



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

(45) 공고일자 2014년05월09일  
 (11) 등록번호 10-1392743  
 (24) 등록일자 2014년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F01D 5/30* (2006.01) *F01D 5/14* (2006.01)  
*F01D 5/02* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0149927  
 (22) 출원일자 2012년12월20일  
 심사청구일자 2012년12월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US06375423 B1\*  
 JP2002206404 A  
 JP2007138942 A  
 JP2005076636 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국항공우주연구원  
 대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)  
 (72) 발명자  
 허재성  
 대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)  
 (74) 대리인  
 김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 4 항

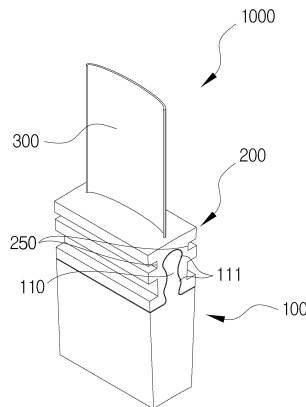
심사관 : 이정혜

(54) 발명의 명칭 **터빈 엔진용 로터 블레이드**

**(57) 요약**

본 발명은 터빈 엔진용 로터 블레이드에 있어서, 일면에 체결돌기(110)가 돌출 형성되는 로터(100); 및 일면에 블레이드(300)가 설치되며, 타면에 상기 체결돌기(110)에 대응하는 체결홈(210)이 함몰 형성되는 버킷(200);를 포함하며, 상기 체결돌기(110)가 상기 체결홈(210)에 끼워져서 상기 로터(100)와 버킷(200)이 결합되는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도2



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

터빈 엔진용 로터 블레이드에 있어서,  
 일면에 체결돌기(110)가 돌출 형성되는 로터(100); 및  
 일면에 블레이드(300)가 설치되며, 타면에 상기 체결돌기(110)에 대응하는 체결홈(210)이 함몰 형성되는 버킷(200);을 포함하며,  
 상기 체결돌기(110)가 상기 체결홈(210)에 끼워져서 상기 로터(100)와 버킷(200)이 결합되며,  
 상기 체결돌기(110)는 상기 체결돌기(110)의 수평방향 중심축(M110)을 기준으로 비대칭 형태로 다수개 형성되는 것을 특징으로 하는 터빈 엔진용 로터 블레이드.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 체결돌기(110)는  
 상기 체결홈(210)에 맞닿는 면에 다수개의 걸림턱(111)이 상기 체결돌기(110)의 폭방향으로 배열 형성되는 것을 특징으로 하는 터빈 엔진용 로터 블레이드.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 걸림턱(111)들은  
 상기 로터(100)에서 먼 곳에 형성된 것일수록 가까운 곳에 형성된 것보다 단면적이 더 넓게 형성되는 것을 특징으로 하는 터빈 엔진용 로터 블레이드.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 버킷(200)은  
 외면에 상기 체결홈(210)과 연통되는 다수개의 냉각홀(220), 상기 블레이드(300)로 냉각유체를 유입하는 냉각유로(240)와 연통되는 냉각구(230), 소정 영역이 함몰된 냉각홈(250)이 형성되는 것을 특징으로 하는 터빈 엔진용 로터 블레이드.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 터빈 엔진용 로터 블레이드에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 로터와 버킷의 결합구조가 개선된 터빈 엔진용 로터 블레이드에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 터빈은 보일러 또는 증기발생기에서 생성된 증기의 열에너지를 기계적에너지로 변환하여 발전기를 구동시켜 전

력을 생산하거나, 항공기의 추진력을 생산하는 것으로서, 증기의 흐름에 의하여 회전하는 로터를 구비하고 있다.

[0003] 도 1은 일반적인 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 사시도이다.

[0004] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 터빈 엔진용 로터 블레이드에 있어서, 로터(10)는 증기의 흐름방향(F)에 수직하게 설치되어 있으며, 로터(10)의 외주면에는, 유선형의 단면 형상을 가지는 블레이드(Blade, 21)를 구비한 다수의 버킷(Bucket, 20)이 조립되어 있다. 보일러 또는 연소기 등에서 생성된 증기가 블레이드(21)를 통과하여 흐르면, 블레이드(21) 상하면의 압력차에 의하여 회전력이 발생하게 됨으로써, 로터(10)는 도 1의 화살표 R 방향으로 회전하게 된다. 그리고, 로터(10)의 회전력은 도시하지 않은 발전기에 전달되어 전력을 생산하거나 항공기의 추진력을 생산하게 되는 것이다.

