, 외부 디퓨저(51)의 상부 케이싱, 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)을 분리하여 실시한다. 단, 실 부재(64)를 구성하는 제1 실 하우징(73), 제2 실 하우징(74), 지지 연결부(75), 제3 실 하우징(104) 등은 분리하지 않고 그대로 유지한다.

[0053] 가스 터빈(10)에서 내부를 연소 가스(배기 가스)(G)가 유동할 때, 배기 디퓨저(31)(외측 디퓨저(51)와 내측 디퓨저(52))나 앞부 배기실(42)(외통(59)과 내통(60))이 가열되어 열 연신이 발생한다. 그리고, 이 열 연신은 각 부재의 축 방향, 지름 방향, 원주 방향에 대하여 발생하고, 각 서포트(41), (57)나 실 부재(64)의 지지 연결부

(75)에 의해 흡수된다. 단, 발생한 열 연신에 의해 각 부재에서 소성 변형이 발생하고, 가스 터빈(10)의 정지 후에 소성 변형이 잔존하는 경우가 있다. 그 때문에, 배기 디퓨저(31)와 앞부 배기실(42)에서 소성 변형량이 상이하므로 물림(bite)이 발생할 우려가 있다.

[0054] 그런데, 본 실시형태에서는 실 부재(64)를 구성하는 제1 실 하우징(73) 및 제2 실 하우징(74)이 원주 방향으로 일체의 형상을 이루고 있으므로, 체결 볼트에 의한 연결부가 없다. 그 때문에, 소성 변형 자체의 발생량이 적은데다 소성 변형이 발생했다고 해도 진원(眞圓) 형상이 유지된다. 그 때문에, 지지 연결부(75)에서 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)의 물림이 발생하지 않고, 원활한 축 방향 이동 및 원주 방향 이동이 확보된다. 또한, 제1 실 하우징(73)은 각 노치부(82a)가 판통 구멍(81a)(체결 볼트(83)의 대경부(83b))보다 큰 지름의 원호를 가지고 있으므로, 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)이 미소 변형해도 용이하게 분리할 수 있고, 또한 용이하게 설치할 수 있다.

[0055] 또한, 제1 실 하우징(73)이나 제2 실 하우징(74)을 분리하지 않고도 제1 실 하우징(73)의 전단부가 로터(32)의 후단부보다 후방에 배치되어 있기 때문에, 제1 실 하우징(73)에 대하여 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)을 분리한 후, 용이하게 로터(32)를 상승하여 분리할 수 있고, 또한 용이하게 하강하여 설치할 수 있다.

[0056] 또한, 상술한 설명에서는 실 부재(64)를 구성하는 제1 실 하우징(73), 제2 실 하우징(74), 지지 연결부(75), 제3 실 하우징(104) 등을 분리하지 않고 그대로 유지하였지만, 그 일부 또는 전부를 분리해도 된다. 이때, 지지 연결부(75)에서 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)의 원활한 축 방향 이동 및 원주 방향 이동이 확보되어 있으므로, 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)의 분리를 용이하게 실시할 수 있다.

[0057] 이와 같이 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재에서는 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할되는 내측 디퓨저(52)와, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 전단부가 내측 디퓨저(52)의 후단부에 연결되는 제1 실 하우징(73)과, 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 일체로 구성되어 전단부가 제1 실 하우징(73)의 후단부에 연결되는 제2 실 하우징(74)과, 제1 실 하우징(73)의 후단부와 제2 실 하우징(74)의 전단부를 축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 지지 연결부(75)를 설치하고 있다.

[0058] 따라서, 원주 방향으로 분할되는 내측 디퓨저(52)에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제1 실 하우징(73)이 연결되고, 이 제1 실 하우징(73)에 원주 방향으로 일체로 구성되는 제2 실 하우징(74)이 지지 연결부(75)에 의해 축 방향으로 이동 가능하게 연결되게 된다. 가스 터빈(10)의 운동 시에 내측 디퓨저(52)와 각 실 하우징(73), (74)이 내부에서 유동하는 연소 가스(G)에 의해 가열되고, 축 방향 및 지름 방향으로 상이한 양의 열 연신이 발생하면 상이한 양의 소성 변형이 내부 응력으로서 잔존할 우려가 있다.

