



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년07월25일  
 (11) 등록번호 10-1882107  
 (24) 등록일자 2018년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F01D 25/28* (2006.01) *F01D 25/12* (2006.01)  
*F02C 7/18* (2006.01) *F02C 7/20* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*F01D 25/28* (2013.01)  
*F01D 25/12* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0176880  
 (22) 출원일자 2016년12월22일  
 심사청구일자 2016년12월22일  
 (65) 공개번호 10-2018-0073248  
 (43) 공개일자 2018년07월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR101675269 B1\*  
 JP4722120 B2\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**두산중공업 주식회사**  
 경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22 (귀곡동)  
 (72) 발명자  
**빅터 세미야토프스키**  
 경상남도 창원시 진해구 석동로 60, 317동 306호  
 (석동, 벚꽃그린빌 주공3단지)  
 (74) 대리인  
**특허법인 정안**

전체 청구항 수 : 총 15 항

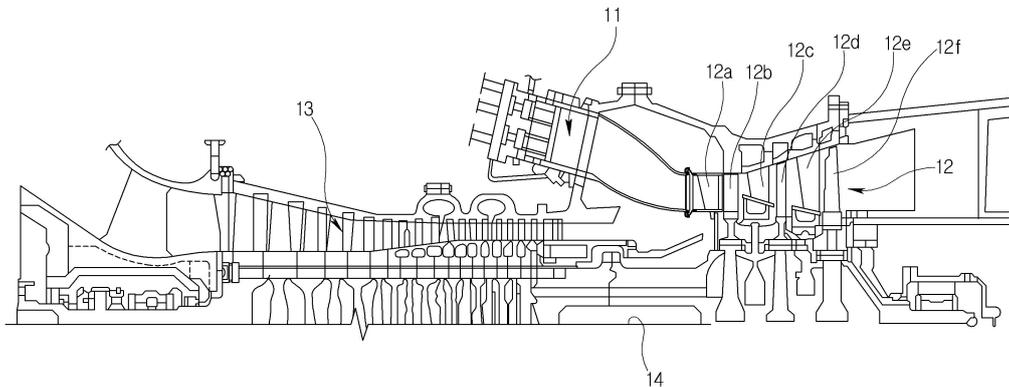
심사관 : 홍기정

(54) 발명의 명칭 **가스터빈**

**(57) 요약**

가스터빈이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 의한 가스터빈은 터빈에 구비된 타이로드에 삽입되는 댐퍼; 및 상기 타이로드를 외측에서 감싸며 상기 댐퍼에 밀착되고, 냉각 공기가 공급되는 냉각 공기 공급 통로가 상기 타이로드의 축 방향을 따라 형성된 토크 튜브 유닛을 포함한다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*F02C 7/18* (2013.01)

*F02C 7/20* (2013.01)

*F05D 2220/32* (2013.01)

*F05D 2260/20* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

터빈에 구비된 타이로드에 삽입되는 댐퍼; 및

상기 타이로드를 외측에서 감싸며 상기 댐퍼에 밀착되고, 냉각 공기가 공급되는 냉각 공기 공급 통로가 상기 타이로드의 축 방향을 따라 형성된 토크 튜브 유닛을 포함하며,

상기 댐퍼의 외측에 상기 냉각 공기 공급 통로가 위치된 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 토크 튜브 유닛은 상기 댐퍼를 기준으로 전방에 위치된 제1 토크 튜브;

상기 댐퍼의 후방에 위치된 제2 토크 튜브를 포함하는 가스터빈.

**청구항 3**

제2 항에 있어서,

상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 토크 튜브에 개구된 제1 냉각 공기 공급 통로;

상기 제2 토크 튜브에 개구된 제2 냉각 공기 공급 통로를 포함하고,

상기 제2 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로와 마주보는 위치에 형성된 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 4**

제3 항에 있어서,

상기 제1 토크 튜브는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로와 연통되고 상기 제1 냉각 공기 공급 통로로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제1 연장 통로;

상기 제1 냉각 공기 공급 통로의 상측에 형성된 제1 챔버를 더 포함하는 가스터빈.

**청구항 5**

제4 항에 있어서,

상기 제1 냉각 공기 공급 통로는 상기 제2 토크 튜브를 바라보는 제1 연장 통로의 상대면 상측에 형성된 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 6**

제4 항에 있어서,

상기 제1 연장 통로는 타이로드의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드를 동심원으로 하는 원통의 실린더인 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제3 항에 있어서,

상기 제2 토크 튜브는 상기 제2 냉각 공기 공급 통로와 연통되고 상기 제2 냉각 공기 공급 통로로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제2 연장 통로;

상기 제2 냉각 공기 공급 통로의 상측에 형성된 제2 챔버를 더 포함하는 가스터빈.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 제2 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 토크 튜브를 바라보는 상기 제2 연장 통로의 상대면 상측에 형성된 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 10**

제8 항에 있어서,

상기 제2 연장 통로는 타이로드의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드를 동심원으로 하는 원통의 실린더인 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 11**

제2 항에 있어서,

상기 제1 토크 튜브와 상기 제2 토크 튜브는 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로가 형성된 상대면이 서로 밀착된 것을 특징으로 하는 가스터빈.

**청구항 12**

제2 항에 있어서,

상기 제1 토크 튜브와 상기 제2 토크 튜브는 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로가 형성된 상대면 사이가 이격된 간격(G)이 유지되는 가스터빈.