[0005] 한편, 종래의 로터(10)와 버킷(20)의 결합구조는, 다수의 홈과 돌기가 연속된 더브테일(Dovetail) 형상이 상호 결합된 형태로 이루어진다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 버킷(20)의 하단에는 더브테일 돌기(23)가 형성되어 있으며, 로터(10)의 외주면에는 상기 더브테일 돌기(23)에 대응하는 형상의 더브테일 홈(13)이 형성되어 있어, 더브테일 돌기(23)가 더브테일 홈(13)에 결합됨으로써 버킷(20)이 로터(10)에 결합되게 된다.

[0006] 그러나 종래 기술은 더브테일 돌기와 더브테일 홈이 결합된 결합부위가 로터에 매설됨으로써, 상기 결합부위의 R 방향 냉각이 용이하지 않은 문제점이 있다.

[0007] 상술한 문제점을 해결하기 위해 종래기술 한국공개특허 제2004-0100686호는 발전 터빈의 로터와, 블레이드를 구비한 다수의 버킷과의 결합구조에 있어서, 상기 버킷의 하단에는 더브테일 돌기가 형성되고, 상기 로터의 외주면에는 상기 더브테일 돌기에 대응하는 형상으로 더브테일 홈이 형성되어, 상기 더브테일 돌기가 상기 더브테일 홈에 결합됨으로써 상기 버킷은 상기 로터의 외주면에 결합되며, 상기 더브테일 돌기 및 상기 더브테일 홈은 상기 로터의 축방향을 따라 라운드지게 형성된 결합구조를 개시하였으나, 이 역시 상기 결합부위의 R 방향 냉각이 용이하지 않은 문제점이 있다.

[0008] 따라서 상술한 문제점을 해결하기 위한 다양한 터빈 엔진용 로터 블레이드의 개발이 필요한 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2004-0100686호 (2004.12.02)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 로터와 버킷이 결합된 결합부위의 냉각 효율을 극대화할 수 있는 터빈 엔진용 로터 블레이드를 제공하려는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명은 터빈 엔진용 로터 블레이드에 있어서, 일면에 체결돌기(110)가 돌출 형성되는 로터(100); 및 일면에 블레이드(300)가 설치되며, 타면에 상기 체결돌기(110)에 대응하는 체결홈(210)이 함몰 형성되는 버킷(200);을 포함하며, 상기 체결돌기(110)가 상기 체결홈(210)에 끼워져서 상기 로터(100)와 버킷(200)이 결합되는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 또한, 상기 체결돌기(110)는 상기 체결홈(210)에 맞닿는 면에 다수개의 걸림턱(111)이 상기 체결돌기(110)의 폭 방향으로 배열 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 걸림턱(111)들은 상기 로터(100)에서 먼 곳에 형성된 것일수록 가까운 곳에 형성된 것보다 단면적이 더 넓게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 체결돌기(110)는 상기 체결돌기(110)의 수평방향 중심축(M110)을 기준으로 비대칭 형태로 다수개 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 버킷(200)은 외면에 상기 체결홈(210)과 연통되는 다수개의 냉각홀(220), 상기 블레이드(300)로 냉각유체를 유입하는 냉각유로(240)와 연통되는 냉각구(230), 소정 영역이 함몰된 냉각홈(250)이 형성되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0016] 이에 따라, 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드는 일면에 체결돌기가 돌출 형성되는 로터, 일면에 블레이드가 설치되며 타면에 체결돌기에 대응하는 체결홈이 함몰 형성되는 버킷을 포함하며, 체결돌기가 체결홈에 끼워져서 로터와 버킷이 결합됨으로써, 로터의 체결돌기와 로터의 체결홈이 결합된 결합부위가 외부로 노출되어 상기 결합부위가 외부 공기에 의해 용이하게 냉각될 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따른 체결돌기는 체결홈에 맞닿는 면에 다수개의 걸림턱이 체결돌기의 수평방향으로 배열 형성됨으로써, 체결돌기가 체결홈에 용이하게 고정될 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 걸림턱들은 로터에서 먼 곳에 형성된 것일수록 가까운 곳에 형성된 것보다 면적이 더 넓게 형성됨으로써, 체결돌기가 체결홈에 끼움 고정되는 고정력이 극대화될 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 체결돌기는 체결돌기의 수평방향 중심축을 기준으로 비대칭 형태로 형성됨으로써, 로터의 체결돌기가 버킷의 체결홈에 일방향으로만 끼워질 수 있어, 로터의 체결돌기가 버킷의 체결홈에 잘못된 방향으로 끼워져서 블레이드가 잘못된 방향으로 설치되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 버킷은 외면에 함몰된 냉각홈과 외면에 체결홈과 연통되는 다수개의 냉각홀이 형성됨으로써, 체결돌기와 체결홈이 결합된 결합부위의 냉각 효율을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 일반적인 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 사시도
- 도 2는 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 사시도
- 도 3은 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 분해사시도
- 도 4는 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 단면도
- 도 5는 본 발명에 따른 로터의 실시예를 나타낸 단면도
- 도 6은 본 발명에 따른 버킷의 실시예를 나타낸 단면도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0023] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드는 가스 터빈 엔진에 있어서, 압축기나 터빈 엔진에 이용되는 것을 지칭하는 것으로, 압축기용 로터 블레이드로 구성될 수 있고, 터빈 엔진용 로터 블레이드로 구성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.