[0059] 그러나, 각 실 하우징(73), (74)은 원주 방향으로 일체로 구성되어 있으므로 냉각 후에는 본래의 형상으로 돌아가게 되고, 양자의 연결부가 끼워 붙는 일 없이 지지 연결부에 의한 축 방향의 원활한 이동이 가능해진다. 그 때문에, 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)을 용이하게 분리할 수 있음과 동시에, 각 실 하우징(73), (74)을 용이하게 분리할 수 있고, 상부 케이싱(71)의 분리와 설치가 용이하게 하여 메인터넌스성의 향상을 도모할 수 있다.

[0060] 도 7을 참조하면서 설명한다. 도 7-1은 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재를 개념적으로 나타내는 개략도, 도 7-2는 본 실시형태의 배기실 메인터넌스 방법을 개념적으로 나타내는 개략도이다.

[0061] 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재에서는, 제1 실 하우징(73)의 전단부는 로터(32)의 후단부보다 후방에 배치하고 있다. 이 경우, 제1 실 하우징(73)이 지지 연결부(75)에 의해 제2 실 하우징(74) 측으로 이동했을 때, 제1 실 하우징(73)의 전단부가 로터(32)의 후단부보다 후방에 배치된다(도 7-1 참조). 따라서, 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)을 분리한 후, 제1 실 하우징(73)이 방해하는 일 없이 로터(32)를 용이하게 상방으로 이동하여 분리할 수 있다(도 7-2 참조). 또한, 내측 디퓨저(52)의 상부 케이싱(71)을 분리한 후, 로터(32)가 방해하는 일 없이 제1 실 하우징(73)을 용이하게 상방으로 이동하여 분리할 수 있다. 또한, 지지 연결부(75)에 의한 각 실 하우징(73), (74)의 이동 스트로크를 고려하여 제1 실 하우징(73)의 위치를 설정하고 있고, 메인터넌스성의 향상을 도모할 수 있다.

[0062] 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재에서는 제2 실 하우징(74)의 후단부에 원통 형상을 이루어 원주 방향으로 여러 개 분할된 앞부 배기실(42)의 내통(60)의 전단부를 연결하고 있다. 따라서, 제2 실 하우징(74)에 대하여 내통(60)의 상부 측을 분리함으로써, 각 실 하우징(73), (74)을 분리하는 일 없이 용이하게 내부의 메인터넌스를 실시할 수 있다.

[0063] 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재에서는 지지 연결부(75)에 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)의 틈새

를 밀봉하는 링 형상을 이루는 실 패킹(106)을 설치하고 있다. 따라서, 실 패킹(106)에 의해 지지 연결부(75)로부터의 연소 가스(G)의 누설을 방지할 수 있다.

[0064] 본 실시형태의 가스 터빈의 배기 부재에서는 내측 디퓨저(52)의 후단부에 링 형상을 이루는 제1 플랜지부(81)를 설치하고, 제1 실 하우징(73)의 전단부에 링 형상을 이루는 제2 플랜지부(82)를 설치하며, 제1 플랜지부(81)에 여러 개의 관통 구멍(81a)을 원주 방향을 따라 형성하고, 제2 플랜지부(82)에 지름 방향을 따라 여러 개의 노치부(82a)를 원주 방향을 따라 형성하며, 체결 볼트(83)가 관통 구멍(81a)을 관통함과 동시에 노치부(82a)에 삽통하고, 노치부(82a)에 근접하여 접시 스프링(85)을 개장하고, 체결 볼트(83)의 선단 나사부(83a)에 체결 너트(86)를 나사결합하고 있다.

