



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월07일  
(11) 등록번호 10-1558490  
(24) 등록일자 2015년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F16C 17/02* (2006.01) *F16C 27/02* (2006.01)  
*F16C 35/02* (2006.01) *F16C 43/02* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*F16C 17/024* (2013.01)  
*F16C 27/02* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0039032  
 (22) 출원일자 2015년03월20일  
 심사청구일자 2015년03월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020110023319 A  
 JP2012193833 A  
 US8672549 B2  
 KR1020090043161 A

(73) 특허권자  
**쥬티앤이코리아**  
 대전광역시 유성구 문지로 105 ,203호(문지동,  
 벤처기업육성센터)  
 (72) 발명자  
**김경수**  
 대전광역시 유성구 유성대로 1741, 103동 302호  
 (전민동, 세종아파트)  
 (74) 대리인  
**리앤목특허법인**

전체 청구항 수 : 총 9 항

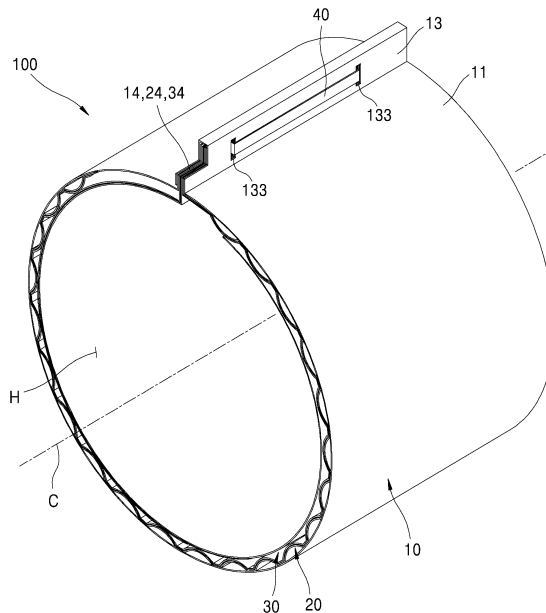
심사관 : 이기현

(54) 발명의 명칭 **저널 포일 공기 베어링**

(57) 요약

본 발명은 저널 포일 공기 베어링에 관한 것으로서, 중심선을 중심으로 회전하는 회전축의 반경 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 저널 포일 공기 베어링으로서, 상기 회전축의 외주면과 마주하도록 배치되며, 상기 회전축을 둘러 감싸는 탭 포일; 탄성 변형이 가능한 부재로서, 상기 탭 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



일; 상기 범프 포일을 돌려 감싸도록 배치되는 베이스 포일;을 구비하며, 상기 베이스 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 타단부 사이에, 상기 탑 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부가 배치되며, 상기 탑 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를 서로 결합시키는 결합 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 미리 조립되어 하나의 몹치로 모듈화시키기 용이하여, 작업 현장에서 베어링 하우스에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 간편하고, 베어링의 보관 및 관리가 용이하며, 상기 베이스 포일이 상기 범프 포일 및 탑 포일의 외형을 유지하고 지지하는 역할을 하며, 상기 베어링 하우스의 내면의 표면 가공 상태가 좋지 않더라도 베어링의 장착이 용이하고 베어링의 성능에 거의 영향을 주지 않는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

**F16C 35/02** (2013.01)

**F16C 43/02** (2013.01)

**F16C 2226/52** (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

중심선을 중심으로 회전하는 회전축의 반경 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 저널 포일 공기 베어링으로서,

상기 회전축의 외주면과 마주하도록 배치되며, 상기 회전축을 둘러 감싸는 탭 포일; 탄성 변형이 가능한 부재로서, 상기 탭 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포일; 상기 범프 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 베이스 포일;을 구비하며,

상기 베이스 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 타단부 사이에, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부가 배치되며,

상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를 서로 결합시키는 결합 수단을 구비하며,

상기 베이스 포일과 범프 포일 및 탭 포일이 상기 결합 수단에 의하여 결합됨으로써 하나의 몸체로 먼저 모듈화된 후 장착될 수 있는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 베이스 포일의 일단부에는, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부가 수용되는 수용부가 마련되어 있으며,

상기 결합 수단은, 상기 수용부에 수용된 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를, 상기 베이스 포일의 수용부에 결합시키는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 수용부는, 상기 베이스 포일의 일단부가 "∩"자 형상으로 절곡되어 형성되는 수용 공간을 구비하는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 4**

제 2항에 있어서,

상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부는, 상기 수용부에 수용될 수 있도록 "L"자 형상으로 절곡되어 형성되는 삽입부를 구비하는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 5**

제 2항에 있어서,

상기 수용부는, 상기 베이스 포일의 외주면으로부터 반경 방향으로 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 6**

제 2항에 있어서,

상기 결합 수단은,

상기 수용부에 수용된 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 타단부 및 상기

수용부에 형성된 구멍인 결합공;

상기 결합공에 삽입되어 상기 탑 포일과 범프 포일과 베이스 포일을 고정시키는 결합 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 결합공은 미리 정한 간격만큼 상기 중심선을 따라 이격된 한 쌍이 마련되며, 상기 결합 부재는, "ㄷ"형상의 박판 부재로서, 양단부가 상기 한 쌍의 결합공에 각각 삽입된 후 절곡되어 소성 변형되는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 8**

제 1항에 있어서,

상기 탑 포일과 범프 포일 및 베이스 포일 중 적어도 하나에는, 조립과 장착의 실수를 방지하기 위한 홈인 조립 방향 식별 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 탑 포일은, 상기 회전축의 외주면과 마주하는 일면에 폴리테트라 플루오로에틸렌을 포함하는 코팅재가 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 저널 포일 공기 베어링

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 저널 포일 공기 베어링에 관한 것으로서, 특히 미리 조립되어 하나의 몹치로 모듈화시키기 용이하여 작업 현장에서 베어링 하우징에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 간편하고 베어링의 보관 및 관리가 용이한 저널 포일 공기 베어링에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 공기 베어링(air bearing)은, 회전축과 베어링과의 사이에서 압축된 공기의 압력으로 회전축을 뜨게 하여 하중을 지지하는 베어링이다.

[0003] 이러한 공기 베어링은, 공기와 같이 점성을 가지는 기체가 움직이는 면과 함께 이동을 하다가 정지되어 있는 면을 만나면서 상기 기체가 압축되면, 움직이는 면과 정지되어 있는 면 사이에 갇힌 공기의 압력이 상승하면서 움직이는 면을 들어올리는 원리를 이용한다.

[0004] 상기 공기 베어링에는, 회전축의 길이 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 스러스트 공기 베어링(thrust air bearing)과, 회전축의 반경 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 저널 공기 베어링(journal air bearing)이 있다.

[0005] 상기 저널 공기 베어링의 일종으로서, 압력 형성을 좀 더 유리하게 하고 고속에서의 동적 안정성을 높이기 위해서 얇은 소재의 포일(foil)을 사용하는 저널 포일 공기 베어링(journal foil air bearing)이 있다.