- [0025] 본 발명의 방향표시에 있어서, 도면의 상하방향을 폭방향, 도면의 좌우방향을 수평방향으로 정의하기로 한다.
- [0026] 도 2는 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 사시도, 도 3은 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 분해사시도, 도 4는 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드를 나타낸 단면도이다.
- [0027] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)는 로터(100), 버킷(200), 및 블레이드(300)를 포함하여 구성된다.
- [0028] 로터(100)는 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)의 회전축으로, 버킷(200)이 끼워지기 위한 체결돌기(110)가 방사상으로 돌출 형성된다.
- [0029] 버킷(200)은 일면에 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)의 날개인 블레이드(300)가 설치되며, 타면에 체결돌기(110)에 대응하는 체결홈(210)이 함몰 형성된다.
- [0030] 블레이드(300)는 오목하게 형성된 에어포일로서, 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)가 회전하면 그 회전력을 이용하여 압축공기를 생성하거나 추진력을 생성하는 역할을 한다.
- [0031] 한편, 로터(100)와 버킷(200)은 로터(100)의 체결돌기(110)가 버킷(200)의 체결홈(210)에 끼워져서 상호 결합된다. 즉, 로터(100)의 체결돌기(110)가 솟나사 역할을 하고 버킷(200)의 체결홈(210)이 암나사 역할을 하는 것이다.
- [0032] 즉, 로터(100)와 버킷(200)은 로터(100)와 버킷(200)의 결합부위가 외부로 노출됨으로써, 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)가 회전하면 로터(100)와 버킷(200)의 결합부위로 외부공기가 용이하게 주입될 수 있다.
- [0033] 이에 따라, 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)는 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)에 있어서, 일면에 체결돌기(110)가 돌출 형성되는 로터(100), 일면에 블레이드(300)가 설치되며 타면에 체결돌기(110)에 대응하는 체결홈(210)이 함몰 형성되는 버킷(200)을 포함하며, 체결돌기(110)가 체결홈(210)에 끼워져서 로터(100)와 버킷(200)이 결합됨으로써, 로터(100)의 체결돌기(110)와 버킷(200)의 체결홈(210)이 결합된 결합부위가 외부로 노출되어 상기 결합부위가 외부 공기에 의해 용이하게 냉각될 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 한편, 본 발명에 따른 체결돌기(110)는 체결돌기(110)가 돌출된 방향으로 갈수록 면적이 넓게 형성되는 더브테일형태로 형성될 수 있으며, 이에 대해 좀 더 상세하게 설명하기로 한다.
- [0035] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 체결돌기(110)는 체결홈(210)에 맞닿는 면에 다수개의 걸림턱(111)이 체결돌기(110)의 폭방향으로 돌출되어 배열 형성된다. 이 때, 체결홈(210)은 체결돌기(110)에 대응하는 형태로 형성된다.
- [0036] 이에 따라, 본 발명에 따른 체결돌기(110)는 체결홈(210)에 맞닿는 면에 다수개의 걸림턱(111)이 체결돌기(110)의 폭방향으로 돌출되어 배열 형성됨으로써, 체결돌기(110)가 체결홈(210)에 용이하게 끼움 고정될 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 또한, 걸림턱(111)들은 로터(100)에서 먼 곳에 형성된 것일수록 가까운 곳에 형성된 것보다 면적이 더 넓게 형성된다. 이 때, 체결홈(210)은 체결돌기(110)에 대응하는 형태로 형성된다.
- [0038] 이에 따라, 본 발명에 따른 걸림턱(111)들은 로터(100)에서 먼 곳에 형성된 것일수록 가까운 곳에 형성된 것보다 단면적이 더 넓게 형성됨으로써, 체결돌기(110)가 체결홈(210)에 끼움 고정되는 고정력이 극대화될 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 일반적으로 블레이드(300)는 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)의 회전 방향으로 최대한 저항 없이 회전하면서 압축공기를 생성하여야 하나, 로터(100)에 형성된 체결돌기(110)가 체결돌기(110)의 수평방향 중심축을 기준으로 대칭 형태로 형성되면, 로터(100)의 체결돌기(110)가 버킷(200)의 체결홈(210)에 잘못된 방향(블레이드(300)가 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)의 회전 방향으로 최대한 저항 없이 회전하는 방향의 반대방향)으로 끼워