[0065] 따라서, 내측 디퓨저(52)와 제1 실 하우징(73) 사이에서 지름 방향에 따른 열 연신 차이가 발생하면 제1 플랜지부(81)와 제2 플랜지부(82)가 지름 방향으로 어긋나고, 체결 볼트(83)에 대하여 지름 방향의 전단력이 작용한다. 그러나, 체결 볼트(83)는 충분한 강도를 확보할 수 있는 대경부(83b)가 관통 구멍(81a)으로 관통하고 있으므로, 이 체결 볼트(83)의 파단을 억제할 수 있다. 즉, 내측 디퓨저(52)와 제1 실 하우징(73)이 지름 방향으로 어긋났을 때, 전단력이 체결 볼트(83)의 대경부(83b)에 작용하지만, 체결 볼트(83)는 대경부(83b)를 충분히 두껍게 할 수 있기 때문에, 이 체결 볼트(83)의 파단을 억제할 수 있다.

[0066] 또한, 상술한 실시형태에서 내통(60)을 원주 방향으로 여러 개 분할한 상부 케이싱(72)과 하부 케이싱으로 구성했지만, 원주 방향으로 일체 형성된 링 부재에 의해 구성해도 된다.

[0067] 또한, 상술한 실시형태에서 제1 실 하우징(73)의 제2 플랜지부(82)에 여러 개의 노치부(82a)를 원주 방향으로 소정 간격으로 형성했지만, 노치부(82a) 대신 지름 방향을 따른 긴 구멍이나 관통 구멍(81a)보다 대경의 관통 구멍으로 해도 된다.

[0068] 또한, 상술한 실시형태에서 내측 디퓨저(52)의 제1 플랜지부(81)에 관통 구멍(81a)을 형성하고, 제1 실 하우징(73)의 제2 플랜지부(82)에 노치부(82a)를 형성하고, 체결 볼트(83)가 내측 디퓨저(52) 측에서 관통 구멍(81a)과 노치부(82a)를 관통하여 접시 스프링(가압 부재)(85)을 개장하고, 선단 나사부(83a)에 체결 너트(86)를 나사결합했지만, 이 구성으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 내측 디퓨저(52)의 제1 플랜지부(81)에 노치부(또는 긴 구멍)를 형성하고, 제1 실 하우징(73)의 제2 플랜지부(82)에 관통 구멍을 형성하고, 체결 볼트가 제1 실 하우징(73) 측에서 관통 구멍과 노치부를 관통하여 접시 스프링(가압 부재)을 개장하고, 선단 나사부에 체결 너트를 나사결합해도 된다. 또한, 접시 스프링(가압 부재)은 제1 플랜지부(81)와 제2 플랜지부(82) 사이에 있어도 된다.

[0069] 또한, 상술한 실시형태에서 지지 연결부(75)로서 제1 실 하우징(73)에 감합 오목부(101)를 설치하고 제2 실 하우징(74)에 감합 볼록부(102)를 형성했지만, 제1 실 하우징(73)에 감합 볼록부를 설치하고, 제2 실 하우징(74)에 감합 오목부를 형성해도 된다. 또한, 지지 연결부(75)는 제1 실 하우징(73)과 제2 실 하우징(74)을 축 방향으로 이동 가능하게 연결하는 것으로서, 감합 오목부(101)와 감합 볼록부(102)로 한정하는 것은 아니다.

[0070] 또한, 상술한 실시형태에서 냉각되는 배기 디퓨저(31)와 냉각되지 않는 앞부 배기실(42)로서 열 연신량(소성 변형량)이 상이한 것으로 했지만, 배기 디퓨저(31)와 앞부 배기실(42)에 상이한 재료를 사용해도 양자의 소성 변형량이 상이하기 때문에, 이 구성이어도 본 발명은 유효적이다.

