



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

(45) 공고일자 2017년12월04일  
 (11) 등록번호 10-1803842  
 (24) 등록일자 2017년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01M 2/20 (2006.01) H01R 31/08 (2006.01)  
 H01R 4/06 (2006.01) H01R 4/18 (2006.01)  
 H01R 4/62 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-7003042  
 (22) 출원일자(국제) 2012년09월11일  
 심사청구일자 2015년04월01일  
 (85) 번역문제출일자 2014년02월05일  
 (65) 공개번호 10-2014-0060494  
 (43) 공개일자 2014년05월20일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/073112  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/039043  
 국제공개일자 2013년03월21일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2011-198068 2011년09월12일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP04368723 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 산코루 가부시키키가이사  
 일본국 교토후 교토시 우쿄구 우메즈니시우라 - 14  
 (72) 발명자  
 스즈키 타카후미  
 일본국 4060003 야마나시켄 후에후키시 카스가이  
 쇼쿠와도 960  
 (74) 대리인  
 송봉식, 정삼영

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 남정길

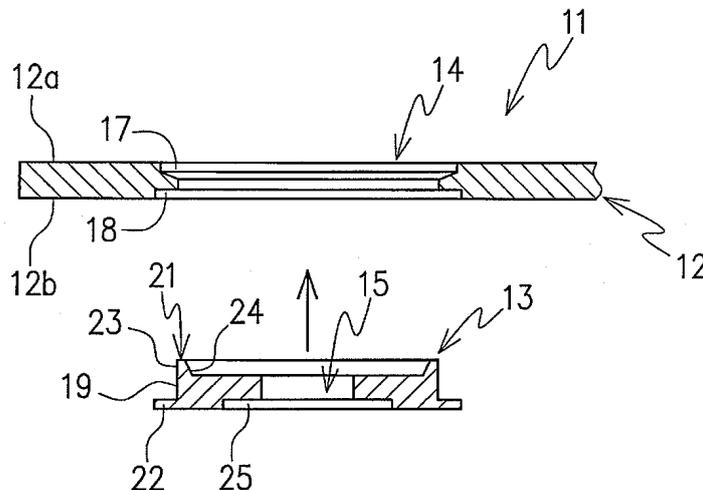
(54) 발명의 명칭 **금속재의 스웨이징 구조 및 이 스웨이징 구조를 사용한 버스바**

**(57) 요약**

금속재끼리의 접합을 안정적이고 또한 강고하게 함과 아울러, 접합하는 금속재가 서로 이종의 재료여도 전기 저항을 저감시킬 수 있는 금속재의 스웨이징 구조를 제공하는 것이다.

구멍부(14)가 개설되는 금속 플레이트(12)와, 상기 구멍부(14)에 끼워넣어진 후, 구멍부(14)의 주위에 스웨이징되는 원반 형상의 도전 부재(13)를 구비하고, 상기 구멍부(14)의 주위에는 적어도 하나의 면측에 홈부(17)가 설치되는 한편, 상기 도전 부재(13)의 외주에는 적어도 하나의 면측으로 돌출되는 수직 플랜지(21)가 설치되고, 상기 구멍부(14)에 도전 부재(13)를 끼워넣어 금속 플레이트(12)에 도전 부재(13)를 스웨이징했을 때에는 상기 도전 부재(13)의 수직 플랜지(21)가 찌그러지고, 이 찌그러진 수직 플랜지(21)에 의해 금속 플레이트(12)의 홈부(17)를 채우도록 했다.