지게 되어 다시 끼워야 되는 문제점이 발생할 수 있다. 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 로터(100)의 실시예가 개시된다.

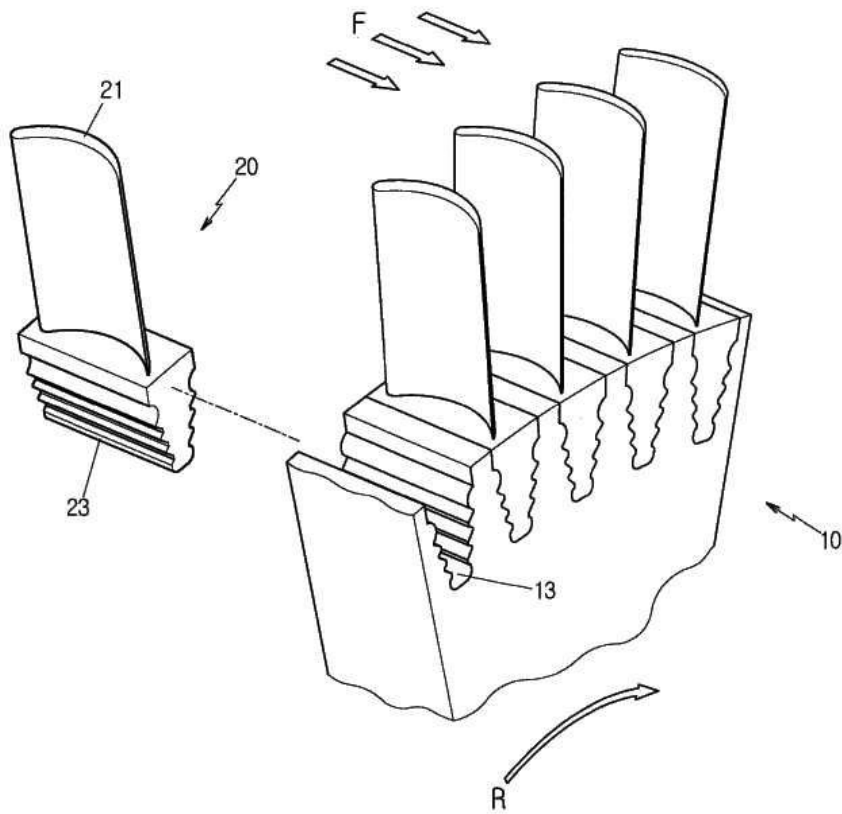
- [0040] 도 5는 본 발명에 따른 로터의 실시예를 나타낸 단면도이다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 로터(100)의 실시예는 체결돌기(110)의 면적 크기 또는 형상이 서로 비대칭하게 형성되는 실시예가 개시된다.
- [0042] 로터(100)의 실시예에 구성된 체결돌기(110)는 체결돌기(110)의 수평방향 중심축(M110)을 기준으로 단면을 바라보아 좌측과 우측의 형태가 비대칭하게 형성되어, 버킷(200)의 체결홈(210)에 잘못된 방향(블레이드(300)가 터빈 엔진용 로터 블레이드(1000)의 회전 방향으로 최대한 저항 없이 회전하는 방향의 반대방향)으로 끼워지는 것을 방지할 수 있다.
- [0043] 이에 따라, 본 발명에 따른 로터(100)의 실시예에 구성된 체결돌기(110)는 체결돌기(110)의 수평방향 중심축을 기준으로 비대칭 형태로 형성됨으로써, 로터(100)의 체결돌기(110)가 버킷(200)의 체결홈(210)에 일방향으로만 끼워질 수 있어, 로터(100)의 체결돌기(110)가 버킷(200)의 체결홈(210)에 잘못된 방향으로 끼워져서 블레이드(300)가 잘못된 방향으로 설치되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0044] 한편, 체결돌기(110)는 체결돌기(110)의 수평방향 중심축(M110)을 기준으로 체결돌기(110)의 단면을 바라보아 좌측과 우측의 형태가 비대칭하게 배열 형성되는 걸림턱(111)을 비대칭하게 형성하거나, 체결돌기(110)의 수평방향 중심축(M110)을 기준으로 체결돌기(110)의 일측과 타측을 비대칭 형태로 형성하여 구성될 수 있으며, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.
- [0045] 도 6은 본 발명에 따른 버킷(200)의 실시예를 나타낸 단면도.
- [0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 버킷(200)의 실시예는 외면에 체결홈(210)과 연통되는 다수개의 냉각홀(220)이 형성된 실시예가 개시된다.
- [0047] 버킷(200)의 실시예는 다수개의 냉각홀(220)을 통해 로터(100)의 체결돌기(110)와 버킷(200)의 체결홈(210)이 결합된 결합부위로 외부의 공기가 유입되어 상기 결합부위가 냉각될 수 있다.
- [0048] 또한, 본 발명에 따른 버킷(200)의 실시예는 외면에 블레이드(300)로 냉각유체를 유입하는 냉각유로(240)와 연통되는 냉각구(230)가 형성되어 좀 더 용이하게 냉각유로(240)로 냉각유체를 유입할 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명에 따른 버킷(200)의 실시예는 외면에 소정 영역이 함몰된 냉각홈(250)이 형성되고, 냉각홈(250)에 냉각홀(220)과 냉각구(230)가 형성되어 냉각 유체가 더 용이하게 주입될 수 있다.
- [0050] 이에 따라, 본 발명에 따른 버킷(200)은 외면에 체결홈(210)과 연통되는 다수개의 냉각홀(220)과 냉각홈(250)이 형성됨으로써, 체결돌기(110)와 체결홈(210)이 결합된 결합부위의 냉각 효율을 극대화할 수 있는 효과가 있고, 블레이드의 냉각을 위한 냉각 공기의 유입량을 확대할 수 있는 효과가 있다.