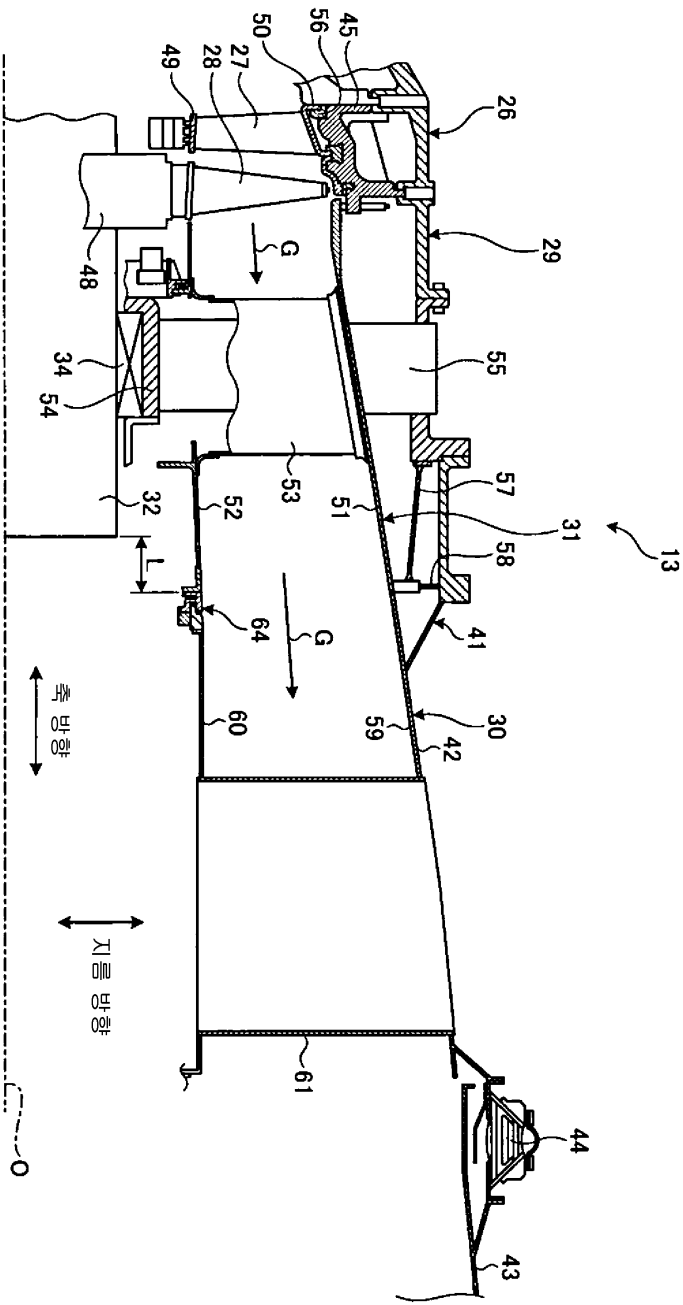
## 부호의 설명

- [0071]
- 11 압축기
  - 12 연소기
  - 13 터빈
  - 21 압축기 차실
  - 26 터빈 차실
  - 27 고정 날개
  - 28 운동 날개
  - 29 배기 차실

- 30 배기실
- 31 배기 디퓨저
- 32 로터(회전축)
- 42 앞부 배기실
- 43 후부 배기실
- 51 외측 디퓨저
- 52 내측 디퓨저(제1 케이싱)
- 53 스트럿 실드
- 55 스트럿
- 59 외통
- 60 내통(제4 케이싱)
- 61 중공 스트럿
- 64 실링 부재
- 71, 72 상부 케이싱
- 73 제1 실 하우스(제2 케이싱)
- 74 제2 실 하우스(제3 케이싱)
- 75 지지 연결부
- 81a 관통 구멍
- 82a 노치부
- 83 체결 볼트
- 85 접시 스프링(가압 부재)
- 86 체결 너트
- 101 감합 오목부
- 102 감합 볼록부
- 103 제2 실 하우스
- 106 실 패킹(실 부재)

