



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월14일
(11) 등록번호 10-0814167
(24) 등록일자 2008년03월10일

(51) Int. Cl.

F01D 5/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0074312
(22) 출원일자 2003년10월23일
심사청구일자 2006년10월19일
(65) 공개번호 10-2004-0036627
(43) 공개일자 2004년04월30일

(30) 우선권주장
10/277,935 2002년10월23일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현
JP 60147504 A
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자

제너럴 일렉트릭 캄파니

미합중국 뉴욕, 쇼네스디, 원 리버 로우드

(72) 발명자

문시조나단

미국뉴욕주12302스코티아카일드라이브15

라바쉬존클레랜드

미국뉴욕주12309니스카유나아콘드라이브671

무어윌리암데이비드

미국뉴욕주12144렌셀라어조지아씨티16

(74) 대리인

김창세, 장성구

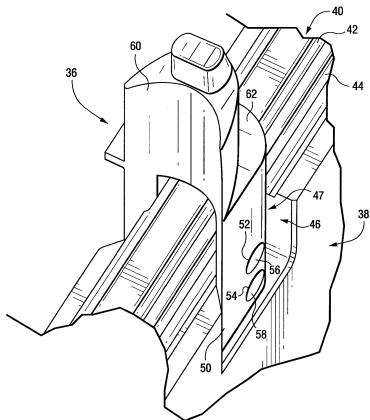
심사관 : 차영란

(54) 제 1 스테이지 터빈용 폐쇄 버킷 및 터빈 휠

(57) 요 약

터빈 휠(38)은 휠의 실질적인 전체 외주 둘레에 형성되고 휠의 외주상의 버킷 탑재 위치에서 수 도브테일의 일부를 제거함으로써 형성된 노치에 의해 차단되는 수 도브테일 형상부(40)를 포함한다. 휠상에 탑재하는 데 적당한 폐쇄 버킷(36)은 루트부(47), 플랫폼(62) 및 에어포일(60)을 포함하며, 루트부(47)는 한쌍의 반경방향 내측으로 연장하는 측방향으로 이격된 탱(48, 50)이 형성되며, 탱은 각각 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 핀 구멍(52, 54)이 형성되며, 보유 핀 구멍은 수 도브테일의 반경방향 내측으로 이격된다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문현
JP 60079105 A
US 4781532 A
US 4878811 A
US 5509784 A
US 6158104 A

특허청구의 범위

청구항 1

루트부(47), 플랫폼(62) 및 에어포일(62)을 포함하며 외주에 도브테일이 형성되어 있는 제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷(36)에 있어서,

상기 루트부의 양 측면상에, 한쌍의 반경방향 내측으로 연장하는 측방향으로 이격된 텁(48, 50)을 구비하며, 상기 텁에는 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍(52, 54)이 각각 형성되고, 상기 폐쇄 버킷이 상기 터빈 훨에 고정될 때 상기 보유 편 구멍이 상기 도브테일의 반경방향 내측에 위치하는

제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 텁(48)의 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍(52, 54)은 각기 다른 텁(50)의 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍과 축방향으로 정렬되는

제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 텁(48, 50)의 사이에 개구가 형성되고, 상기 텁이 터빈 훨(38)상의 수 도브테일(40)내에 형성된 노치(46)내에서 코어부에 안착되기에 적당한

제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷.

청구항 4

터빈 훨(38)에 있어서,

훨의 실질적인 전체의 외주상에 형성되고, 상기 훨의 외주상의 버킷 탑재 위치에서 수 도브테일의 일부를 제거함으로써 형성된 노치에 의해 차단되는 수 도브테일(40)과,

루트부(47), 플랫폼(62) 및 에어포일(60)을 포함하는 폐쇄 버킷(36)을 포함하며,

상기 루트부(47)에는, 한쌍의 반경방향 내측으로 연장하고 측방향으로 이격된 텁(48, 50)이 형성되며, 상기 텁에는 각각 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍(52, 54)이 각각 형성되며, 상기 보유 편 구멍은 상기 수 도브테일의 반경방향 내측에 위치되는

터빈 훨.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 하나의 텁(48)의 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍(52, 54)은 상기 다른 텁(50)의 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 편 구멍과 축방향으로 정렬되는

터빈 훨.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 텁(48, 50)의 사이에 개구가 형성되며, 상기 텁이 상기 노치(46)내에서 코어부에 안착되기에 적당한