**부호의 설명**

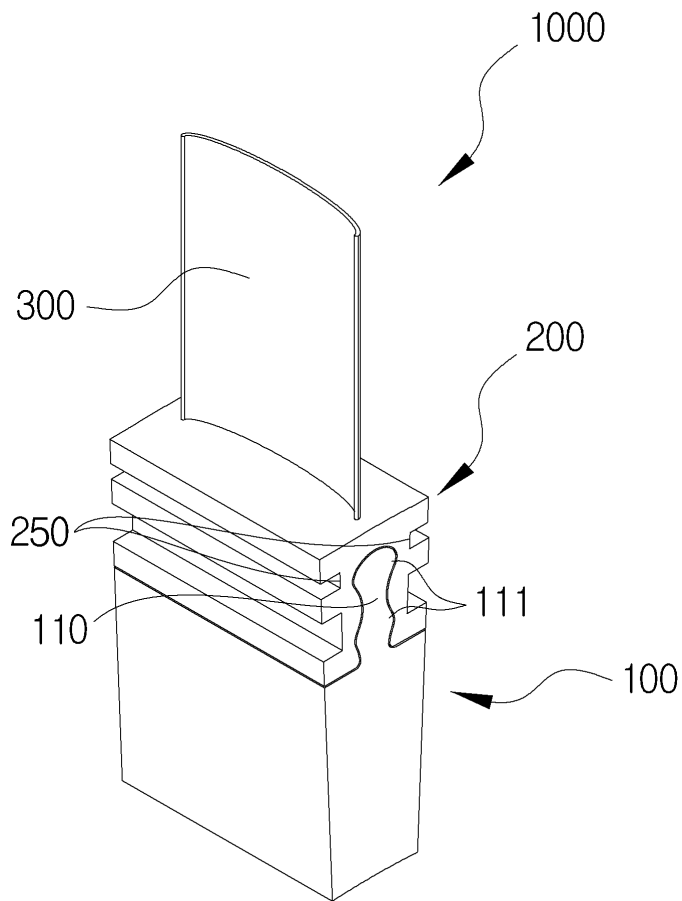
- [0051] 1000 : 본 발명에 따른 터빈 엔진용 로터 블레이드
- 100 : 로터
- 110 : 체결돌기
- 111 : 걸림턱
- 200 : 버킷
- 210 : 체결홈
- 220 : 냉각홀
- 230 : 냉각구
- 240 : 냉각유로
- 250 : 냉각홈
- 300 : 블레이드