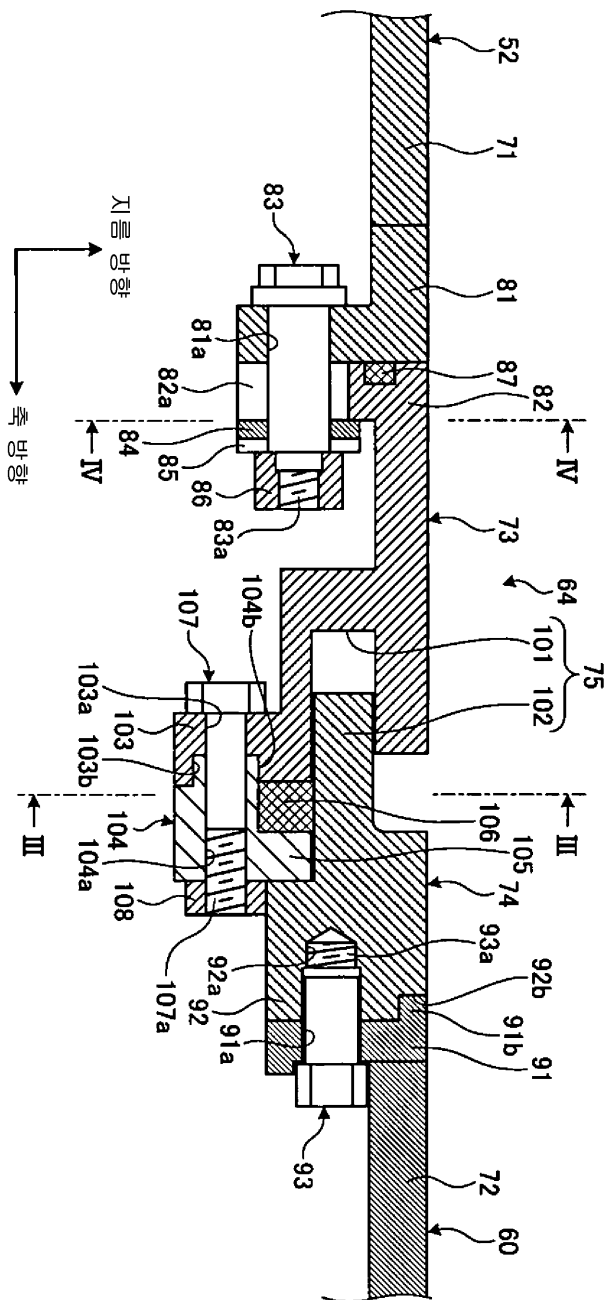
도면

도면1



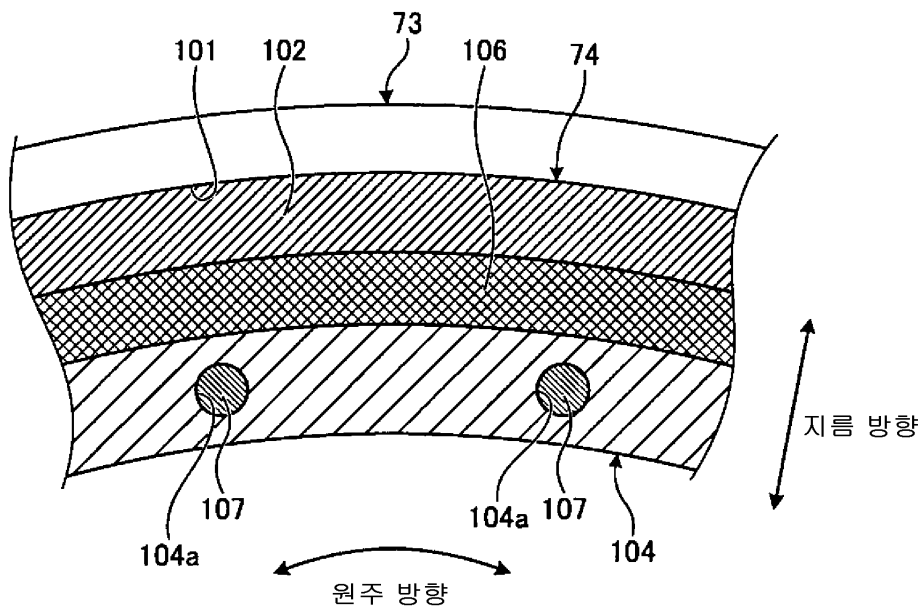


도면2