**청구항 13**

제2 항에 있어서,

상기 제1 토크 튜브는 상기 댐퍼의 전방과 마주보는 위치에 형성되고 상기 댐퍼의 전면 외측과 밀착되는 제1 플랜지가 형성되고,

상기 제2 토크 튜브는 상기 댐퍼가 삽입된 타이로드에 축 방향 하중이 가해질 경우 상기 댐퍼와 밀착되어 이동을 제한하는 제2 플랜지가 형성된 가스터빈.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 제1 플랜지에는 상기 댐퍼가 부분 삽입되는 댐퍼 삽입 홈이 형성된 가스터빈.

**청구항 15**

제13 항에 있어서,

상기 제2 플랜지는 상기 제1 플랜지와 마주보는 상대면에서 상기 댐퍼의 상측으로 연장된 연장부를 더 포함하는 가스터빈.

**청구항 16**

제2 항에 있어서,

상기 댐퍼는 상기 타이로드를 감싸는 링 형태로 형성되고 상기 타이로드의 외주면에 밀착되는 제1 원주부;

상기 제1 토크 튜브를 향해 직경이 확장되고 외주면이 상기 제1,2 토크 튜브의 내주면과 부분 밀착되는 제2 원주부를 포함하는 가스터빈.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 토크 튜브 유닛에 형성된 냉각 공기 통로에 관한 것으로, 보다 상세하게는 타이로드를 따라 이동하는 냉각 공기의 압력 강하를 최소화시킨 가스터빈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로 가스터빈이나 증기터빈을 비롯하여 터빈을 구비한 기관 내지 장치를 터보머신(Turbo machine)이라 한다. 상기 터보머신은 유체의 열에너지를 기계적 에너지인 회전력으로 변환하는 동력발생장치로 유체에 의해 축회전하는 회전체 및 상기 회전체를 지지하고 감싸는 고정체를 포함하고 있다.

[0004] 증기터빈은 고압(HP) 터빈, 중압(IP) 터빈, 저압(LP) 터빈을 직렬 또는 병렬로 구비하고, 직렬구조의 경우 고압, 중압, 저압 터빈이 하나의 로터를 공유한다. 증기터빈에서는 고압 증기가 고압(HP) 터빈, 중압(IP) 터빈, 저압(LP) 터빈의 회전을 구동시켜 로터를 회전시키게 된다.

[0005] 첨부된 도 1을 참조하면, 가스터빈은 크게 연소가스를 생성하기 위한 연소기(11)와, 상기 연소기(11)로부터 토출되는 연소가스에 의해 구동하는 터빈(12) 및 연소기(11)로 고압의 공기를 공급하는 압축기(13)를 포함하고 있다.

[0006] 상기 압축기(13)를 회전시켜 외부 공기를 흡입, 압축하여 연소기(11)로 공급되고, 상기 연소기(11)에서 압축 공기에 연료를 공급하여 연소시킴으로써 고온, 고압의 연소 가스를 생성한 후 터빈(12)으로 공급된다.

[0007] 그리고 상기 연소기(11)로부터 토출된 고온, 고압의 연소가스가 터빈(12)의 회전을 구동시켜 터빈(12)의 로터(14)를 회전시키게 된다.

[0008] 상기 터빈(12)에는 고정익(12a, 12c, 125e)과 회전익(12b, 12d, 12f)과 같은 터빈 디스크 유닛이 상기 로터(14)의 축방향을 따라 교대로 다단으로 구비되어 있다.

[0009] 이와 같이 구성된 터빈 디스크 유닛은 냉각을 위해 냉각 공기가 공급되는데, 상기 냉각 공기는 상기 터빈 디스크 유닛과 이웃하여 위치한 토크 튜브 유닛을 경유하여 상기 터빈 디스크 유닛으로 공급된다.

[0010] 종래에는 상기 토크 튜브 유닛에 소정의 크기로 복수개의 챔버가 형성되고, 상기 챔버들을 서로 간에 연결하는 통로가 형성된다. 그리고 상기 냉각 공기가 상기 통로를 따라 이동하여 상기 터빈 디스크 유닛에 대한 냉각이 이루어진다.

[0011] 상기 냉각 공기는 상기 통로의 레이아웃에 따라 이동 경로가 다양하게 변경될 수 있는데, 종래의 토크 유브 유닛에 형성된 통로는 터빈에 구비된 타이로드의 축 방향으로 연장되다가, 상기 챔버가 형성된 반경 반향으로 경로가 급 변경되는 경우가 발생되어 압력 손실과 유속이 변화되는 문제점이 유발되었다.