도면

도면1

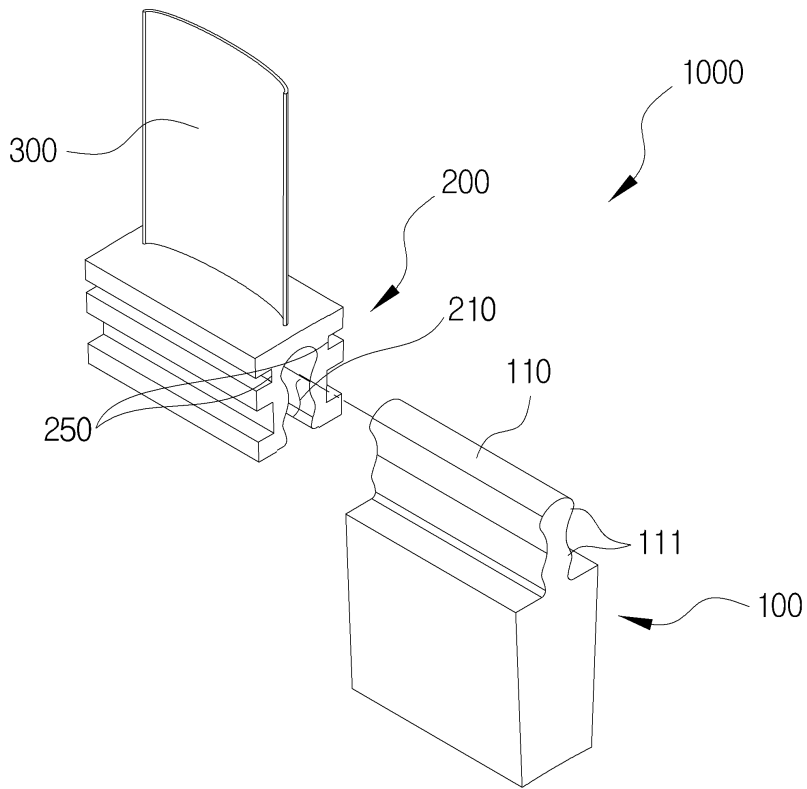


도면2

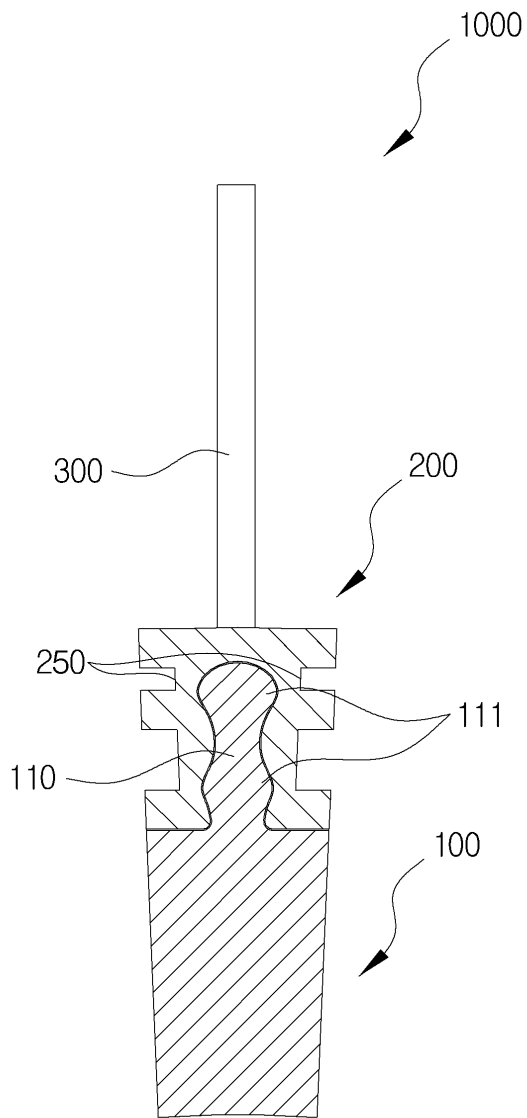