**대표도 - 도4**



(56) 선행기술조사문헌

JP2011501354 A\*

JP2011082164 A\*

JP2004039256 A\*

KR 1020100102175 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

구멍부가 개설되는 평판 형상의 제1 금속재와, 상기 구멍부에 끼워넣어지는 동체부 및 상기 동체부의 중심부에 개설된 관통 구멍을 가지고, 상기 제1 금속재의 구멍부의 주위에 스웨이징되는 원반 형상의 제2 금속재를 구비하고,

상기 제1 금속재의 구멍부의 주위에는 양면측에 홈부가 설치되는 한편, 상기 제2 금속재의 동체부의 외주에는 상기 제1 금속재의 구멍부에 상기 제2 금속재의 동체부를 끼워넣었을 때에 상기 제1 금속재의 하나의 면측으로 돌출됨과 아울러 적어도 내주면이 경사진 단면 삼각 형상의 수직 플랜지와, 다른 면측으로 돌출되는 수평 플랜지가 설치되고,

상기 제1 금속재의 구멍부에 상기 제2 금속재의 동체부를 끼워넣어 제1 금속재에 제2 금속재를 스웨이징했을 때에는, 제1 금속재의 하나의 홈부에 제2 금속재의 수평 플랜지가 끼워맞춰짐과 아울러, 상기 제2 금속재의 수직 플랜지가 외측을 향하여 눌러 찌그러지고, 이 찌그러진 수직 플랜지에 의해 제1 금속재의 다른 홈부가 채워지는 것을 특징으로 하는 금속재의 스웨이징 구조.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 제1 금속재에 상기 제2 금속재를 스웨이징했을 때에, 제1 금속재의 하나의 면과 제2 금속재의 찌그러진 수직 플랜지가 한면이 되는 것을 특징으로 하는 금속재의 스웨이징 구조.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 수직 플랜지가 상기 제2 금속재의 동체부의 하나의 면측의 전체 외주에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 금속재의 스웨이징 구조.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 제1 금속재는 구리관에 의해 형성되고, 상기 제2 금속재는 알루미늄관에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 금속재의 스웨이징 구조.

**청구항 5**

적어도 한 쌍의 구멍부가 개설되는 금속 플레이트와, 상기 한 쌍의 구멍부의 일방에 끼워넣어져 스웨이징되는 도전 부재를 구비하고,

상기 금속 플레이트와 도전 부재가 제 1 항에 기재된 금속재의 스웨이징 구조에 의해 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 버스바.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 상기 금속 플레이트는 구리재에 의해 형성되고, 상기 도전 부재는 알루미늄재에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 버스바.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 하나의 금속재에 다른 금속재를 끼워넣어 고정하는 금속재의 스웨이징 구조 및 이 스웨이징 구조를 사용한 버스바에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 종래, 금속재끼리의 결합 고정에 있어서는, 스웨이징 구조에 의한 것이 많다. 이 스웨이징 구조에서는, 예를 들면, 하나의 금속재에 설치한 구멍부에 다른 금속재로 이루어지는 끼워맞춤체를 끼워넣은 후, 이 끼워맞춤체에 설치되어 있는 클로부를 상기 하나의 금속재의 구멍부의 주위에 걸리도록 눌러 찌그러뜨림으로써 행하고 있었다. 이러한 스웨이징 구조는 전지 등의 단자나 각종 커넥터에 많이 사용되고 있다.

[0003] 상기 스웨이징 구조를 사용하는 예로서, 복수의 전지의 전극 단자끼리를 연결하기 위한 연결판(버스바)이 있다. 최근, 이 버스바는 종래의 가솔린차를 대신하는 하이브리드 자동차나 전기 자동차에 탑재되는 조전지(전지 모듈)에 사용되어, 그 수요가 높아지고 있다. 이러한 차량용 용도에서는, 고효율 전압을 얻기 위해서, 축전지의 하나인 리튬이온전지를 복수 직렬로 접속한 전지 모듈이 사용되고 있다. 이 전지 모듈에는 조합된 복수의 리튬이온전지(전지 셀)의 전극 단자끼리를 전기적으로 접속하는 버스바가 사용된다. 이 버스바는 상기 전극 단자를 삽입하는 한 쌍의 전극 단자 구멍을 구비한 스트립 형상의 금속 플레이트에 의해 형성되어 있다(특허문헌 1, 2).