[0012] 특히 상기 챔버는 소정의 크기로 이루어진 공간으로 냉각 공기가 상기 챔버에서 확산될 경우 압력 손실이 예상보다 커지면서 손실로 작용하여 이에 대한 대책이 필요하게 되었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0014] (특허문헌 0001) 미국등록특허 US8079802

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0015] 본 발명의 실시 예들은 가스터빈에 구비된 토크 튜브 유닛에 형성된 냉각 공기 공급 통로를 통해 이동하는 냉각 공기의 압력 강하를 최소화 하고 이동을 타이로드의 축 방향을 따라 가이드 할 수 있는 가스터빈을 제공하고자

한다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 의한 가스터빈은 터빈에 구비된 타이로드에 삽입되는 댐퍼; 및 상기 타이로드를 외측에서 감싸며 상기 댐퍼에 밀착되고, 냉각 공기가 공급되는 냉각 공기 공급 통로가 상기 타이로드의 축 방향을 따라 형성된 토크 튜브 유닛을 포함하며, 상기 댐퍼의 외측에 상기 냉각 공기 공급 통로가 위치된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 토크 튜브 유닛은 상기 댐퍼를 기준으로 전방에 위치된 제1 토크 튜브; 상기 댐퍼의 후방에 위치된 제2 토크 튜브를 포함한다.
- [0019] 상기 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 토크 튜브에 개구된 제1 냉각 공기 공급 통로; 상기 제2 토크 튜브에 개구된 제2 냉각 공기 공급 통로를 포함하고, 상기 제2 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로와 마주보는 위치에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 제1 토크 튜브는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로와 연통되고 상기 제1 냉각 공기 공급 통로로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제1 연장 통로; 상기 제1 냉각 공기 공급 통로의 상측에 형성된 제1 챔버를 더 포함한다.
- [0021] 상기 제1 냉각 공기 공급 통로는 상기 제2 토크 튜브를 바라보는 제1 연장 통로의 상대면 상측에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제1 연장 통로는 타이로드의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드를 동심원으로 하는 원통의 실린더인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 삭제
- [0024] 상기 제2 토크 튜브는 상기 제2 냉각 공기 공급 통로와 연통되고 상기 제2 냉각 공기 공급 통로로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제2 연장 통로; 상기 제2 냉각 공기 공급 통로의 상측에 형성된 제2 챔버를 더 포함한다.
- [0025] 상기 제2 냉각 공기 공급 통로는 상기 제1 토크 튜브를 바라보는 상기 제2 연장 통로의 상대면 상측에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 제2 연장 통로는 타이로드의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드를 동심원으로 하는 원통의 실린더인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 제1 토크 튜브와 상기 제2 토크 튜브는 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로가 형성된 상대면이 서로 밀착된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 제1 토크 튜브와 상기 제2 토크 튜브는 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로가 형성된 상대면 사이가 이격된 간격(G)이 유지되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 제1 토크 튜브는 상기 댐퍼의 전방과 마주보는 위치에 형성되고 상기 댐퍼의 전면 외측과 밀착되는 제1 플랜지가 형성되고, 상기 제2 토크 튜브는 상기 댐퍼가 삽입된 타이로드에 축 방향 하중이 가해질 경우 상기 댐퍼와 밀착되어 이동을 제한하는 제2 플랜지가 형성된다.
- [0030] 상기 제1 플랜지에는 상기 댐퍼가 부분 삽입되는 댐퍼 삽입 홈이 형성된다.
- [0031] 상기 제2 플랜지는 상기 제1 플랜지와 마주보는 상대면에서 상기 댐퍼의 상측으로 연장된 연장부를 더 포함한다.
- [0032] 상기 댐퍼는 상기 타이로드를 감싸는 링 형태로 형성되고 상기 타이로드의 외주면에 밀착되는 제1 원주부; 상기 제1 밀착부에서 상기 제1 토크 튜브를 향해 직경이 확장되고 외주면이 상기 제1,2 토크 튜브의 내주면과 부분 밀착되는 제2 원주부를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0034] 본 발명의 실시 예들은 냉각 공기 공급 통로를 통해 이동하는 냉각 공기가 타이로드의 축 방향을 따라 이동되며

로 압력강화로 인한 손실이 최소화 될 수 있다.