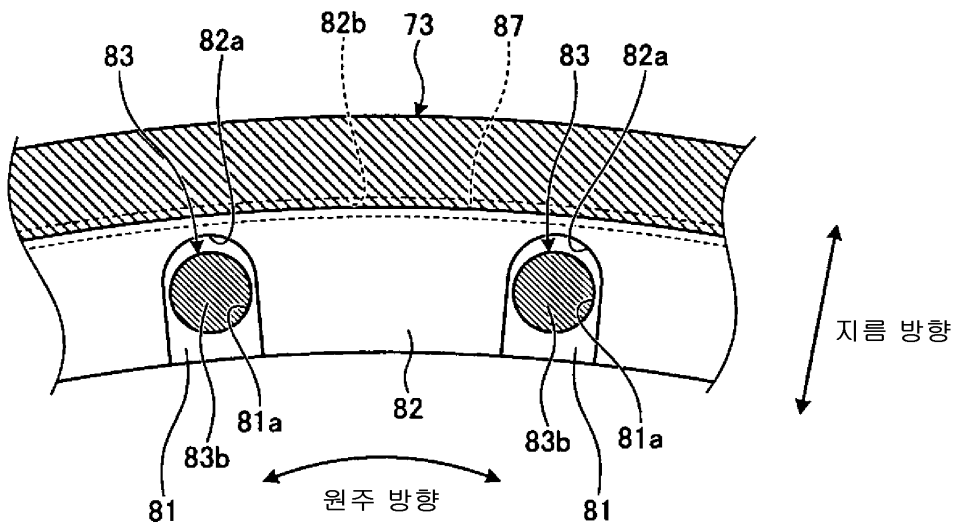




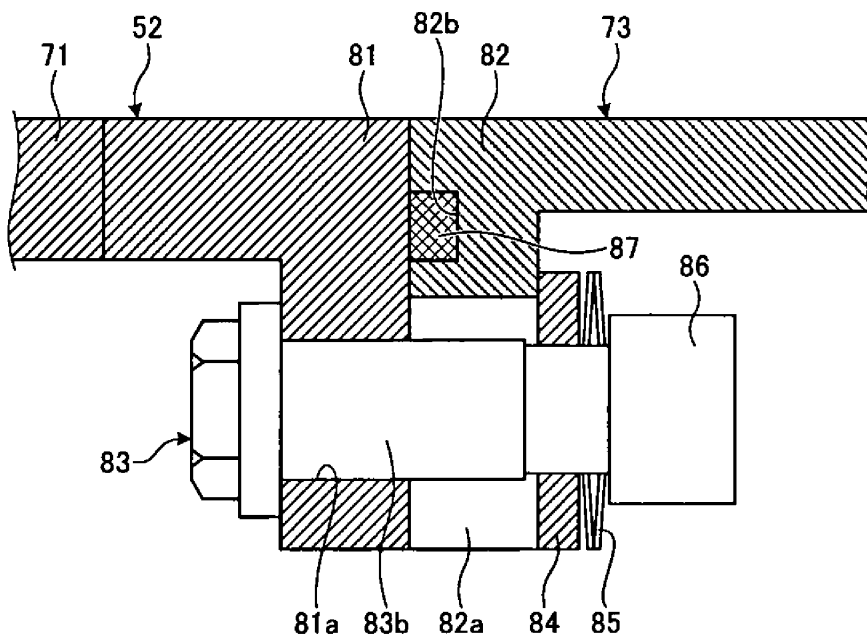
도면3