[0004] 또, 상기 한 쌍의 전극 단자는 이종의 금속 재료로 형성되어 있는 경우가 있다. 이 때문에, 상기 금속 플레이트에, 이 금속 플레이트와 상이한 종류의 금속 재료로 이루어지는 도전 부재를 끼워넣어 버스바를 형성하는 경우가 있다. 도전 부재는 상기 일방의 전극 단자를 삽입하는 단자 구멍을 가지고 있다. 예를 들면, 상기 전지 셀이 리튬이온전지이면, 정극이 알루미늄재, 부극이 구리재로 이루어지므로, 금속 플레이트가 구리재, 상기 도전 부재가 일방의 전극 단자와 동종의 알루미늄재로 이루어진다.

[0005] 상기 버스바는 상기 복수의 전지 셀 사이에 걸쳐지고, 삽입된 전극 단자를 볼트나 너트 등으로 금속 플레이트에 체결함으로써, 서로 전기적으로 접속된다. 이와 같이, 전지 모듈에는 전지 셀의 조합수에 따라 많은 버스바가 사용되는 점에서, 이 버스바 자체의 전기 저항이 높아진다. 또, 상기 서술한 바와 같이, 하이브리드 자동차나 전기 자동차 등에 많이 채용되어 있는 리튬이온전지에 사용되는 버스바에 있어서는, 금속 플레이트에 이종의 금속 재료로 형성된 도전 부재를 조합하여 형성되어 있기 때문에, 금속 플레이트와 도전 부재의 접합 부분에 있어서의 전기 저항도 무시할 수 없고, 전기 변환 효율이나 내구성에 영향을 끼치는 것으로 되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2011-82164호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2011-60623호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 도전성을 해치지 않고 금속재끼리를 접합하기 위해서는, 접착제 등의 접합 부재를 사용하지 않고 접합시킬 수 있는 상기 스웨이징 구조가 많이 사용되고 있다. 특히, 상기 서술한 바와 같은 버스바에 있어서는, 금속 플레이트와 도전 부재가 이종의 금속 재료로 형성되어 있으므로, 전기 저항을 저감하고 접합 강도를 확보하기 위해서는, 이러한 스웨이징 고정이 가장 유효하다.

[0008] 그러나, 상기 서술한 바와 같이, 종래의 일반적인 스웨이징 구조에서는, 하나의 금속재에 설치한 구멍부에 다른 금속재로 이루어지는 끼워맞춤체를 끼워넣은 후, 이 끼워맞춤체에 설치되어 있는 클로부를 상기 하나의 금속재의 구멍부의 주위에 걸리도록 눌러 찌그러뜨리고 있었다. 이 때문에, 접합 부분이 충분히 밀착하지 않는 경우가 있었다. 또, 접합 부분의 표면에 요철이 생기는 경우가 있었다. 이러한 스웨이징 구조를 전기 접점 부분에 사용하면, 도전성이 나빠지거나, 접합 부분의 부식 등에 의해 접합 강도가 저하된다는 문제가 있었다. 특히,

버스바를 차재용의 전지 모듈의 전기 접점 부분에 사용하는 경우는, 전원을 안정적으로 공급할 수 없게 될과 아울러, 전기 수명이 짧아진다는 문제가 있었다.