- [0035] 본 발명의 실시 예들은 토크 튜브 유닛의 안정적인 냉각과 냉각 공기의 유동 안정성이 향상되고, 댐퍼에 가해지는 충격이 토크 튜브 유닛에 의해 지지 될 수 있어 지지력도 향상될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시 예들은 냉각 공기의 공급이 필요한 구성품들로 냉각 공기가 안정적으로 이동되고, 이로 인해 상기 구성품들의 냉각이 일정하게 이루어질 수 있어 고온의 핫 가스로 인한 열 응력이 집중되는 현상이 최소화 될 수 다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 종래의 가스터빈을 도시한 종 단면도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈을 도시한 종 단면도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 토크 튜브 유닛을 도시한 종 단면 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 토크 튜브 유닛의 A부분 확대도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 토크 튜브 유닛의 부분 사시도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 의한 댐퍼를 도시한 반 단면 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈에 대해 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다. 첨부된 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈을 도시한 종 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가스터빈의 토크 튜브 유닛을 도시한 종 단면 사시도 이며, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 토크 튜브 유닛의 A부분 확대도 이다.
- [0040] 첨부된 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 실시 예에 의한 가스터빈은 타이로드(2)를 감싸는 댐퍼(100)와, 상기 댐퍼(100)의 외측을 감싸는 토크 튜브(200)에 관한 것으로서, 상기 토크 튜브(200)에 형성된 냉각 공기 공급 통로(202)가 상기 타이로드(2)의 축 방향으로 형성되어 있어 상기 냉각 공기의 압력 손실이 최소화되어 이동된다.
- [0041] 상기 냉각 공기는 이동에 따라 발생하는 압력 손실이 적게 발생하는 것이 유리하나, 상기 가스터빈의 내부 구조가 복잡하고 냉각을 위한 통로의 레이 아웃 또한 복잡하여 필연적으로 발생되고 있다.
- [0042] 본 발명은 가스터빈에서 냉각 공기의 압력 손실이 최소화 되도록 토크 튜브 유닛(200)의 구조와 댐퍼(100)의 구조 및 배치 관계를 변경하여 상기 냉각 공기의 안정적인 이동을 도모하고 이를 통해 냉각이 필요한 위치로 냉각 공기를 안정적으로 공급하고자 한다.
- [0044] 이를 위해 본 발명은 터빈에 구비된 타이로드(2)에 삽입되는 댐퍼(100)와, 상기 타이로드(2)를 외측에서 감싸며 상기 댐퍼(100)에 밀착되고, 냉각 공기가 공급되는 냉각 공기 공급 통로(202)가 상기 타이로드(2)의 축 방향을 따라 형성된 토크 튜브 유닛(200)을 포함한다.
- [0045] 상기 댐퍼(100)는 타이로드(2)에 삽입되고, 상기 토크 튜브 유닛(200)은 상기 댐퍼(100)를 기준으로 전방에 위치된 제1 토크 튜브(210)와, 상기 댐퍼(100)의 후방에 위치된 제2 토크 튜브(220)를 포함한다.
- [0046] 상기 토크 튜브 유닛(200)은 회전력을 전달하기 위해 사용하고, 냉각 공기가 이동되는 냉각 공기 공급 통로(202)가 제1,2 토크 튜브(210,220)에 각각 형성된다.
- [0047] 상기 냉각 공기 공급 통로(202)는 상기 제1 토크 튜브(210)에 개구된 제1 냉각 공기 공급 통로(212)와, 상기 제2 토크 튜브(220)에 개구된 제2 냉각 공기 공급 통로(222)를 포함한다.
- [0048] 제1,2 토크 튜브(210, 220)는 타이로드(2)의 축 방향으로 연장된 길이를 갖는 원통 형태로 형성되고, 타이로드(2)에 삽입되도록 중앙이 개구된다.
- [0049] 본 실시 예는 일 예로 상기 제1 토크 튜브(210)와 상기 제2 토크 튜브(220)가 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로(212, 222)가 형성된 상대면이 서로 밀착되게 결합될 수 있다.
- [0050] 이 경우 냉각 공기는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)에서 제2 냉각 공기 공급 통로(222)를 향해 원활한 이동이 이루어지므로 이동 안전성이 향상된다.

