

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
F01D 5/06

(45) 공고일자 1989년04월26일
(11) 공고번호 89-001167

(21) 출원번호	특1983-0000295	(65) 공개번호	특1984-0003332
(22) 출원일자	1983년01월26일	(43) 공개일자	1984년08월20일
(30) 우선권주장	344330 1982년02월01일 미국(US)		
(71) 출원인	웨스팅하우스 일렉트릭 코오포레이션 죠오지 베크린 미합중국, 펜실베이니아주 15222, 피츠버어그시, 게이트웨이센터, 웨스팅하우스 빌딩		

(72) 발명자 해리 프란시스 마틴
미합중국, 펜실베이니아주, 메디아, 하이랜드, 애비뉴 276
마틴 에니스 슈래터
미합중국, 펜실베이니아주, 글렌밀스, 미들타운 로우드 217 알.디 # 1
(74) 대리인 나영환

심사관 : 서정록 (책자공보 제1552호)

(54) 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈

[도면의 간단한 설명]

제1도는 블레이드 디스크(bladed disc)들과 그들 사이의 공동(cavity)들을 갖는 증기 터어빈의 부분 단면도.

제2도는 본 발명을 도시한 두 블레이드 디스크 공동의 확대 부분 단면도.

제3도는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 확대 부분 단면도.

제4도는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 확대 단면도.

제5도-제9도는 본 발명의 실시예들을 각각 도시한 두 블레이드 디스크 공동의 확대부분 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 : 저압 터어빈 | 3 : 케이싱 |
| 5 : 회전자 | 7 : 저날 베아링 |
| 9 : 노즐 | 13 : 회전 블레이드 |
| 15 : 정자 블레이드 | 19 : 블레이드 디스크 |
| 23 : 다수의 계단들 | 25 : 공동 |
| 27 : 구멍 | 29,31 : 랜드 |
| 35,37 : 관 | 39 : 훔 |
| 41 : 통로 | 43 : 입구관 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 증기 터빈과 관계가 있으며 특히 축상에 장착된 블레이드 디스크들을 갖는 증기 터빈의 저압부와 관련이 있다.

증기 터빈의 저압 스테이지들은 습증기 환경에서 동작하게 되며 현재 터빈들의 대형 크기로 인해서 터빈들은 축상에 블레이드 디스크를 수축끼워 맞춤하여 제조되고 로터의 지름이 크기때문에 현재 기술로는 한덩어리로 단조될 수 없다. 습증기와 화합된 디스크들에서의 고응력들은 응력 부식의 가능성을 높이고 기공 (bore)에서 시작한 디스크의 균열을 초래할 수도 있다.

본 발명에 따르면, 증기 터빈은 터빈의 고압부에서 저압부로 가는 증기 흐름에 대해 연속으로 배치된 다수의 공동들을 형성하기 위해 인접한 디스크들 사이의 공동을 갖는 다수의 블레이드 디스크들과, 공동들의 방사상 외부에서 인접한 디스크들사이의 저누설 밀봉(low leakage seals)들과 공동들에 과열 증기 (superheated steam)를 제공하기 위한 수단을 포함하는데, 상기 공동들은 상기 수단과 협동하여 과열 증기를 제공하며 그 때문에 공동들내에서 과열 증기를 유지한다.

편리하게도 정지 블레이드 다이아프램들은 블레이드 디스크들 및 저누설 밀봉들과 함께 작동한다.

본 발명이 지금부터 첨부한 도면들을 참조하여 한예로써 기술될 것이다.

제1도는 하우징 또는 케이싱(3)내에서 회전할 수 있게 배치된 회전자(5)를 갖는 케이싱(3)으로 구성되는 저압 터빈(1)의 일부를 도시한 것이다. 케이싱(3)은 이 케이싱내에서 회전자(5)를 회전할 수 있게 지지하기 위해서 반대의 단부들 위에 배치된 저날 베아링(journalled bearing)(7)들을 갖는다. 증기 입구 노즐(9)은 케이싱(3)의 중앙부에 배치되어 증기를 각각 회전 및 정지 블레이드들인 (13) 및 (15)의 원형 배열들에 공급한다. 정지 블레이드(15)들은 케이싱(3)에 부착된 블레이드 링들 또는 다이아프램들내에 배치되고 회전 블레이드(13)들은 이 블레이드(13)들의 하나 또는 그 이상의 원형 배열을 수용할 수 있는 블레이드 디스크(19)에 부착된다. 블레이드 디스크 (19)들은 각 단부로부터 점점 높아지는 다수의 계단(23)들을 갖는 계단진 축(21)상에 장착되었다. 인접한 디스크(19)들은 일련의 공동(25)들을 형성하도록 축(21)상에 조립된다. 증기는 입구 노즐(9)을 경유해 터빈(1)에 들어가고 외부로 터빈(1)의 중앙 고압부로 부터 터빈의 저압 단부까지 흐른다.