[0009] 그래서, 본 발명의 목적은 금속재끼리의 접합을 안정적이고 또한 강고하게 함과 아울러, 접합하는 금속재가 서로 이종의 재료여도 전기 저항을 저감시킬 수 있는 금속재의 스웨이징 구조 및 이 스웨이징 구조를 사용한 버스바를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 금속재의 스웨이징 구조는, 구멍부가 개설되는 평판 형상의 제1 금속재와, 상기 구멍부에 끼워넣어진 후, 구멍부의 주위에 스웨이징되는 원반 형상의 제2 금속재를 구비하고, 상기 제1 금속재의 구멍부의 주위에는 적어도 하나의 면측에 홈부가 설치되는 한편, 상기 제2 금속재의 외주에는 적어도 하나의 면측으로 돌출되는 수직 플랜지가 설치되고, 상기 제1 금속재의 구멍부에 제2 금속재를 끼워넣어 제1 금속재에 제2 금속재를 스웨이징했을 때에는 상기 제2 금속재의 수직 플랜지가 찌그러지고, 이 찌그러진 수직 플랜지에 의해 제1 금속재의 홈부가 채워지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또, 본 발명의 버스바는 적어도 한 쌍의 구멍부가 개설되는 금속 플레이트와, 상기 한 쌍의 구멍부의 일방에 끼워넣어져 스웨이징되는 도전 부재를 구비하고, 상기 금속 플레이트와 도전 부재가 본 발명의 스웨이징 구조에 의해 고정되어 있는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명의 금속재의 스웨이징 구조에 의하면, 제1 금속재의 구멍부의 주위에 홈부, 제2 금속재의 외주에 상기 홈부에 끼워맞추는 변형 가능한 플랜지를 가지고 있고, 상기 플랜지를 눌러 찌그러뜨려 홈부를 채움으로써, 상기 제1 금속재와 상기 제2 금속재를 간극없이 강고하게 스웨이징 고정할 수 있다. 이것에 의해, 상기 제1 금속재 및 제2 금속재의 접합 부분이 간극없이 밀접함과 아울러, 접합 부분의 표면이 요철이 없는 한면으로 연속된 것이 되어, 전기 저항의 불균일을 억제하고, 전체의 전기 저항을 줄일 수 있다. 또, 상기 홈부를 플랜지로 채움으로써, 제1 금속재와 제2 금속재의 접합 면적이 넓어지고, 접합 부분에 있어서의 도전성이 향상된다.

[0013] 또, 상기 스웨이징 구조를 사용함으로써, 상기 제1 금속재가 구리판, 제2 금속재가 알루미늄판과 같이 이종의 금속재여도, 전기 저항을 줄이고, 도전성을 향상시킬 수 있다.

[0014] 본 발명의 버스바에서는, 상기 스웨이징 구조에 의해, 제2 금속재로 이루어지는 도전 부재가, 제1 금속재로 이루어지는 금속 플레이트에 밀접하여 강고하게 고정되므로, 전기 저항이 적고, 높은 도전성을 얻을 수 있다. 이것에 의해, 복수의 전지의 전극 단자끼리를 접속했을 때, 전기의 손실이 적고 안정적인 전원 공급을 행할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 스웨이징 구조에 의해 형성된 버스바의 사시도이다.

도 2는 상기 버스바의 조립 사시도이다.

도 3은 상기 버스바의 A-A 단면도이다.

도 4는 금속 플레이트 및 스웨이징 전의 도전 부재의 단면도이다.

도 5는 도전 부재를 금속 플레이트에 끼워넣었을 때의 단면도이다.

도 6은 도전 부재를 금속 플레이트에 스웨이징했을 때의 단면도이다.

도 7은 도전 부재의 스웨이징 전(a) 및 스웨이징 후(b)의 상태를 나타내는 사시도이다.

도 8은 본 발명의 버스바를 사용한 전지 모듈의 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 이하, 첨부 도면에 기초하여, 본 발명에 따른 금속재의 스웨이징 구조 및 이 스웨이징 구조를 사용한 버스바의 실시형태를 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명의 스웨이징 구조를 사용하여 형성된 버스바(11)의 외관 형상, 도 2 내지 도 7은 상기 버스바(11)에 있어서의 스웨이징 구조 부분의 형태를 나타낸 것이다. 본 발명의 스웨이

징 구조에서는, 제1 금속재로 이루어지는 평판 형상의 금속 플레이트(12)에, 제2 금속재로 이루어지는 원반 형상의 도전 부재(13)를 끼워넣어 고정한다.