터빈 훨.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 탱(48, 50)의 사이에 개구가 형성되며, 상기 탱이 상기 노치(46)내에서 코어부에 안착되기에 적당한 터빈 훨.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <18> 본 발명은 일련의 버킷중 최종 증기 터빈 버킷(폐쇄 버킷이라고도 함)을 터빈 로터 또는 훨상에 부착하는 방법에 관한 것이다.
- <19> 증기 터빈 블레이드 또는 버킷은 대체로 터빈 훨상에 접선방향으로 설치되도록 설계된다. 버킷은 훨 외주상의 수 도브테일(male dovetail)과 버킷의 베이스 또는 루트내의 상보적인 암 도브테일(female dovetail)을 갖는 원주방향 외측 도브테일을 사용하여 터빈 훨에 부착되는 것이 일반적이다. 버킷을 훨에 탑재하기 위해서, 국부적으로 수 도브테일부를 제거하는 노치가 훨의 외주상에 절단되어 대체로 직사각형의 코어부를 남긴다. 그 후, 각 버킷은 먼저 노치내의 코어 재료의 위에 배치된 후, 훨 외주에 접선방향으로 변위된다. 일단 모든 버킷이 탑재되면, 측방향으로 이격된 반경방향 내측으로 연장하는 탱(tangs)이 형성되고 노치(notch) 내에서 코어 재료 위에 안착하기에 적당한 폐쇄 블록이 사용된다. 폐쇄 블록은 탱 및 코어 블록을 통해 연장하는 보유 핀에 의해 고정된다. 이러한 방식으로, 훨상의 버킷은 적소에 잠금됨으로써 버킷이 도브테일을 따라 원주방향으로 이동하는 것을 방지한다.
- <20> 전방 또는 제 1 스테이지 터빈 버킷은 900°F 이상의 고온을 받는다. 재료 응력 특성을 제한하는 것은 에어포일을 갖지 않는 경량 블록만이 폐쇄 블록으로 사용될 수 있다는 것을 의미하는데, 이는 성능을 감소시킨다. 폐쇄 블록은 증기 통로내에 개구가 있어서 성능에 악영향을 미치는 에어포일을 갖지 않는다. 폐쇄 블록상에 에어포일을 지지하는 것이 불가능한 배경 이유는, 보유핀이 높은 변형력이 가해지는 훨의 도브테일 영역내의 코어 재료를 관통한다는 사실 때문이다. 따라서, 개구를 폐쇄하는 일체식 에어포일의 결합을 허용하기에 충분한 강도를 제공함으로써 보다 높은 성능을 제공하는 장착 또는 보유 설비를 갖는 제 1 스테이지 폐쇄 버킷이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 본 발명에 따른 신규 폐쇄 버킷의 설계는 훨내의 반경방향으로 연장된 탑재 노치내로 끼워맞춤하는 2개의 길다란 탱을 갖는다. 2개의 측방향 핀은 도브테일 영역의 반경방향 내측에서 탱과 훨의 나머지 코어 부분을 관통한다. 이러한 설계는 핀을 훨내의 변형력 레벨이 감소된 장소에 위치시키는 효과를 가지며, 따라서 폐쇄 블록 위의 개구내에 에어포일의 추가를 가능하게 한다.
- <22> 보다 폭넓은 의미에서, 본 발명은 제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷으로서, 루트부와, 플랫폼 및 에어포일부를 포함하며, 루트부에는 그 양 측면상에 반경방향 내측으로 연장하는 측방향으로 이격된 한쌍의 탱이 형성되며, 탱은 각각 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 핀 구멍이 형성되는 상기 제 1 스테이지 터빈 훨용 폐쇄 버킷에 관한 것이다.
- <23> 다른 의미에서, 본 발명은 훨의 실질적으로 전체 외주를 중심으로 수 도브테일 형상부를 갖고, 훨의 외주상에 버킷 탑재 위치에서 수 도브테일의 일부를 제거함으로써 형성된 노치에 의해 간접되는 터빈 훨로서, 폐쇄 버킷은 루트부, 플랫폼 및 에어포일을 포함하며, 루트부는 그 각각이 한쌍의 반경방향으로 정렬된 보유 핀 구멍으로 형성되는 한쌍의 반경방향 내측으로 연장되는, 측방향으로 이격된 탱으로 형성되며, 보유 핀 구멍은 수 도브테일의 반경방향 내측으로 위치되는 상기 터빈 훨에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 도 1을 참조하면, 전형적인 터빈 로터 또는 훨(10)(부분적으로 도시됨)은 훨의 외주 둘레에 형성되고, 통상적으로 제공되는 바와 같이 상부 및 하부 측방향 돌출부(14, 16)(훨의 양 측면으로부터 외측으로 돌출함)를 구비하는 수 도브테일 형상부(12)를 포함한다. 에어포일(20), 플랫폼(22) 및 루트 또는 베이스부(24)를 구비하는 버