- [0052] 상기 제1 토크 튜브(210)는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)와 연통되고 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드(2)의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제1 연장 통로(211)가 구비된다.
- [0053] 상기 제1 연장 통로(211)는 냉각 공기가 타이로드(2)를 따라 이동될 때 상기 타이로드(2)의 축 방향으로 다량의 냉각 공기를 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)를 향해 직진 방향(타이로드의 축 방향)으로 공급한다.
- [0054] 본 실시 예에 의한 제1 연장 통로(211)는 타이로드(2)의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드(2)를 동심원으로 하는 원통의 실린더로 이루어지므로, 상기 냉각 공기가 타이로드(2)의 축 방향을 따라 안정적으로 이동될 수 있다.
- [0055] 제1 연장 통로(211)는 냉각 공기가 타이로드를 따라 이동하는 경로에서 불필요하게 돌출되거나, 내측으로 요입된 홈이 미 형성되어 있어서 A위치에서 B위치를 향해 압력 강하 없이 곧바로 이동된다.
- [0056] 이 경우 냉각 공기는 이동 속도가 저하되거나 가속도가 감소되지 않고 제1 토크 튜브(210)에서 제2 토크 튜브(220)를 향해 이동될 수 있고, 상기 제1 토크 튜브(210)와 제2 토크 튜브(210, 220)를 경유하면서 냉각이 필요한 위치에서 안정적으로 열교환을 통해 냉각을 도모할 수 있다.
- [0057] 또한 냉각 공기는 이동 흐름이 타이로드(2)의 축 방향과 일치하는데, 타이로드(2)의 반경 방향으로 이동되지 않고 제1 냉각 공기 공급 통로(212)를 향해 안정적으로 이동되므로 난류로 인한 냉각 공기의 유동 흐름이 불균일해지는 현상이 최소한으로 발생될 수 있다.
- [0059] 제1 냉각 공기 공급 통로(212)와 제2 냉각 공기 공급 통로(222)는 서로 마주보는 위치에 대응되게 형성되므로 상기 냉각 공기가 제1 냉각 공기 공급 통로(212)에서 제2 냉각 공기 공급 통로(222)를 향해 안정적으로 이동된다.
- [0060] 냉각 공기는 제2 냉각 공기 공급 통로(222)를 경유하여 제2 연장 통로(221)를 향해 타이로드(2)의 축 방향을 따라 안정적으로 이동될 수 있고, 동시에 냉각이 이루어지므로 유동 안전성과 냉각 효율을 동시에 향상시킬 수 있다.
- [0061] 제1 토크 튜브(210)는 제1 냉각 공기 공급 통로(212)의 상측에 제1 챔버(214)가 형성되고, 상기 제1 챔버(214)는 고온의 핫 가스에 의한 구성품의 과열을 방지하기 위한 냉각 챔버로서의 기능을 한다.
- [0062] 상기 제1 챔버(214)는 도면에 도시된 크기로 형성되나 변동 가능하고, 빈 공간으로 형성되므로 고온의 핫 가스로 인한 열 에너지가 타이로드(2)의 축 방향 또는 반경 방향으로 신속하게 전달되는 현상을 최대한 딜레이 시킬 수 있다.
- [0063] 제1 챔버(214)는 제1 토크 튜브(210)의 반경 방향을 따라 연장되어 있고 상기 토크 튜브 유닛(200)이 배치된 압축기에서 터빈까지의 구간에서 안정적인 냉각을 도모할 수 있다.
- [0065] 본 실시 예에 의한 제1 냉각 공기 공급 통로(212)는 상기 제2 토크 튜브(220)를 바라보는 제1 연장 통로(211)의 상대면 상측에 형성된다. 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)는 후술할 댐퍼(100)의 외측에 위치되므로 상기 위치에 형성된다.
- [0066] 제1 냉각 공기 공급 통로(212)는 토크 튜브 유닛(200)을 세로 방향으로 잘라서 측면에서 바라볼 경우 제1 토크 튜브(210)의 내측 반경 방향 중 가장자리를 따라 다수개가 일정 간격으로 배치되므로 냉각 공기가 안정적으로 이동될 수 있다.
- [0067] 냉각 공기 공급 통로(210)는 상기 댐퍼(100)의 상부에 위치되는데, 상기 위치는 고온의 핫 가스와 상기 댐퍼(100)가 직접적으로 접촉되지 않는 위치에 해당된다.
- [0068] 상기 댐퍼(100)는 고온의 핫 가스에 의한 열 에너지가 전달될 경우 상기 제1,2 토크 튜브(210, 220)가 자체적으로 저장할 수 있는 열 용량 보다 작으므로 열 팽창으로 인한 열 응력이 집중될 수 있다.
- [0069] 이 경우 댐퍼(100)는 타이로드(2)의 축 방향 또는 반경 방향에서 열 팽창이 발생되고 이로 인해 변형이 발생할 수 있다. 본 발명은 상기 댐퍼(100)에서 열응력이 집중되는 현상이 최소화 되도록 상기 냉각 공기 공급 통로(210)를 외측에 위치시켜 상기 댐퍼(100)의 원주 방향에서 발생하는 냉각을 해소할 수 있다.
- [0070] 또한 상기 댐퍼(100)로 냉각 공기가 직접적으로 공급되는 것 보다는 밀착된 토크 튜브 유닛(200)을 통해 열을 전달하는 방법이 댐퍼(100)의 급격한 변형을 최소화 하는데 유리하다.