제2도에서, 디스크(19)들은 축(21)로부터 외부로 방사형의 디스크속에 배치된 다수의 구멍(27)들을 갖는다. 구멍(27)들은 입구증기와 유체 연결되며 터빈(1)의 고압부부터 저압부까지의 증기 흐름에 대해 차례로 배치되어진 공동(25)들에 연속으로 과열증기를 공급한다. 각각의 연속 배치된 공동(25)내의 압력은 감소되고 공동(25)내에서 차례로 증기의 온도를 감소시키지만 각 공동(25)에서 증기 를 과열 상태로 남아있게 한다.

연속적으로 냉각된 공동(25)들에서 과열 상태를 유지하는 것을 돋기 위해, 개량된 밀봉이 축방향으로 배치된 랜드(land)(29) 및 (31)들을 블레이드 디스크(19) 및 블레이드 다이아프램(17)상에 각각 제공함으로써 공동(25)의 반경방향 외부 부위에 제공된다. 랜드(29) 및 (31)는 래버린스 밀봉(labyrinth seal)(33)과 함께 작동하여 블레이드(13) 및 (15)를 통해 흐르는 기동(motive)증기로 부터 공동(25)을 봉하고 연속 배치된 공동(25)에서 증기의 과열상태를 유지시킨다.

구멍(27)들간에 드로틀링(throttling)은 차례로 배치된 공동(25)들에서의 압력을 감소시키고 개선된 밀봉들과 함께 작동하여 각 공동(25)에서의 과열 상태하의 증기를 유지시키도록 한다.

제3도는 차례로 배치된 공동(25)들의 상류의 스테이지로부터 공동(25)으로 기동증기(motive steam)를 공급하기 위해 배치된 블레이드 디스크(19)의 반경반향의 외부 부위에 있는 관(35)을 보여준다.

제4도는 차례로 배치된 공동(25)들의 스테이지 상류로부터 공동(25)에 기동증기를 공급하기 위해 배치된 블레이드 디스크(19)의 블레이드 뿌리 부분에 있는 관(34)을 도시한 것이다.

제5도는 블레이드 디스크내의 반경방향으로 배치된 통로(41)와 함께 유통하는 축방향으로 배치된 다수의 축내의 흠(39)들을 보여준다. 흠(39) 및 통로(41)는 입구 증기의 공급과 유통하여 공동(25)으로 과열된 증기를 공급한다. 연속으로 배치되어진 공동(25)들로 흐르는 증기의 양은 각 공동(25)에서의 적당한 온도 및 압력을 제공하도록 변화되어 연속으로 배치된 각각의 공동(25)에서의 과열 증기 상태를 유지시킨다. 또한, 공동(25)들의 개량된 밀봉이 공동내의 온도 및 압력 변화들을 제어하도록 이용된다.

제6도는 중앙 보어(42)와 입구 증기를 보어(42)에 공급하는 입구관(43)을 갖는 축(21)과 차례로 배치된 공동(25)들에 증기를 공급하기 위해서 디스크(19)에 반경방향으로 배치된 포트(46)와 유통하는 다수의 반경방향으로 배치된 관(45)들을 도시하고 있다. 보어(42)에서 저압을 유지하기 위해, 개량된 밀봉들이 공동(25)들의 반경주위에서 필요하게 된다.

제7도는 보어(42)로 부터 축(21)까지 전송되는 열을 증가시키도록 하는 보어 (42)내에 배치된 라이너(47)를 제외하고는 제6도와 비슷하다.

제8도는 블레이드 다이아프램(17)을 지나서 공동(25)에 이르는 관(49)을 도시하고 있다. 입구 또는 다른 출처로부터 증기는 관(49)을 통해 공급되어 다양한 온도 및 압력의 과열증기를 차례로 배치된 공동(25)들에 제공한다. 공동 외부 주위에 있는 개량된 밀봉들은 증기의 최소량을 각 공동(25)으로 공급되게 하고 각 공동내에서 증기를 과열 증기 상태에 유지시킨다.