[0017] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 상기 금속 플레이트(12)는 제1 금속재인 구리재로 이루어지고, 평판 형상으로 형성되고, 소정 개소에 제1 구멍부(14)가 개설된다. 상기 도전 부재(13)는 제2 금속재인 알루미늄재로 이루어지고, 상기 구멍부(14)에 끼워넣을 가능한 원반 형상으로 한다. 상기 도전 부재(13)는 상기 구멍부(14)에 끼워넣어지는 동체부(19)와, 동체부(19)의 상단에 동체부(19)와 일체로 형성되는 수직 플랜지(21)와, 동체부(19)의 하단에 동체부(19)와 일체로 형성되는 수평 플랜지(22)를 구비하고 있다. 상기 수평 플랜지(22)는 상기 동체부(19)와 직교하는 것 같은 링 형상으로 형성되고, 상기 금속 플레이트(12)의 하면측에서 구멍부(14)의 주위에 설치된 하측 홈부(18)에 직접 끼워맞춰진다. 이 수평 플랜지(22)는 상기 하측 홈부(18)와 형상이 대략 동일하며, 폭 및 두께도 대략 일치하도록 형성되어 있고, 하측 홈부(18)에 끼워맞춰졌을 때에 금속 플레이트(12)의 하면(12b)과 대략 한면이 된다.

[0018] 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 수직 플랜지(21)는 상기 동체부(19)의 외주면을 따라 수직으로 연장되고, 상기 금속 플레이트(12)에 개설된 제1 구멍부(14)에 상기 도전 부재(13)를 끼워넣었을 때에 상면(12a)측으로 돌출된다. 이 수직 플랜지(21)는 원형 형상의 외주면(23)과 하방을 향하여 테이퍼 형상으로 경사진 내주면(24)을 가지고, 외주면(23)과 내주면(24)으로 단면 대략 삼각 형상이 되도록 형성되어 있다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 상기 동체부(19)의 상면에 대한 내주면(24)의 양각( $\alpha$ )은 약 60도로 한다. 이러한 양각( $\alpha$ )을 가짐으로써, 펀치 등의 압압 지그로 상방으로부터 압압했을 때에 수직 플랜지(21)가 용이하게 변형하고, 수직 플랜지(21) 전체를 외주 방향으로 펼치기 쉬워진다. 이렇게 하여, 수직 플랜지(21)는 상방으로부터 내주면(24)을 따르도록 일정한 압압력을 가함으로써, 도 6에 나타내는 바와 같이, 외주면(23)이 상기 금속 플레이트(12)의 구멍부(14)의 주위에 설치된 상면측의 상측 홈부(17)를 향하여 눌러 퍼져 찌그러진다. 이것에 의해, 상기 상측 홈부(17)가 눌러 찌그러진 수직 플랜지(21)에 의해 채워지고, 도전 부재(13)를 금속 플레이트(12)와 일체가 되도록 밀착한 상태에서 스웨이징 고정할 수 있다. 상기 수직 플랜지(21)는 눌러 찌그러졌을 때에 금속 플레이트(12)의 상면(12a)과 한면이 되어, 요철이 없는 플랫한 면으로 마무리할 수 있다.

[0019] 상기 도전 부재(13)를 금속 플레이트(12)의 하면측으로부터 제1 구멍부(14)에 끼워넣어, 하측 홈부(18)에 수평 플랜지(22)를 끼워맞춘 후, 금속 플레이트(12)를 평탄한 작업대에 탑재한다. 도 7(a)은 도전 부재(13)의 스웨이징 전의 상태를 나타낸 것이다. 그리고, 도 5에 나타낸 바와 같이, 상측 홈부(17)로부터 돌출되는 상기 수직 플랜지(21)를, 상부로부터 펀치 등의 압압 지그로 눌러 찌그러뜨림으로써, 약 60도의 양각으로 경사진 내주면(24)이 외측으로 퍼지고, 상측 홈부(17) 내를 상기 수직 플랜지(21)로 채우도록 밀접시킬 수 있다. 이러한 1회의 압압 공정에 의해, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이, 도전 부재(13)를, 금속 플레이트(12)의 상면(12a) 및 하면(12b)에 대하여 각각 한면으로, 또한, 금속 플레이트(12)와 일체화하도록, 금속 플레이트(12)에 스웨이징 공정을 행할 수 있다.