깃(18)은 훨상에 탑재된 것으로 도시되어 있고, 이것이 훨상에 탑재될 최종 원주방향 버킷의 열이라는 것이 이해될 것이다. 폐쇄 버킷(26)은 도브테일의 양 측면상에 돌출부(14, 16)를 제거함으로써 형성된 노치(28)내에 삽입된 것으로 도시되어 있다. 한쌍의 팽[참조부호(30)로 도시됨]이 도브테일의 나머지 코어 재료 위에 안착되며, 보유 핀(32)은 코어 및 팽내에 정렬된 개구내로 가압 끼워맞춤된다. 핀(32)의 위치에서의 변형력이 높기 때문에, 폐쇄 버킷(26)은 에어포일을 지지하지 못하며, 따라서 바람직하지 않은 공간(34)이 채워지지 않은 채로 유지된다.

<25> 이제 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 예시적인 실시예를 따른 폐쇄 버킷(36)이 터빈 훨(38)상에서 적소에 있는 것으로 도시되어 있다. 또한, 훨의 외주에는 상보적인 암 도브테일(38)내에 수납되는 돌출부(42, 44)를 포함하는 수 도브테일(40)이 형성된다. 폐쇄 버킷(36)은 모든 버킷이 열을 이뤄 설치된 후에 노치(46)내로 삽입된다.

<26> 예시적인 실시예에서 버킷 탑재 위치에 있는 노치(44)는 대표적인 형상의 노치[노치(28)와 같음]보다 반경방향으로 더 깊고, 폐쇄 버킷(36)에는 한쌍의 반경방향으로 정렬된 구멍(52, 54)[한쌍이 팽(50) 위에 도시되어 있음]을 각각 구비하는 반경방향 연장 팽(48, 50)을 포함하는 루트부(47)가 형성되어 있다. 또한, 하나의 팽의 구멍(52, 54)은 다른 노치내의 구멍과 축방향으로 정렬된다. 노치(46) 및 팽(48, 50)의 연장된 반경방향 깊이 때문에, 폐쇄 버킷(36)을 고정하는 데 사용된 반경방향 정렬된 보유 핀(56, 58)은 훨의 외주상에 형성된 도브테일(40)의 반경방향 내측에서 훨(38)의 코어를 완전히 관통한다. 이러한 배열은 폐쇄 버킷이 루트부(47) 및 플랫폼(62)의 반경방향 외측으로 위치된 일체식 에어포일(60)을 구비함으로써, 미리 채워지지 않은 공간[참조부호(34)로 도시된 바와 같음]을 채우기 위해 필요한 강도의 증가를 제공한다.

<27> 본 발명을 현재 가장 실용적이고 바람직한 실시예로 고려되는 것에 관해 설명하였지만, 본 발명은 개시된 실시예에 한정되지 않으며, 오히려 첨부된 청구 범위의 사상 및 범위내에 포함된 다양한 변경과 동등한 배열을 포함하려 한다는 것은 이해될 것이다.

발명의 효과

<28> 본 발명에 의하면, 핀을 훨내의 변형력 레벨이 감소된 적소에 위치시키는데 효과적이며, 따라서 폐쇄 버킷 위의 개구내에 에어포일의 부가를 허용하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 터빈 훨상의 종래의 전방 스테이지 폐쇄 버킷을 나타내는 부분 측면도,

<2> 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 터빈 훨상의 전방 스테이지 폐쇄 버킷의 부분 사시도,

<3> 도 3은 수 도브테일 부재의 종단면도,

<4> 도 4는 도 2의 스테이지 폐쇄 버킷의 부분 측면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