[0006] 도 13에는 이러한 저널 포일 공기 베어링(1)의 일례가 도시되어 있는데, 상기 저널 포일 공기 베어링(1)은, 미리 정한 회전 방향(W)으로 회전하는 회전축(F)의 외주면과 마주하도록 배치되며 상기 회전축(F)을 둘러 감싸는 탑 포일(2)과, 탄성 변형이 가능한 물결 형상 부재로서 상기 탑 포일(2)을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포일(3)을 구비하며, 상기 탑 포일(2)과 범프 포일(3)의 일단부는 베어링 하우징(S)의 내면의 용접부(4)에 용접되어 있다.

- [0007] 그러나 종래의 저널 포일 공기 베어링(1)은, 비교적 부품 개수가 줄어들기 때문에 베어링 하우징(S)의 치수 관리 측면에서 더 유리하지만, 베어링을 베어링 하우징(S)에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 불편하고, 작업 현장에서 베어링의 부속들(2, 3)을 보관하고 관리하는 것이 매우 까다롭다는 문제점이 있다.
- [0008] 그리고 종래의 저널 포일 공기 베어링(1)은, 상기 범프 포일(3)이 베어링 하우징(S)의 내주면에 직접 장착이 되기 때문에, 상기 베어링 하우징(S)의 내주면은 형상 치수 외에도 일정한 조도(roughness)를 가지도록 가공되어야 하므로, 상기 베어링 하우징(S)의 내주면에는 연삭 가공이나 코팅 등의 특수 공정이 추가적으로 수행되어야 하므로, 전체적인 제품 단가가 상승하는 문제점도 있다.
- [0009] 상기 저널 포일 공기 베어링(1)의 문제점을 보완하기 위하여, 금속 고리 형상의 슬리브(sleeve)의 내주면에 상기 탭 포일(2) 및 범프 포일(3)을 미리 조립해서 베어링을 모듈화한 후에, 모듈화된 베어링을 베어링 하우징(S)에 조립하는 베어링도 고안되었으나, 이러한 슬리브형 베어링의 경우에도, 상기 슬리브가 추가됨으로써, 부품 간의 공차를 더 정밀하게 관리하여야 하는 어려움이 여전히 남는 문제점이 있다.
- [0010] 한편, 종래의 저널 포일 공기 베어링(1)에서는 상기 탭 포일(2)과 범프 포일(3)을 베어링 하우징(S)의 내면에 용접으로 고정하고 있으나, 그 이외에도 키(Key)를 이용한 고정, 볼트와 핀(pin)을 이용한 고정 등 매우 다양한 방법이 사용되고 있으나, 이러한 방법들은 기술적인 불확실성과 조립/분해 작업의 곤란, 제품 단가 상승 등의 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 미리 조립되어 하나의 몸체로 모듈화시키기 용이하여 작업 현장에서 베어링 하우징에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 간편하고 베어링의 보관 및 관리가 용이하도록 구조가 개선된 저널 포일 공기 베어링을 제공하기 위함이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 저널 포일 공기 베어링은, 중심선을 중심으로 회전하는 회전축의 반경 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 저널 포일 공기 베어링으로서, 상기 회전축의 외주면과 마주하도록 배치되며, 상기 회전축을 둘러 감싸는 탭 포일; 탄성 변형이 가능한 부재로서, 상기 탭 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포일; 상기 범프 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 베이스 포일;을 구비하며, 상기 베이스 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 타단부 사이에, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부가 배치되며, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를 서로 결합시키는 결합 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서, 상기 베이스 포일의 일단부에는, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부가 수용되는 수용부가 마련되어 있으며, 상기 결합 수단은, 상기 수용부에 수용된 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를, 상기 베이스 포일의 수용부에 결합시키는 것이 바람직하다.
- [0014] 여기서, 상기 수용부는, 상기 베이스 포일의 일단부가 "∩"자 형상으로 절곡되어 형성되는 수용 공간을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0015] 여기서, 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부는, 상기 수용부에 수용될 수 있도록 "L"자 형상으로 절곡되어 형성되는 삽입부를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0016] 여기서, 상기 수용부는, 상기 베이스 포일의 외주면으로부터 반경 방향으로 돌출되어 있는 것이 바람직하다.
- [0017] 여기서, 상기 결합 수단은, 상기 수용부에 수용된 상기 탭 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부와 상기 베이스 포일의 타단부 및 상기 수용부에 형성된 구멍인 결합공; 상기 결합공에 삽입되어 상기 탭 포일과 범프 포일과 베이스 포일을 고정시키는 결합 부재;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 여기서, 상기 결합공은 미리 정한 간격만큼 상기 중심선을 따라 이격된 한 쌍이 마련되며, 상기 결합 부재는, "ㄷ"형상의 박판 부재로서, 양단부가 상기 한 쌍의 결합공에 각각 삽입된 후 절곡되어 소성 변형되는 것이 바람직하다.

- [0019] 여기서, 상기 탑 포일과 범프 포일 및 베이스 포일 중 적어도 하나에는, 조립과 장착의 실수를 방지하기 위한 홈인 조립 방향 식별 홈이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0020] 여기서, 상기 탑 포일과 범프 포일 및 베이스 포일 중 적어도 하나는, 프레스 가공에 의하여 대량 생산 가능한 형상을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0021] 여기서, 상기 탑 포일은, 상기 회전축의 외주면과 마주하는 일면에 폴리테트라 플루오로에틸렌을 포함하는 코팅재가 코팅되어 있는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따르면, 상기 회전축의 외주면과 마주하도록 배치되며 상기 회전축을 둘러 감싸는 탑 포일과, 탄성 변형이 가능한 부재로서 상기 탑 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포일과, 상기 범프 포일을 둘러 감싸도록 배치되는 베이스 포일을 구비하며, 상기 베이스 포일의 일단부에는, 상기 탑 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부가 수용되는 수용부가 마련되어 있으며, 상기 수용부에 수용된 상기 탑 포일의 일단부와 상기 범프 포일의 일단부 및 상기 베이스 포일의 타단부를, 상기 베이스 포일의 수용부에 결합시키는 결합 수단을 구비하므로, 미리 조립되어 하나의 덩치로 모듈화시키기 용이하여, 작업 현장에서 베어링 하우징에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 간편하고, 베어링의 보관 및 관리가 용이하다는 효과가 있다.
- [0023] 또한 본 발명에 따르면, 상기 베이스 포일이 상기 범프 포일 및 탑 포일의 외형을 유지하고 지지하는 역할을 하는 효과가 있고, 상기 베이스 포일의 내주면은 매끈한 박판으로 제조되므로 형상 공차와 표면 마찰력이 상기 베어링 하우징의 내주면에 비하여 우수한 값을 유지하므로, 종래의 저널 포일 공기 베어링에 비하여, 상기 베어링 하우징의 내면의 표면 가공 상태가 좋지 않더라도 베어링의 장착이 용이하고 베어링의 성능에 거의 영향을 주지 않는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 저널 포일 공기 베어링의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링의 분리사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링의 정면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 저널 포일 공기 베어링의 "A" 부분의 확대도이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 베이스 포일의 정면도이다.
- 도 6은 도 3에 도시된 범프 포일의 정면도이다.
- 도 7은 도 3에 도시된 탑 포일의 정면도이다.
- 도 8은 도 5에 도시된 베이스 포일의 부분확대단면도이다.
- 도 9는 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링에서 결합 부재가 장착되기 전의 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 도 1에 도시된 결합 부재의 사시도이다.
- 도 11은 도 10에 도시된 결합 부재가 장착된 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링이 베어링 하우징에 장착되어 사용되는 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 종래의 저널 포일 공기 베어링을 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 저널 포일 공기 베어링의 사시도이며, 도 2는 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링의 분리사시도이다. 도 3은 도 1에 도시된 저널 포일 공기 베어링의 정면도이다.
- [0027] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 저널 포일 공기 베어링(100)은, 중심선(C)을 중심으로 회전하는 회전축(F)의 반경 방향을 따라 가해지는 하중을 지지하기 위한 저널 포일 공기 베어링(journal