- [0071] 따라서 고온의 핫 가스에 의한 열전달로 인해 상기 댐퍼(100)가 변형되거나, 열응력으로 인해 파손되는 현상이 최소화 될 수 있다.
- [0073] 본 실시 예에 의한 제2 토크 튜브(220)는 상기 제2 냉각 공기 공급 통로(222)와 연통되고 상기 제2 냉각 공기 공급 통로(222)로 냉각 공기가 이동되기 위해 타이로드(2)의 축 방향으로 연장된 공간이 형성된 제2 연장 통로(221)와, 상기 제2 냉각 공기 공급 통로(222)의 상측에 형성된 제2 챔버(224)를 더 포함한다.
- [0074] 제2 토크 튜브(220)는 전술한 제1 토크 튜브(210)와 밀착되고 구조도 유사하게 이루어진다. 상기 제2 연장 통로(222)는 상기 제2 냉각 공기 공급 통로(222)를 경유한 냉각 공기가 유입된 후에 차이로드(2)의 축 방향을 따라 이동되면서 열전달로 인한 냉각이 이루어진다.
- [0075] 상기 제2 연장 통로(222)는 타이로드(2)의 정면에서 바라볼 때 상기 타이로드(2)를 동심원으로 하는 원통의 실린더로 이루어지므로, 상기 냉각 공기가 타이로드(2)의 축 방향을 따라 안정적으로 이동될 수 있다.
- [0076] 제2 챔버(224)는 전술한 제1 챔버(214)와 대응되는 크기로 이루어지고, 상기 제1 챔버(214)와 서로 마주보며 밀착될 경우 소정의 크기를 이루는 공간이 형성된다. 상기 공간은 고온의 핫 가스로 인한 열 에너지가 저장되는 공간을 제공하므로 제2 토크 튜브(220)로 전달된 고온의 열기를 안정적으로 냉각할 수 있다.
- [0078] 상기 제2 냉각 공기 공급 통로(222)는 상기 제1 토크 튜브(210)를 바라보는 상기 제2 연장 통로(221)의 상대면 상측에 형성된다. 상기 위치는 상기 제1 냉각 공기 공급 통로(212)와의 위치를 일치 시키기 위한 목적과 댐퍼(100)의 열응력을 최소화하기 위해 상기 위치에 위치된다.
- [0080] 본 발명의 다른 실시 예에 의한 토크 튜브 유닛에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0081] 첨부된 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 실시 예에 의한 토크 튜브 유닛(200)은 제1 토크 튜브(210)와 제2 토크 튜브(220)로 구성된 것은 동일하나, 상기 제1 토크 튜브(210)와 상기 제2 토크 튜브(220)는 상기 제1,2 냉각 공기 공급 통로(212, 222)가 형성된 상대면 사이가 이격된 간격(G)이 유지된다.
- [0082] 상기 간격(G)은 토크 튜브 유닛(200)의 급격한 온도 상승을 최소화 할 수 있어 냉각 측면에서는 상당히 유리해질 수 있다. 예를 들면 냉각 공기가 제1 냉각 공기 공급 통로(212)에서 제2 냉각 공기 공급 통로(214)를 향해 타이로드(2)의 축 방향으로 공급되는 유체의 이동 흐름과, 상기 타이로드(2)의 반경 방향으로 개구된 제3 냉각 공기 공급 통로(205)로 일부의 냉각 공기가 이동되는 유체의 흐름으로 인해 냉각 측면에서는 토크 튜브 유닛(200) 및 주변 구성품들에 대한 냉각 측면에서 유리해 지는 효과를 유발한다.
- [0083] 상기 간격(G)은 제1,2 냉각 공기 공급 통로(212, 214)의 직경에 해당되는 길이와 동일하거나 크게 형성될 수 있다.
- [0085] 본 실시 예에 의한 제1 토크 튜브(210)는 댐퍼(100)의 전방과 마주보는 위치에 형성되고 상기 댐퍼(100)의 전면 외측과 밀착되는 제1 플랜지(215)가 형성되고, 상기 제2 토크 튜브(220)는 상기 댐퍼(100)의 후방에서 소정의 간격으로 이격되고, 상기 댐퍼(100)가 삽입된 타이로드(2)에 축 방향 하중이 가해질 경우 상기 댐퍼(100)와 밀착되는 제2 플랜지(225)가 형성된다.
- [0086] 제1 플랜지(215)와 제2 플랜지(225)는 댐퍼(100)를 고정 및 지지 하기 위해 형성되며, 상기 제1,2 플랜지(215, 225)에 의해 댐퍼(100)에 대한 안정적인 지지와 함께 상기 댐퍼(100)에 축 방향 하중이 가해질 경우 터빈으로 밀리는 현상을 최소화 할 수 있다.
- [0088] 상기 제1 플랜지(215)는 댐퍼(100)의 전면과 상측 일부와 밀착되어 상기 댐퍼(100)에 대한 지지 고정을 도모하고, 상기 제2 플랜지(225)는 댐퍼(100)의 후면과 상측 일부와 밀착되어 지지 고정을 도모할 수 있다.
- [0089] 상기 제1 플랜지(215)에는 상기 댐퍼(100)의 전면이 부분 삽입되는 댐퍼 삽입 홈(215a)이 형성된다. 상기 댐퍼 삽입 홈(215a)은 댐퍼(100)에 대한 보다 안정적인 고정을 위해 상기 댐퍼(100)와 마주보는 제1 플랜지(215)의 가장 자리를 따라 형성된다.
- [0090] 상기 댐퍼(100)가 상기 댐퍼 삽입 홈(215a)에 삽입될 경우 타이로드(2)의 축 방향에서 이동되는 현상이 최소화 될 수 있고, 토크 튜브 유닛(200)의 냉각 과 동시에 함께 냉각될 수 있어 냉각 효율 향상과 안전성이 동시에 향상될 수 있다.
- [0091] 상기 댐퍼(100)는 상기 댐퍼 삽입 홈(215a)에 삽입되므로 상기 댐퍼(100)의 전면과 상하측면은 밀착되고 이로 인해 면접촉에 따른 전열 면적이 증가된다. 이 경우 댐퍼(100)가 냉각 공기와 직접적으로 접촉되지 않는 경우에