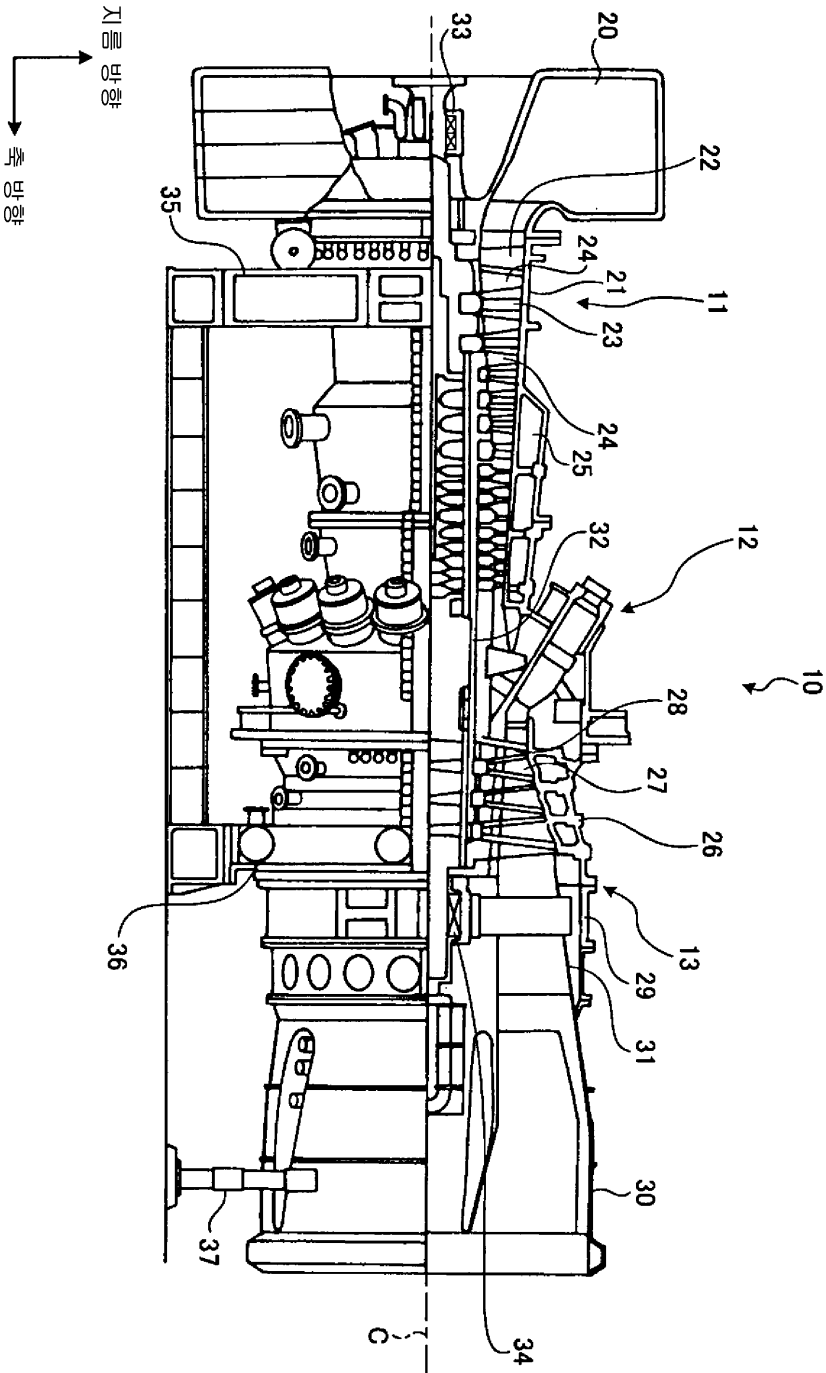
도면4



도면5

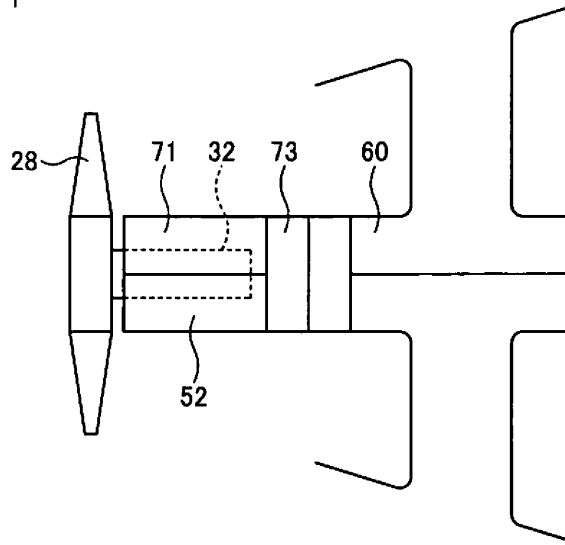


도면6



도면7

도 7-1



도 7-2