foil air bearing)으로서, 베이스 포일(10)과, 범프 포일(20)과, 탭 포일(30)과, 결합 수단을 포함하여 구성된다.

- [0028] 상기 베이스 포일(10)은, 도 5에 도시된 바와 같이 유연하고 탄력 있는 금속 박판을 프레스 가공하여 제조되는 원형 파이프 부재로서, 베이스 포일 본체(11)와, 삽입부(12)와, 수용부(13)와, 조립 방향 식별 홈(14)를 포함하고 있다.
- [0029] 본 실시예에서 상기 베이스 포일(10)은, 프레스 가공된 직사각형 금속 박판을 상기 중심선(C)을 중심으로 등골게 말아서 "C"자형 단면의 파이프 형태로 형성된다.
- [0030] 상기 베이스 포일 본체(11)는, 상기 중심선(C)을 따라 미리 정한 길이만큼 연장되어 있는 원형 파이프 부재로서, 내부에는 상기 중심선(C)을 원의 중심으로 하는 중공(H)이 형성되어 있다.
- [0031] 상기 베이스 포일 본체(11)는 후술할 상기 범프 포일(20)을 둘러 감싸도록 배치됨으로써, 상기 베이스 포일 본체(11)의 중공(H)에 상기 범프 포일(20)이 수용된다.
- [0032] 상기 삽입부(12)는, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일 본체(11)의 좌단부에 형성되어 있는 부분으로서, 본 실시예에서는 후술할 상기 수용부(13)에 수용될 수 있도록 상기 베이스 포일 본체(11)의 좌단부가 "L"자 형상으로 절곡되어 상방으로 돌출되도록 형성되어 있다.
- [0033] 상기 삽입부(12)에는, 도 8에 도시된 바와 같이 미리 정한 간격만큼 상기 중심선(C)을 따라 이격되어 있는 한 쌍의 구멍인 결합공(121)이 형성되어 있다.
- [0034] 상기 수용부(13)는, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일 본체(11)의 우단부에 형성되어 있는 부분으로서, 수평부(131)와 수직부(132)와 결합공(133)과 수용 공간(134)을 포함한다.
- [0035] 상기 수평부(131)는, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일 본체(11)의 우단부가 "∩"자 형상으로 절곡되어 형성되는 부분 중, 상단부에 수평하게 위치하는 직사각형 부분이다.
- [0036] 상기 수직부(132)는, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 수평부(131)의 양단부로부터 하방으로 수직하게 연장되어 있는 부분으로서, 한 쌍이 마련되어 미리 정한 간격만큼 서로 이격되어 있다.
- [0037] 상기 결합공(133)은, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 한 쌍의 수직부(132)에 각각 2개씩 형성된 구멍으로서, 미리 정한 간격만큼 상기 중심선(C)을 따라 이격되어 있다.
- [0038] 상기 결합공(133)은, 상기 삽입부(12)에 형성된 결합공(121)과 대응되는 위치에 형성되어 있다.
- [0039] 상기 수용 공간(134)은, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일 본체(11)의 우단부가 "∩"자 형상으로 절곡되어 형성됨으로써 하측에 마련되는 공간으로서, 상기 중심선(C)을 향하여 하방으로 개구되어 있다.
- [0040] 상기 수용 공간(134)은, 상기 탭 포일(30)의 삽입부(32)와 상기 범프 포일(20)의 삽입부(22) 및 상기 베이스 포일(10)의 삽입부(12)를 수용하기 위한 공간이다.
- [0041] 본 실시예에서 상기 수용부(13)는, 도 12에 도시된 바와 같이 베어링 하우징(S)의 내주면에 형성된 하우징 홈(P)에 삽입될 수 있도록, 상기 베이스 포일 본체(11)의 외주면으로부터 반경 방향으로 돌출되어 있다.
- [0042] 상기 조립 방향 식별 홈(14)은, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일(10)의 전단부에 형성된 "ㄴ"자형 홈으로서, 베어링의 조립시 또는 베어링 장착시, 작업자의 조립 및 장착의 실수를 방지하기 위한 홈이다.
- [0043] 상기 범프 포일(20)은, 도 6에 도시된 바와 같이 유연하고 탄력 있는 금속 박판을 프레스 가공하여 제조되는 원형 파이프 부재로서, 범프 포일 본체(21)와, 삽입부(22)와, 결합공(23)과, 조립 방향 식별 홈(24)을 포함하고 있다.
- [0044] 상기 범프 포일 본체(21)는, 상기 중심선(C)을 따라 미리 정한 길이만큼 연장되어 있는 원형 파이프 부재로서, 내부에는 상기 중심선(C)을 원의 중심으로 하는 중공(H)이 형성되어 있다.
- [0045] 본 실시예에서 상기 범프 포일 본체(21)는, 프레스 가공된 직사각형 금속 박판을 상기 중심선(C)을 중심으로 등골게 말아서 "C"자형 단면의 파이프 형태로 형성된다.
- [0046] 상기 범프 포일 본체(21)는, 상기 베이스 포일(10)의 중공(H)에 수용된 상태로, 상기 탭 포일(30)을 둘러 감싸도록 배치된다.