도 상기 제1,2 토크 튜브(210, 220)를 경유하는 냉각공기에 의해 냉각이 안정적으로 이루어질 수 있다.

- [0092] 상기 댐퍼(100)는 냉각을 위한 통로가 형성되어 있지 않으므로 토크 튜브 유닛(200)과의 면접촉을 통한 냉각이 가장 바람직 하며, 본 실시 예는 제1 토크 튜브(210)와 제2 토크 튜브(220) 사이에 밀착되게 위치시켜 안정적인 냉각과 함께 상기 타이로드(2)의 회전에 따른 무게 중심을 안정적으로 유지시킨다.
- [0094] 상기 제2 플랜지(225)는 상기 제1 플랜지(215)와 마주보는 상대면에서 상기 댐퍼(100)의 상측으로 연장된 연장부(225b)를 더 포함한다. 상기 연장부(225b)는 연장된 단부가 상기 제1 플랜지(215)의 외주면과 밀착되며, 상기 댐퍼(100)의 상측과 밀착되거나, 일정 간격이 이격될 수 있다.
- [0096] 상기 댐퍼(100)는 상기 타이로드(2)를 감싸는 링 형태로 형성되고 상기 타이로드(2)의 외주면에 밀착되는 제1 원주부(110)와, 상기 제1 원주부(110)에서 상기 제1 토크 튜브(210)를 향해 직경이 확장되고 외주면이 상기 제1,2 토크 튜브(210, 220)의 내주면과 부분 밀착되는 제2 원주부(120)를 포함한다.
- [0097] 상기 제1 원주부(110)는 타이로드(2)에 밀착되고, 제2 원주부(120)는 제1,2 토크 튜브(210, 220)에 내주면에 부분 밀착되므로 상기 타이로드(2)와 상기 제1,2 토크 튜브(210, 220)의 밀착 위치가 서로 상이하게 유지된다.
- [0098] 상기 댐퍼(100)가 타이로드(2)에만 밀착되는 경우 상기 타이로드로부터 고온의 열기가 전달되어 급격히 열팽창이 이루어질 수 있으나, 상기 제2 원주부(120)가 제1,2 토크 튜브(210, 220)와 부분 밀착되므로 열전도를 통해 적정 온도로 열평형이 이루어진다.
- [0099] 따라서 댐퍼(100)는 고온의 열기에 의해 원주 방향에서 변형이 발생되지 않고 타이로드(2)에 안정적으로 결합된 상태가 유지된다.
- [0101] 이상, 본 발명의 일 실시 예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구 범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0102] 2 : 타이로드
- 100 : 댐퍼
- 110 : 제1 원주부
- 120 : 제2 원주부
- 200 : 토크 튜브 유닛
- 205 : 제3 냉각 공기 공급 통로
- 210 : 제1 토크 튜브
- 211 : 제1 연장 통로
- 212 : 제1 냉각 공기 공급 통로
- 214 : 제1 챔버
- 215 : 제1 플랜지
- 215a: 댐퍼 삽입 홈
- 220 : 제2 토크 튜브
- 221 : 제2 연장 통로
- 202 : 냉각 공기 공급 통로
- 222 : 제2 냉각 공기 공급 통로
- 224 : 제2 챔버