<6> 10 : 터빈 로터 훨 12 : 수 도브테일 형상부

<7> 14, 16 : 상부 및 하부 축방향 돌출부

<8> 18 : 버킷 20 : 에어포일

<9> 22 : 플랫폼 24 : 루트부 또는 베이스부

<10> 26 : 폐쇄 블록 28 : 노치

<11> 30 : 한쌍의 팽 32 : 보유 핀

<12> 34 : 공간 36 : 폐쇄 버킷

<13> 38 : 암 도브테일 40 : 수 도브테일

<14> 42, 44 : 돌출부 46 : 노치

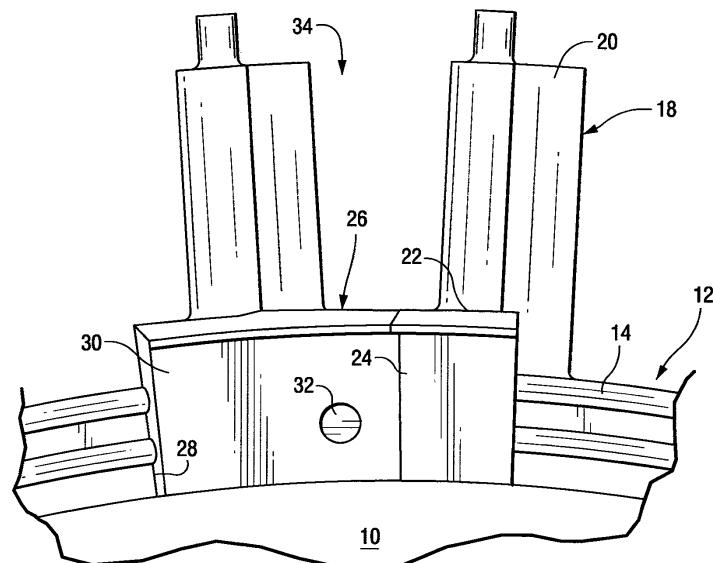
<15> 47 : 루트부 48, 50 : 팽

<16> 52, 54 : 반경방향 정렬 구멍 56, 58 : 반경방향 정렬 보유 핀

<17> 62 : 플랫폼

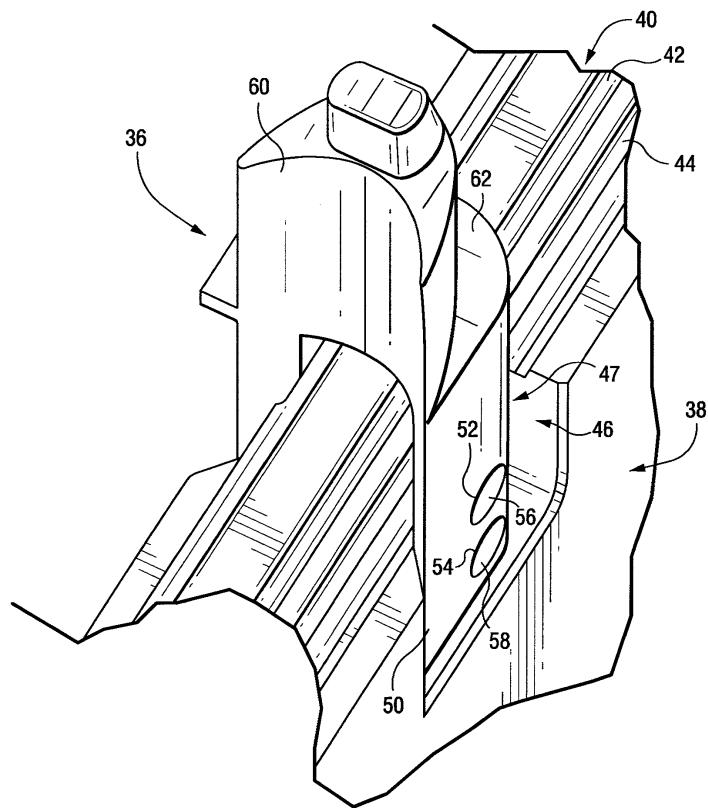
도면

도면1

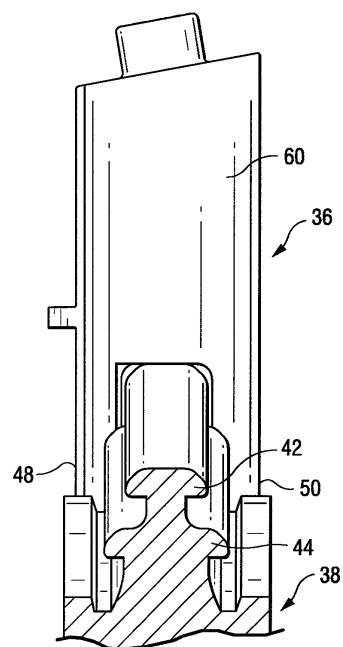


(종래기술)

도면2



도면3



도면4