- [0047] 상기 범프 포일 본체(21)는, 상기 중심선(C)의 반경 방향으로 탄성 변형이 가능하도록, 다수 개의 산과 골이 번갈아가면서 연결된 물결(wave) 형상의 부분을 포함하고 있다.
- [0048] 상기 삽입부(22)는, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 범프 포일 본체(21)의 우단부에 형성되어 있는 부분으로서, 본 실시예에서는 후술할 상기 수용부(13)에 수용될 수 있도록 상기 범프 포일 본체(21)의 우단부가 "L"자 형상으로 절곡되어 상방으로 돌출되도록 형성되어 있다.
- [0049] 상기 결합공(23)은, 도 2에 도시된 바와 같이 미리 정한 간격만큼 상기 중심선(C)을 따라 이격되어 있는 한 쌍의 구멍으로서, 상기 삽입부(22)에 형성되어 있다.
- [0050] 상기 조립 방향 식별 홈(24)은, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 범프 포일(20)의 전단부에 형성된 "ㄴ"자형 홈으로서, 베어링의 조립시 또는 베어링 장착시, 작업자의 조립 및 장착의 실수를 방지하기 위한 홈이다.
- [0051] 상기 조립 방향 식별 홈(24)은, 상기 조립 방향 식별 홈(14)과 대응되는 위치에 동일한 형상으로 형성되어 있다.
- [0052] 상기 범프 포일 본체(21)의 좌단부는, 도 6에 도시된 바와 같이 자유롭게 운동할 수 있는 자유단(free end)이다.
- [0053] 상기 탭 포일(30)은, 도 7에 도시된 바와 같이 유연하고 탄력 있는 금속 박판을 프레스 가공하여 제조되는 원형 파이프 부재로서, 상기 회전축(F)의 외주면과 마주하도록 배치되며, 탭 포일 본체(31)와, 삽입부(32)와, 결합공(33)과, 조립 방향 식별 홈(34)을 포함하고 있다.
- [0054] 상기 베이스 포일(10)과 범프 포일(20)과 탭 포일(30)은, 동일한 재질의 금속 박판으로 제조될 수 있으며, 각각의 두께는 서로 상이할 수도 있다.
- [0055] 상기 탭 포일 본체(31)는, 상기 중심선(C)을 따라 미리 정한 길이만큼 연장되어 있는 원형 파이프 부재로서, 내부에는 상기 중심선(C)을 원의 중심으로 하는 중공(H)이 형성되어 있다.
- [0056] 본 실시예에서 상기 탭 포일 본체(31)는, 프레스 가공된 직사각형 금속 박판을 상기 중심선(C)을 중심으로 둥글게 말아서 "C"자형 단면의 파이프 형태로 형성된다.
- [0057] 상기 탭 포일 본체(31)는, 상기 범프 포일(20)의 중공(H)에 수용된 상태로, 상기 회전축(F)을 둘러 감싸도록 배치된다.
- [0058] 상기 삽입부(32)는, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 탭 포일 본체(31)의 좌단부에 형성되어 있는 부분으로서, 본 실시예에서는 후술할 상기 수용부(13)에 수용될 수 있도록 상기 탭 포일 본체(31)의 좌단부가 "L"자 형상으로 절곡되어 상방으로 돌출되도록 형성되어 있다.
- [0059] 상기 결합공(33)은, 도 2에 도시된 바와 같이 미리 정한 간격만큼 상기 중심선(C)을 따라 이격되어 있는 한 쌍의 구멍으로서, 상기 삽입부(32)에 형성되어 있다.
- [0060] 상기 조립 방향 식별 홈(34)은, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 탭 포일(30)의 전단부에 형성된 "ㄴ"자형 홈으로서, 베어링의 조립시 또는 베어링 장착시, 작업자의 조립 및 장착의 실수를 방지하기 위한 홈이다.
- [0061] 상기 조립 방향 식별 홈(34)은, 상기 조립 방향 식별 홈(14, 24)과 대응되는 위치에 동일한 형상으로 형성되어 있다.
- [0062] 상기 탭 포일 본체(31)의 우단부는, 도 7에 도시된 바와 같이 자유롭게 운동할 수 있는 자유단(free end)이다.
- [0063] 상기 탭 포일(30)은, 상기 회전축(F)의 외주면과 마주하는 표면에, 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE; polytetrafluoroethylene)을 포함하는 코팅재(미도시)가 코팅되어 있다. 상기 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE)은 소위 테프론(Teflon)이라고도 불린다.
- [0064] 상기 결합 수단은, 상기 베이스 포일(10)의 수용부(13)에 수용된 상기 탭 포일(30)의 삽입부(32)와 상기 범프 포일(20)의 삽입부(22) 및 상기 베이스 포일(10)의 삽입부(12)를, 상기 베이스 포일(10)의 수용부(13)에 결합하기 위한 수단이다.
- [0065] 본 실시예에서 상기 결합 수단은, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들과, 결합 부재(40)를 포함한다.
- [0066] 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들은 위에서 이미 설명하였으므로 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.



- [0067] 상기 결합 부재(40)는, 도 10에 도시된 바와 같이 "ㄷ"형상의 박판 부재로서, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들에 삽입되어 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20)과 베이스 포일(10)을 서로 고정시키는 부재이다. 이 결합 부재(40)는 본체부(41)와 관통부(42)를 포함한다.
- [0068] 상기 본체부(41)는, 길게 연장된 띠 형상의 부분으로서, 상기 중심선(C)을 따라 상기 수직부(132)의 외면에 배치된다.
- [0069] 상기 관통부(42)는, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들에 삽입되는 부분으로서, 상기 본체부(41)의 양단에 각각 배치되어 있다.
- [0070] 본 실시예에서 상기 관통부(42)는 상기 본체부(41)로부터 "ㄷ"형상으로 절곡되어 형성된다.
- [0071] 상기 관통부(42)는, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 한 쌍의 결합공(133)에 각각 삽입된 후, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 가상의 절곡선(43)을 기준으로 절곡되어 소성 변형됨으로써, 상기 수용부(13)로부터 분리 이탈되지 않고 단단히 결합된다.
- [0072] 상기 관통부(42)는, 상기 본체부(41)가 상기 한 쌍의 수직부(132) 중 하나의 외면에 밀착될 수 있도록 충분히 삽입되어, 상기 한 쌍의 수직부(132) 중 나머지 하나의 결합공(133)으로 돌출되도록 삽입된 후, 상기 절곡선(43)을 기준으로 절곡되어 소성 변형된다.
- [0073] 본 실시예에서, 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20) 및 베이스 포일(10)은, 용접 공정을 사용하지 않고, 프레스 가공에 의하여 자동적으로 절개 및 절곡됨으로써 대량 생산 가능한 형상을 구비하고 있다.
- [0074] 이하에서는, 상술한 구성의 저널 포일 공기 베어링(100)을 조립하고 장착하는 방법의 일례를 설명하기로 한다.
- [0075] 먼저, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 결합 부재(40)를 장착하지 않은 상태에서, 상기 베이스 포일(10)와 범프 포일(20) 및 탑 포일(30)을 조립한다. 이때, 도 12 및 도 4에 도시된 바와 같이 상기 회전축(F)의 외주면과 마주하도록 상기 탑 포일(30)을 배치하고, 상기 탑 포일(30)을 둘러 감싸도록 범프 포일(20)을 배치하며, 상기 범프 포일(20)을 둘러 감싸도록 상기 베이스 포일(10)을 배치한다.
- [0076] 이렇게 도 9에 도시된 바와 같이 상기 베이스 포일(10)과 범프 포일(20) 및 탑 포일(30)을 조립하면, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들은 일렬로 정렬된다.
- [0077] 이어서, 도 10에 도시된 바와 같이 "ㄷ"형상의 상기 결합 부재(40)의 관통부(42)를 상기 결합공(133)에 삽입하면, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 관통부(42)는, 상기 한 쌍의 수직부(132) 중 우측에 있는 것의 결합공(133)과, 상기 범프 포일(20)의 결합공(23)과 상기 탑 포일(30)의 결합공(33)과, 상기 삽입부(12)의 결합공(121) 및 상기 한 쌍의 수직부(132) 중 좌측에 있는 것의 결합공(133)을 차례로 관통한 후, 미리 정한 길이만큼 돌출된다.
- [0078] 상기 관통부(42)를 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 가상의 절곡선(43)을 기준으로 절곡하여 소성 변형시키면, 상기 결합 부재(40)가 상기 수용부(13)로부터 분리 이탈되지 않고 단단히 결합됨으로써, 상기 저널 포일 공기 베어링(100)의 조립이 완료된다.
- [0079] 이렇게 "모듈화"(modularizing)된 상기 저널 포일 공기 베어링(100)을, 도 12에 도시된 바와 같이 내주면 상단부에 하우징 홈(P)을 구비한 베어링 하우징(S)에 삽입시키면, 상기 저널 포일 공기 베어링(100)의 장착이 완료된다. 이때, 작업자는 상기 조립 방향 식별 홈(14, 24, 34)를 이용하여 베어링의 장착 위치 및 방향을 정확하게 식별하면서, 상기 중심선(C)을 따라 밀어 넣는 방식으로 간단히 상기 저널 포일 공기 베어링(100)을 상기 베어링 하우징(S)에 장착시킨다. 여기서 상기 수용부(13)는 상기 하우징 홈(P)에 수용된다.
- [0080] 상술한 구성의 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 회전축(F)의 외주면과 마주하도록 배치되며 상기 회전축(F)을 둘러 감싸는 탑 포일(30)과, 탄성 변형이 가능한 부재로서 상기 탑 포일(30)을 둘러 감싸도록 배치되는 범프 포일(20)과, 상기 범프 포일(20)을 둘러 감싸도록 배치되는 베이스 포일(10)을 구비하며, 상기 베이스 포일(10)의 일단부에는, 상기 탑 포일(30)의 일단부와 상기 범프 포일(20)의 일단부 및 상기 베이스 포일(10)의 타단부가 수용되는 수용부(13)가 마련되어 있으며, 상기 수용부(13)에 수용된 상기 탑 포일(30)의 일단부와 상기 범프 포일(20)의 일단부 및 상기 베이스 포일(10)의 타단부를, 상기 베이스 포일(10)의 수용부(13)에 결합시