제9도는 블레이드 다이아프램(17)으로 부터 반경방향의 내부의 공동(25)속으로 연장한 블레이드(51)를 보여준다. 블레이드 디스크(19)와 함께 회전하여 블레이드 (51)와 접촉하는 증기 때문에 야기된 기체 마찰이 공동(25)내에서 증기 에너지를 증가시켜서 과열상태를 유지하도록 한다.

변화하는 유속 및/또는 온도 및 압력에서의 과열 증기를 블레이드 디스크(19)들 사이에 차례로 배치된 공동(25)들에 제공하기 위한 다양한 수단들이 여기에서 기술되었으며, 상기 수단들이 공동(25)들의 반경방향으로 외부 주변에 개선된 밀봉들과 함께 작동하여 공동(25)안에서 수분의 형성을 방지하고 블레이드 디스크(19)들에서의 응력 부식을 방지한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

터어빈의 고압부로 부터 저압부로 흐르는 증기에 대하여 연속으로 배치된 다수의 공동(25)를 형성하도록 인접한 디스크(19)들 사이에 공동(25)를 가지는 다수의 블레이드 디스크(19)들과, 상기 공동(25)속에 과열증기를 제공하기 위한 수단(27, 35, 43, 46, 49)와, 공동속에 과열 증기 상태를 유지하기 위하여 과열 증기를 제공하는 상기 수단과 서로 협동하며 상기 공동(25)의 반경방향 외측부분에서 인접한 블레이드 디스크(19)사이에 있는 저 누설 밀봉(29-33)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기터어빈.

청구항 2

제1항에 있어서, 블레이드 디스크(19)로 부터 축방향으로 뻗는 랜드(19)로 구성되는 저누설 밀봉과 상기 블레이드 디스크(19)와 협동적으로 연관되는 정지 블레이드 다이아프램(15)과 블레이드 다이아프램(15)로 부터 축방향으로 뻗는 랜드(31)과, 블레이드 디스크(19)의 랜드(29)와 블레이드 다이아프램(15)의 랜드(31)사이에 배치된 래버린스 밀봉(33)을 포함하는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 3

제1항에 있어서, 공동(25)에 과열 증기를 제공하기 위한 수단들은 축(21)로부터 반경방향 외부로 디스크(19)내에 배치된 다수의 구멍(27)들로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터이빈.

청구항 4

제1항에 있어서, 공동(25)들에 과열 증기를 제공하기 위한 수단은 인접한 블레이드로 부터 공동(25)속으로 뻗는 관(35)로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 5

제1항에 있어서, 과열 증기를 공동(25)들에 제공하기 위한 수단은 회전 블레이드(13)이 블레이드 디스크(19)에 부착되는 뿌리부분에서 개구(37)과, 정지 블레이드 다이아프램(15)과 블레이드 디스크(19)사이에 배치된 래버린스 밀봉에서 부가의 통로로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 6

제1항에 있어서, 과열 증기를 공동들에 제공하기 위한 수단은 공동(25)와 유체 교통되며 블레이드 디스크(19)속의 관(46)들과 유체 교통되는 축(21)내의 흠으로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 7

제6항에 있어서, 과열증기를 공동들에 제공하기 위한 수단은 공동(25)들과 유체교통되며 디스크(19)내의 관(46)들과 유체 교통되는 축(21)내의 관(43)들로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 8

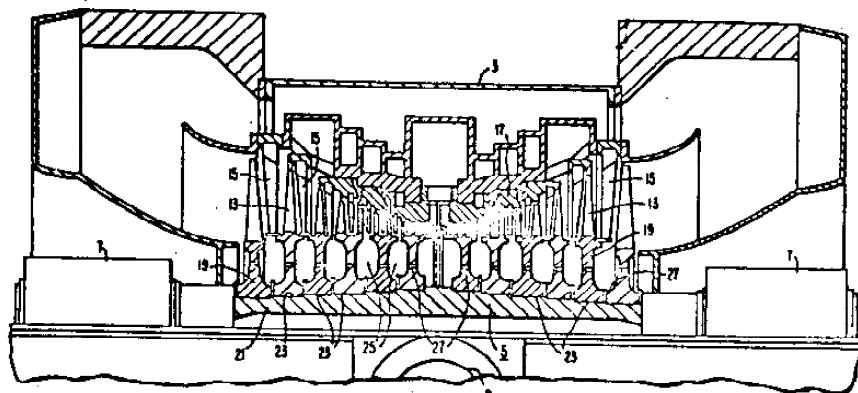
제2항에 있어서, 공동(25)들에 과열 증기를 제공하기 위한 수단은 공동(25)와 증기 공급원에 유체 교통되는 정지 블레이드 다이아프램(15)를 통과하는 관(49)들로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터어빈.