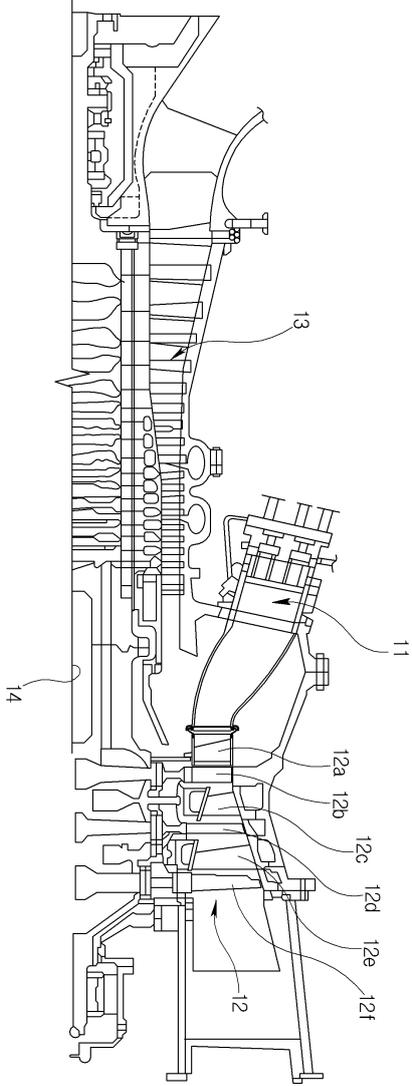
225 : 제2 플랜지

225a: 스톱퍼

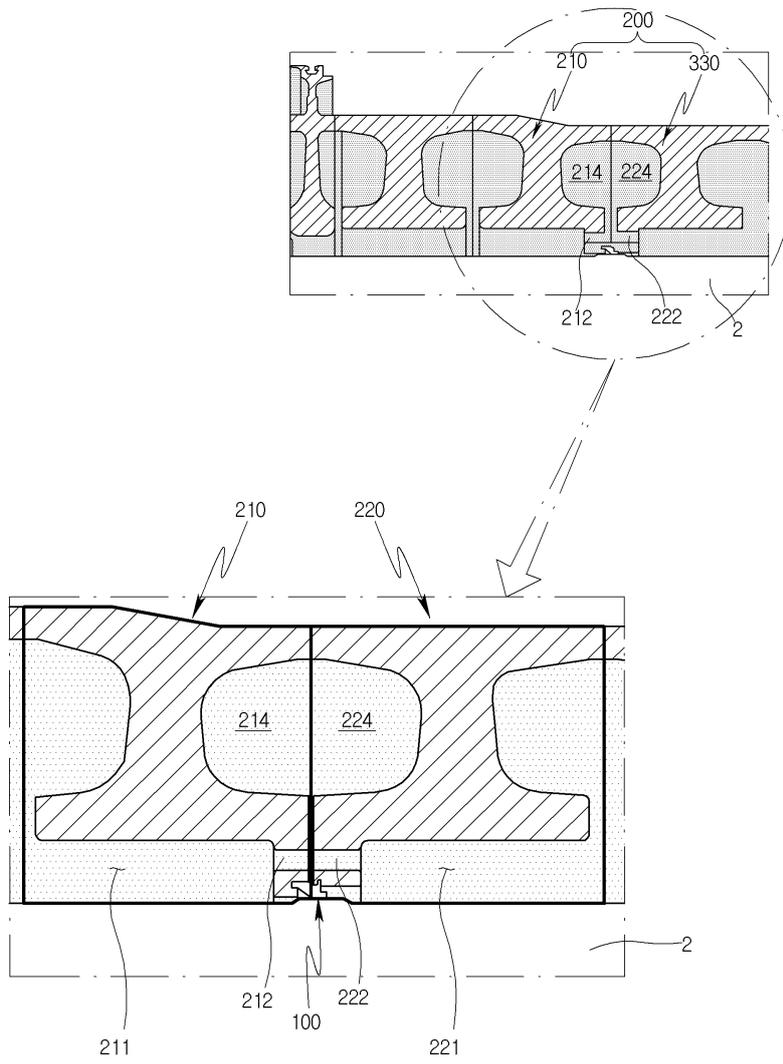
225b : 연장부

도면

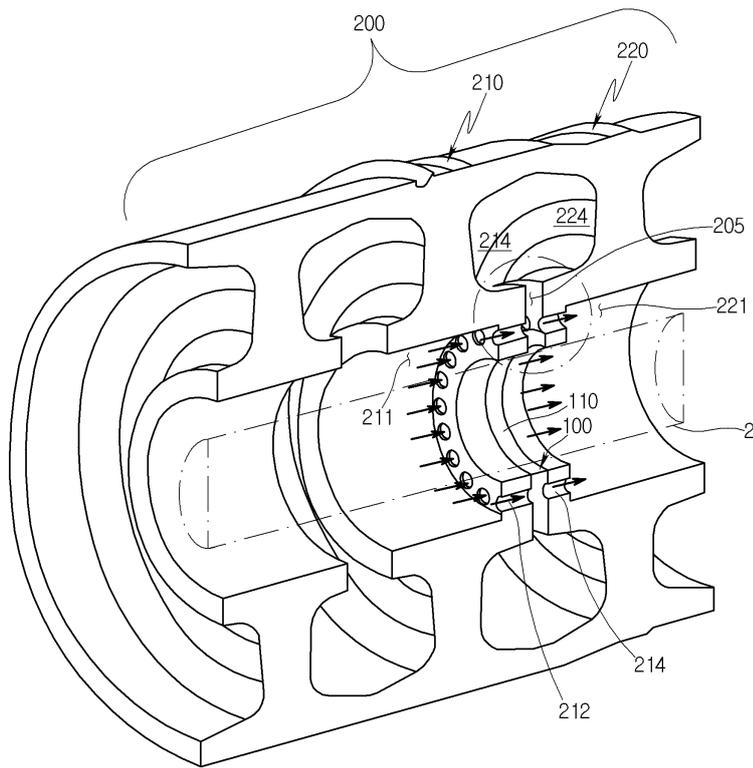
도면1



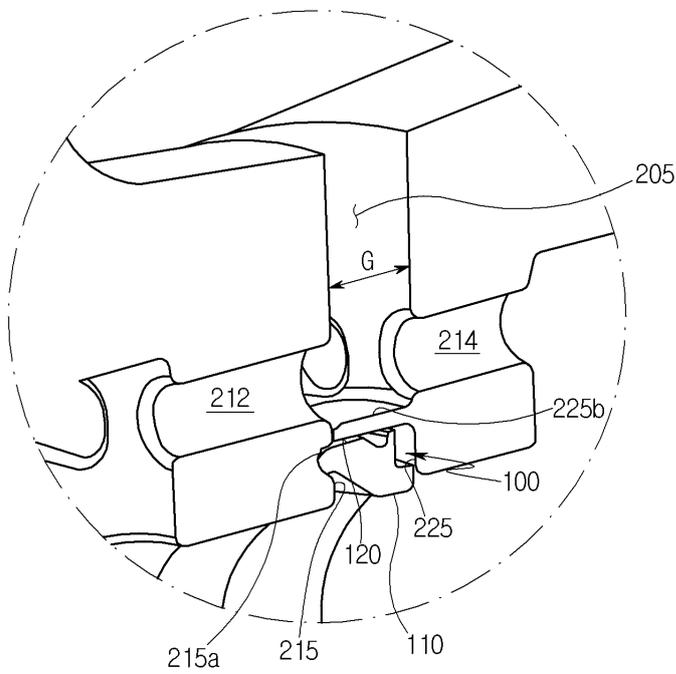
도면2



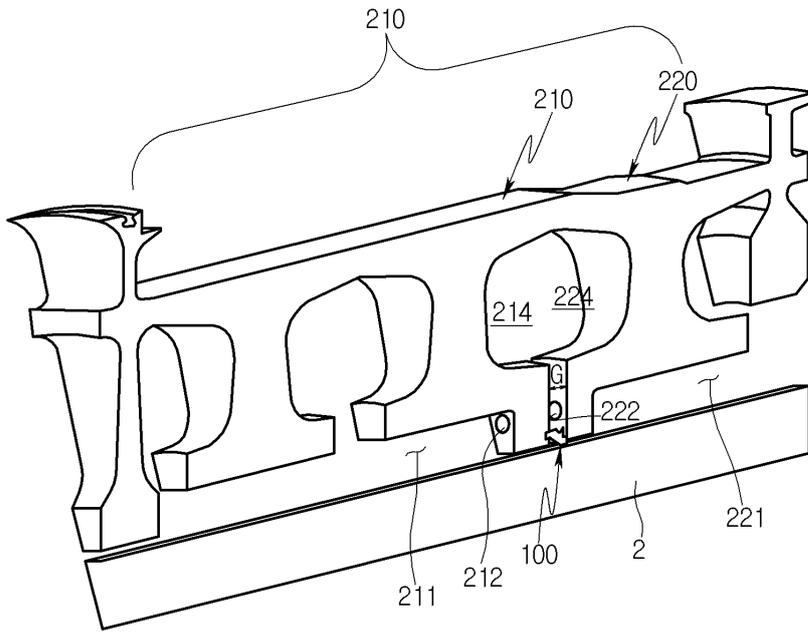
도면3



도면4



도면5



도면6