키는 결합 수단을 구비하므로, 미리 조립되어 하나의 몹치로 모듈화시키기 용이하여, 작업 현장에서 베어링 하우스(S)에 장착하거나 분해하는 작업이 매우 간편하고, 베어링의 보관 및 관리가 용이하다는 장점이 있다.

[0081] 또한, 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 베이스 포일(10)이 상기 범프 포일(20) 및 탑 포일(30)의 외형을 유지하고 지지하는 역할을 하는 장점이 있고, 상기 베이스 포일(10)의 내주면은 매끈한 박판으로 제조되므로 형상 공차와 표면 마찰력이 상기 베어링 하우스(S)의 내주면에 비하여 우수한 값을 유지하므로, 도 13에 도시된 바와 같이 상기 베어링 하우스(S)의 내주면이 상기 범프 포일(3)과 직접 접촉하는 종래의 저널 포일 공기 베어링(1)에 비하여, 상기 베어링 하우스(S)의 내면의 표면 가공 상태가 좋지 않더라도 베어링의 장착이 용이하고 베어링의 성능에 거의 영향을 주지 않는 장점이 있다.

[0082] 그리고 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 수용부(13)가, 상기 베이스 포일(10)의 일단부가 "∩"자 형상으로 절곡되어 형성되는 수용 공간(134)을 구비하므로, 용접 공정을 사용하지 않고 프레스 가공에 의하여 상기 베이스 포일(10)을 대량 생산할 수 있는 장점이 있다.

[0083] 또한 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 탑 포일(30)의 일단부와 상기 범프 포일(20)의 일단부 및 상기 베이스 포일(10)의 타단부는, 상기 수용부(13)에 수용될 수 있도록 "L"자 형상으로 절곡되어 형성되는 삽입부(12, 22, 32)를 구비하므로, 상기 삽입부(12, 22, 32)를 용접 공정을 사용하지 않고 프레스 가공에 의하여 대량 생산할 수 있으며, 상기 삽입부(12, 22, 32)가 상기 수용부(13)에 간편하게 수용될 수 있는 장점이 있다.

[0084] 그리고 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 수용부(13)가, 상기 베이스 포일(10)의 외주면으로부터 반경 방향으로 돌출되어 있으므로, 베어링 하우스(S)에 형성된 하우스 홈(P)에 상기 수용부(13)를 삽입시킴으로써, 정확한 방향과 깊이로 상기 베어링 하우스(S)에 장착될 수 있는 장점이 있다.

[0085] 또한 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 결합 수단이, 상기 수용부(13)에 수용된 상기 탑 포일(30)의 삽입부(32)와 상기 범프 포일(20)의 삽입부(22)와 상기 베이스 포일(10)의 삽입부(12) 및 상기 수용부(13)에 형성된 구멍인 결합공(121, 133, 23, 33)과, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)에 삽입되어 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20)과 베이스 포일(10)을 고정시키는 결합 부재(40);를 포함하므로, 상기 수용부(13)에 간단하고 저렴한 결합 수단을 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0086] 그리고 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)은 미리 정한 간격만큼 상기 중심선(C)을 따라 이격된 한 쌍이 마련되며, 상기 결합 부재(40)는, "ㄷ"형상의 박판 부재로서, 양단부가 상기 한 쌍의 결합공(121, 133, 23, 33)에 각각 삽입된 후 절곡되어 소성 변형되므로, 상기 결합 부재(40)가 볼트나 너트에 비하여 적은 부피를 차지하며, 베어링 하우스(S)의 하우스 홈(P)에 상기 수용부(13)가 장착된 후에는 상기 결합 부재(40)의 소성 변형된 양단부가 상기 하우스 홈(P)에 의하여 단단히 구속되어, 상기 결합 부재(40)가 상기 수용부(13)로부터 분리 이탈될 염려가 없다는 장점이 있다.

[0087] 또한, 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20) 및 베이스 포일(10) 중 적어도 하나에는, 조립과 장착의 실수를 방지하기 위한 홈인 조립 방향 식별 홈(14, 24, 34)가 형성되어 있으므로, 베어링의 조립시 또는 베어링 장착시, 작업자가 정확한 조립방향 및 장착방향을 확인할 수 있어, 작업자의 실수를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0088] 그리고 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20) 및 베이스 포일(10) 중 적어도 하나는, 프레스 가공에 의하여 대량 생산 가능한 형상을 구비하므로, 용접 등의 방법을 사용하는 경우에 비하여 대량 생산에 적합하다는 장점이 있다.