청구항 9

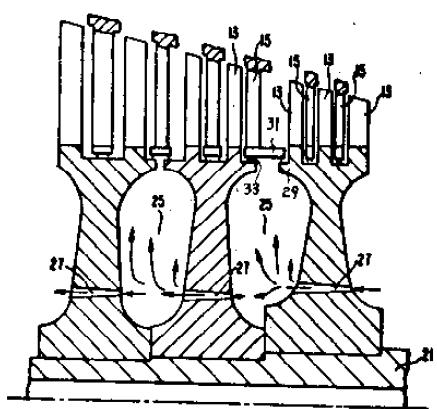
제2항에 있어서, 과열증기를 공동(25)들에게 제공하기 위한 수단은 정지 블레이드 다이아프램(15)들로 부터 공동(25)들 속 내부로 뻗는 블레이드(51)들로 구성되는 것을 특징으로 하는 과열 블레이드 디스크 공동을 갖는 증기 터이빈.

도면

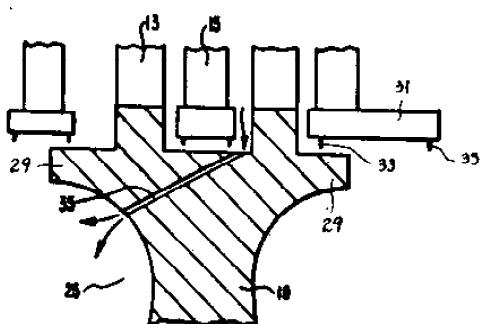
도면1



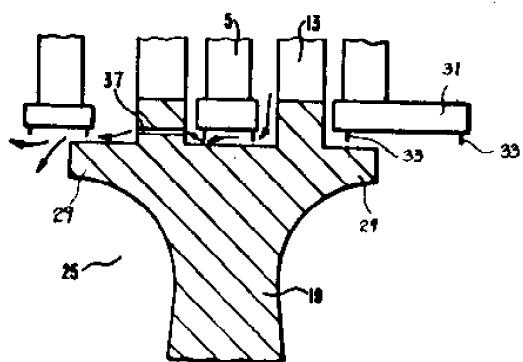
도면2



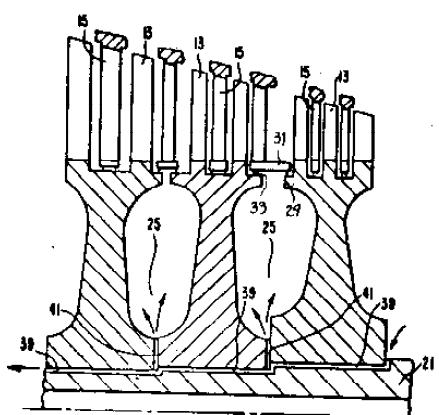
도면3



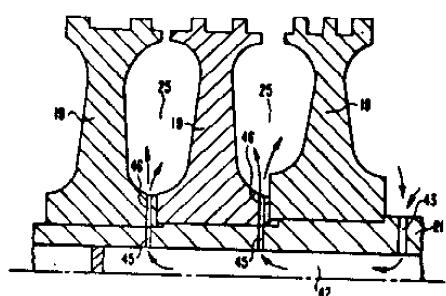
도면4



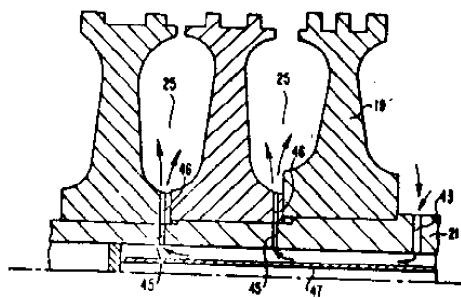
도면5



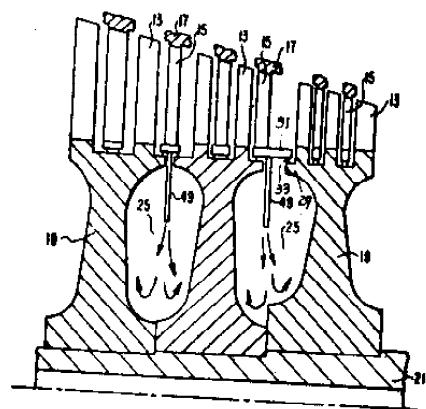
도면6



도면7



도면8



도면9