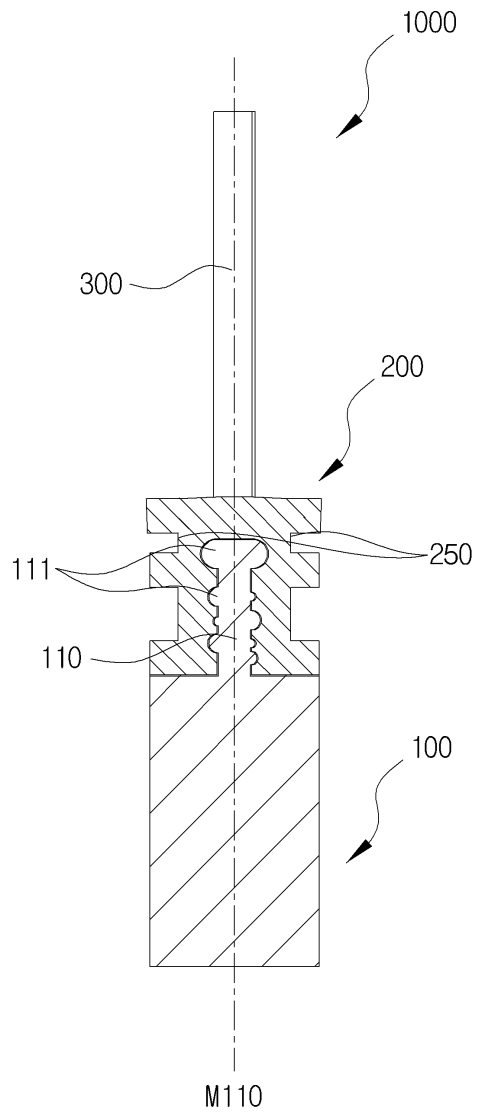
도면3



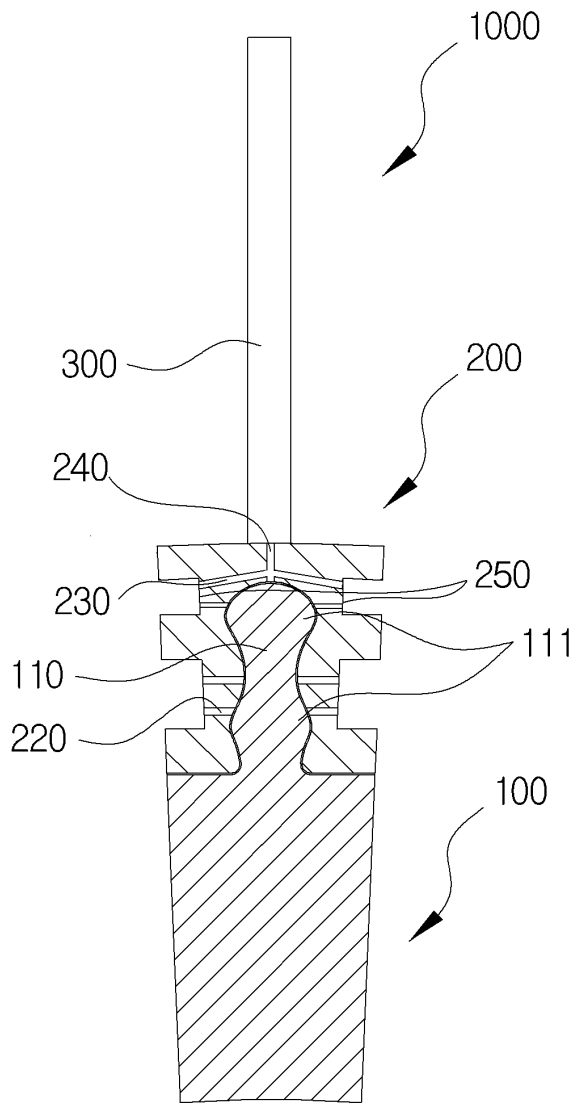
도면4



도면5



도면6



M110