[0089] 또한 상기 저널 포일 공기 베어링(100)은, 상기 탑 포일(30)이, 상기 회전축(F)의 외주면과 마주하는 일면에 폴리테트라 플루오로에틸렌을 포함하는 코팅제가 코팅되어 있으므로, 상기 회전축(F)이 고속 회전하더라도 상기 탑 포일(30)의 표면이 쉽게 손상되지 않는 장점이 있다.

[0090] 본 실시예에서는, 상기 베이스 포일 본체(11)의 좌단부가 "┌"자 형상으로 절곡되어 상방으로 돌출되도록 형성되고, 상기 베이스 포일 본체(11)의 우단부에는 "∩"자 형상으로 절곡된 상기 수용부(13)가 형성되어 있으나, 상기 수용부(13)를 구비하지 않고 상기 베이스 포일 본체(11)의 우단부를 "┌"자 형상으로 절곡시켜 상방으로 돌출되도록 형성할 수도 있음은 물론이다. 이때, 상기 베이스 포일 본체(11)의 좌단부("┌"자 형상)와 우단부("┌"자 형상) 사이에, 상기 탑 포일(30)의 삽입부(32)와 상기 범프 포일(20)의 삽입부(22)가 삽입되어 배치된다.

[0091] 본 실시예에서는 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들이 상기 중심선(C) 방향을 따라 2개의 위치에 형성되어 있음

나, 상기 결합공(121, 133, 23, 33)들을 상기 중심선(C) 방향을 따라 3개 이상의 위치에 형성할 수도 있음은 물론이다. 이때 상기 결합 부재(40)가 복수 개 사용되거나 "ㄷ"형상 이외의 형상을 가질 수도 있다.

[0092] 본 실시예에서는, 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20)이 각각 1개씩 장착되어 있으나, 상기 탑 포일(30)과 범프 포일(20) 중 적어도 하나가 2개 이상 장착될 수도 있음은 물론이다.

[0093] 이상으로 본 발명을 설명하였는데, 본 발명의 기술적 범위는 상술한 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것은 아니며, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 수정 또는 변경된 등가의 구성은 본 발명의 기술적 사상의 범위를 벗어나지 않는 것임은 명백하다.

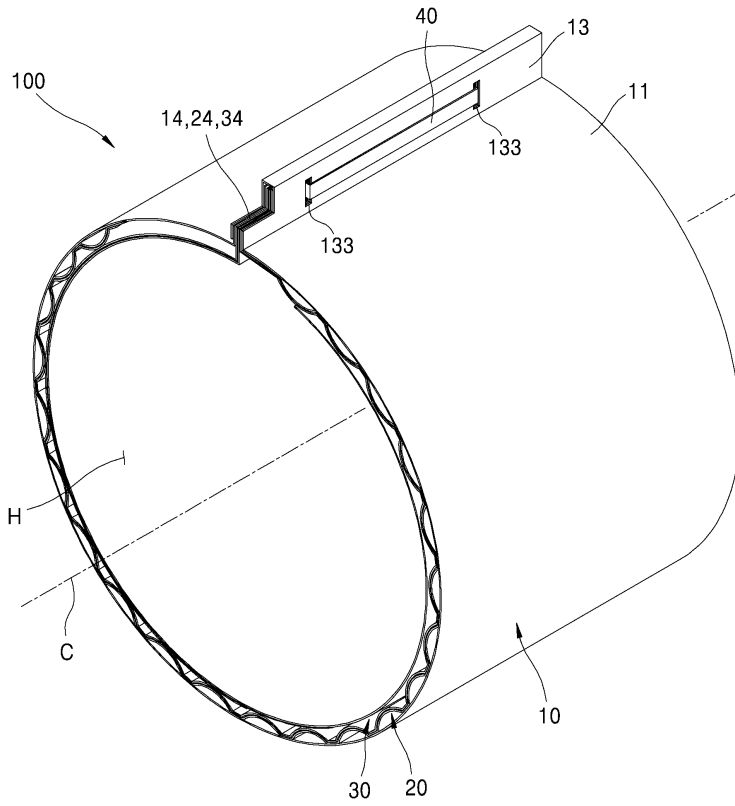
**부호의 설명**

[0094] \* 도면의 주요부위에 대한 부호의 설명 \*

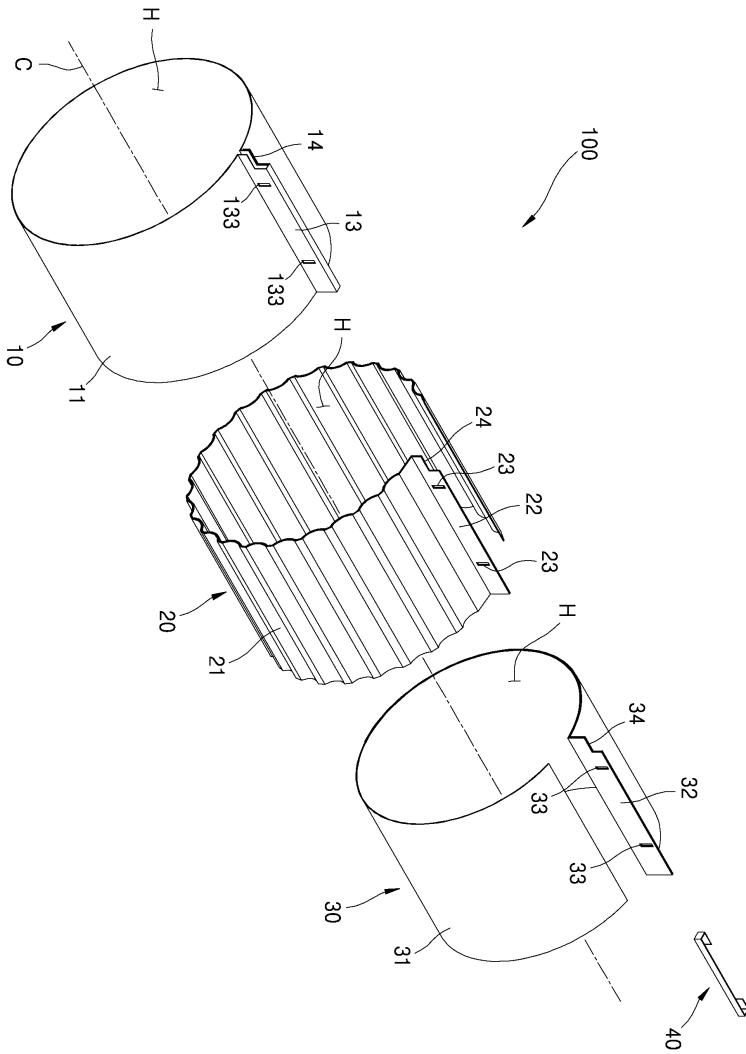
- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 100 : 저널 포일 공기 베어링 | 10 : 베이스 포일          |
| 11 : 베이스 포일 본체     | 12 : 삽입부             |
| 13 : 수용부           | 14 : 조립 방향 식별 홈      |
| 20 : 범프 포일         | 21 : 범프 포일 본체        |
| 22 : 삽입부           | 23 : 결합공             |
| 24 : 조립 방향 식별 홈    | 25 : 자유단             |
| 30 : 탑 포일          | 31 : 탑 포일 본체         |
| 32 : 삽입부           | 33 : 결합공             |
| 34 : 조립 방향 식별 홈    | 35 : 자유단             |
| 40 : 결합 부재         | 41 : 본체부             |
| 42 : 관통부           | 43 : 절곡선             |
| 121 : 결합공          | 131 : 수평부            |
| 132 : 수직부          | 133 : 결합공            |
| 134 : 수용 공간        | 1 : 종래의 저널 포일 공기 베어링 |
| 2 : 탑 포일           | 3 : 범프 포일            |
| 4 : 용접부            | C : 중심선              |
| F : 회전축            | P : 하우징 홈            |
| S : 베어링 하우징        | W : 회전 방향            |

도면

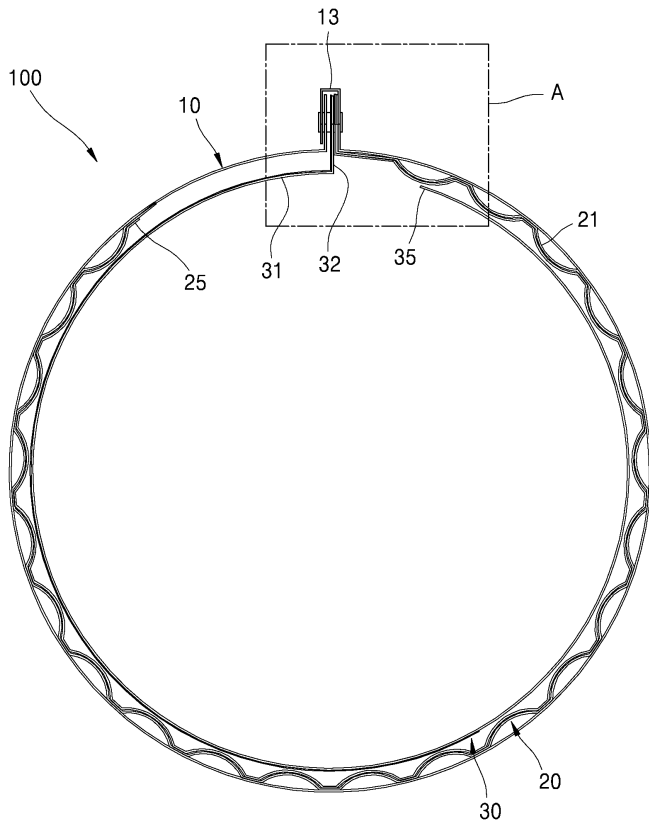
도면1



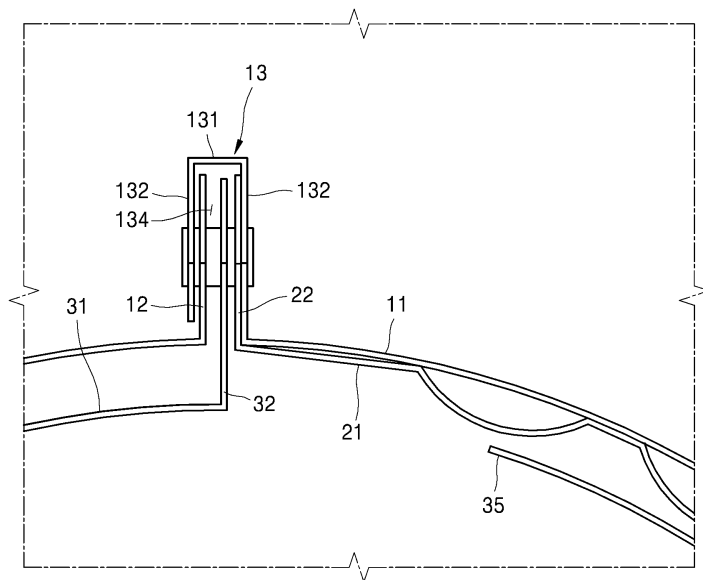
도면2



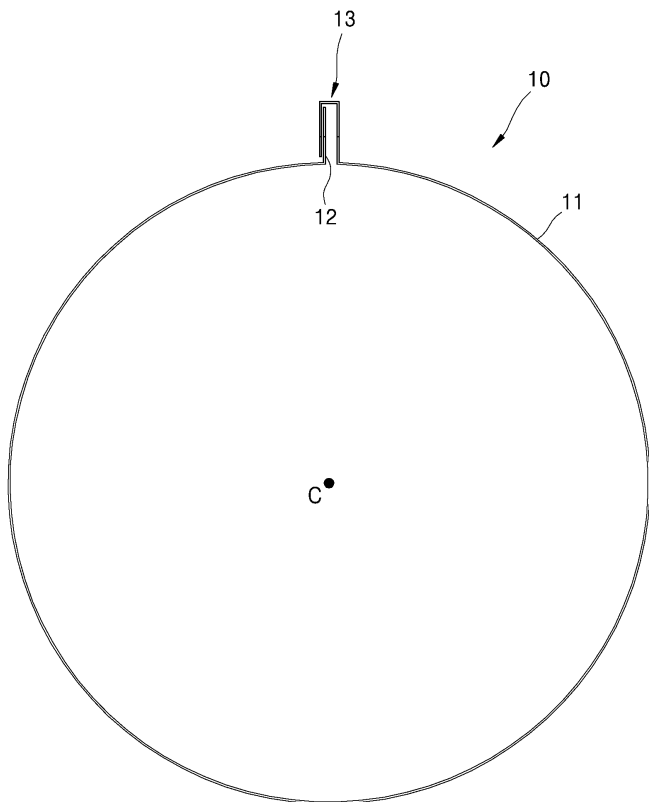
도면3



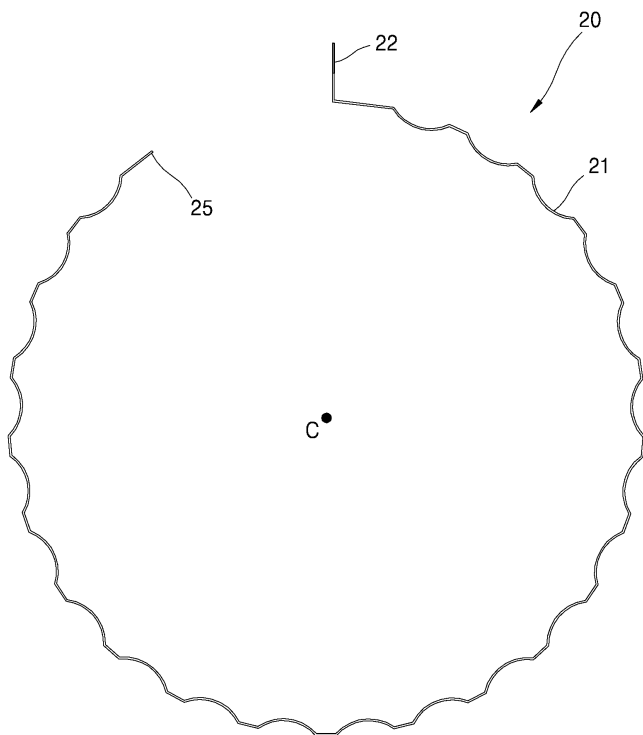
도면4



도면5

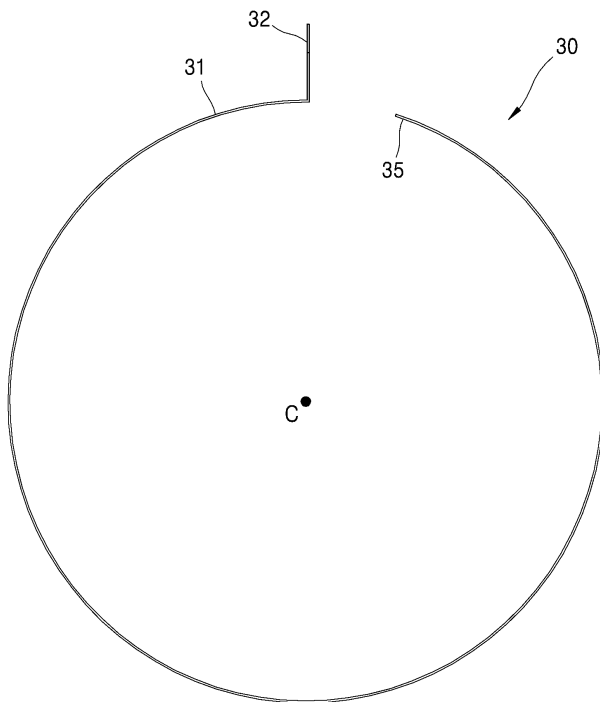


도면6

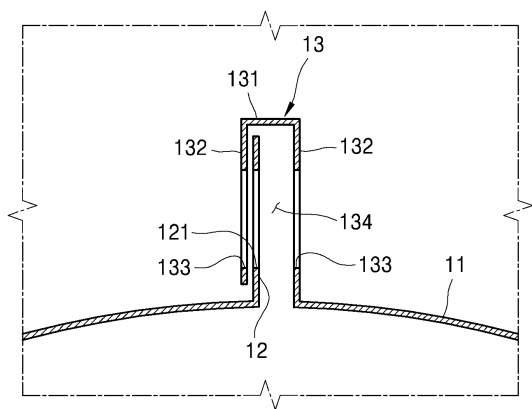




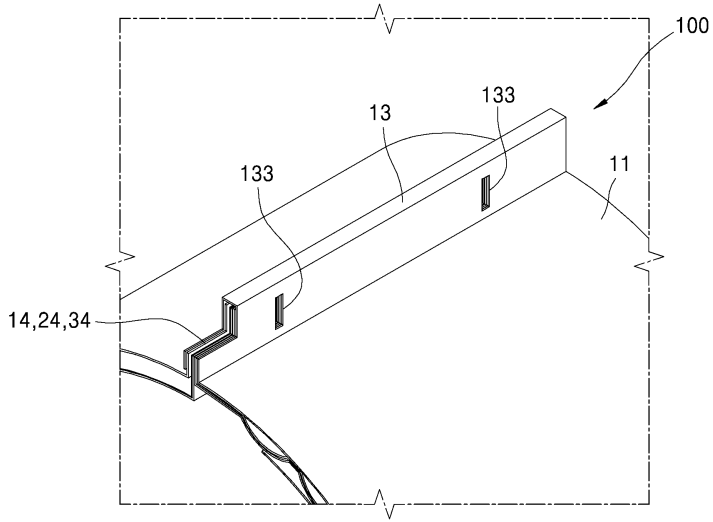
도면7



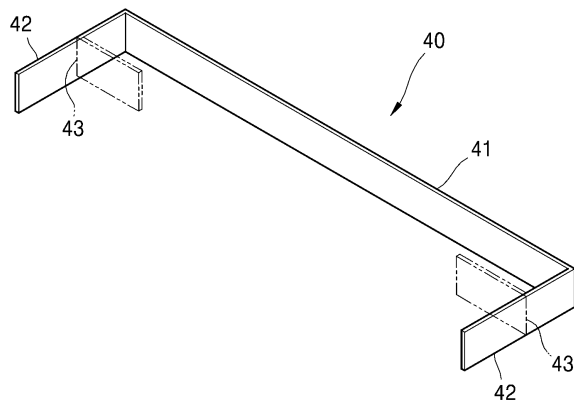
도면8



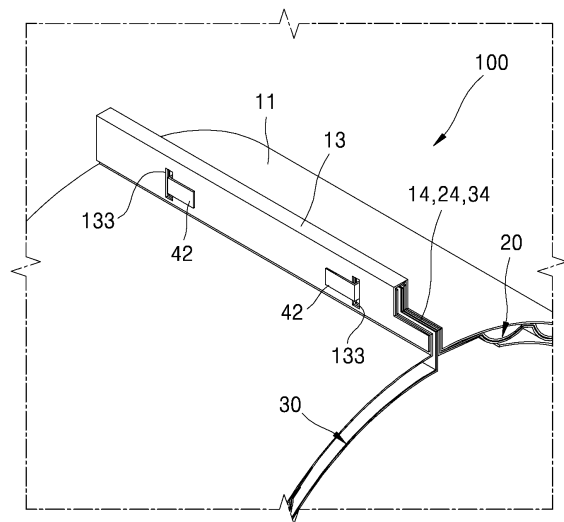
도면9



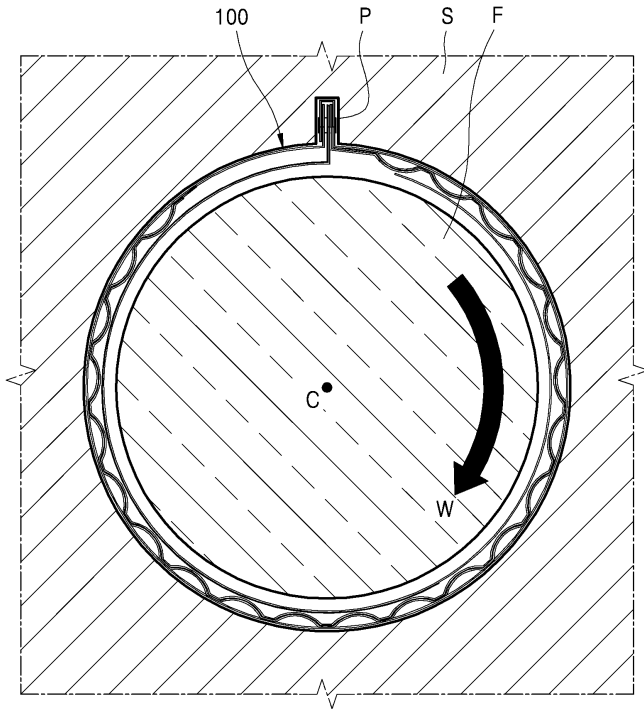
도면10



도면11



도면12



도면13