[0020] 또, 가장 먼저 펀치 등의 압압 지그를 삽입하여 상기 수직 플랜지(21)를 상기 내주면(24)을 따라 눌러 찌그러뜨리도록 압압하고, 외주면(23)을 외방향으로 눌러 퍼지게 하고, 그 다음에, 평면 형상의 압압 지그를 사용하여 상측 홈부(17)를 향하여 더욱 상기 수직 플랜지(21)를 압압하도록 해도 된다. 최초의 압압시에는 경사진 내주면(24)에서 펀치의 선단을 가이드하면서 압압할 수 있으므로, 수직 플랜지(21) 전체를 균등하게 눌러 퍼지게 할 수 있다.

[0021] 다음에, 상기 스웨이징 구조를 사용한 버스바의 실시형태에 대해서 설명한다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 버스바(11)는 도 8에 나타내는 바와 같은 복수의 전지에 구비되는 전극 단자 사이를 연결 접속시켜, 출력 용량이 큰 조전지(전지 모듈)를 구성하기 위한 도전 연결판이다. 상기 서술한 바와 같이, 이 버스바(11)는 제1 금속재로 이루어지는 금속 플레이트(12)와, 이 금속 플레이트(12)에 스웨이징 고정되는 제2 금속재로 이루어지는 도전 부재(13)를 구비한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 금속 플레이트(12)는 도전성이 높은 구리재로 이루어지고, 스트립형의 평판 형상으로 형성되고, 소정 개소에 제1 구멍부(14) 및 제2 구멍부(16)가 개설된다. 상기 제1 구멍부(14)에, 상기 도전 부재(13)를 하방으로부터 끼워넣고, 상기 금속 플레이트(12)의 상면(12a)으로부터 돌출되는 부분을 찌그러뜨려 스웨이징함으로써 고정된다. 또한, 상기 제2 구멍부(16)는 연결되는 전지 셀(32)의 전극 단자(부극 단자)(34)(도 8 참조)를 직접 삽입하기 위한 부극 단자 구멍이다.

[0022] 상기 도전 부재(13)는 알루미늄재로 이루어지고, 상기 구멍부(14)에 끼워넣을 가능한 원반 형상으로 형성되고, 중심부에 상기 전지 셀(32)의 전극 단자(정극 단자)(33)(도 8 참조)를 삽입통과시키기 위한 정극 단자 구멍(15)을 구비한다. 이 정극 단자 구멍(15)은 도통 구멍으로 되어 있고, 이 정극 단자 구멍(15)에 도전 부재(13)와

동종의 알루미늄재로 이루어지는 상기 전극 단자를 삽입하고, 구리재로 이루어지는 금속 플레이트(12)와의 이중 금속끼리의 도통을 도모한다. 상기 정극 단자 구멍(15)은 전지의 종류에 따라 상이한 전극 단자의 직경에 적합하게 한다. 또, 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 도전 부재(13)의 하면에는, 전극 단자의 하단부를 받기 위한 단자 받이부(25)가 설치된다. 이 단자 받이부(25)는 상기 정극 단자 구멍(15)을 중심으로 하여 그 주위에 형성된 각형 형상 또는 원형 형상의 오목부이다. 또, 상기 제2 구멍부(16)에 금속 플레이트(12)와 동종의 금속재로 이루어지는 전극 단자를 직접 삽입하여 도통을 도모한다. 이 제2 구멍부(16)를 중심으로 하여 그 주위에도, 전극 단자의 하단부를 받기 위한 단자 받이부(26)가 오목 형상으로 설치된다. 단자 받이부(26)도 각형 형상 또는 원형 형상으로 형성된다.

[0023] 상기 금속 플레이트(12)는 일례로서, 두께가 2~3mm인 구리판에 의해 형성되고,  $\phi$  17mm 정도의 제1 구멍부(14)와,  $\phi$  6mm 정도의 제2 구멍부(16)가 소정의 간격을 두고 개설되어 있다. 또, 상기 제1 구멍부(14)에는, 상면측 주위와 하면측 주위에 각각 링 형상의 상측 홈부(17) 및 하측 홈부(18)가 설치된다. 상기 상측 홈부(17) 및 하측 홈부(18)는 상기 제1 구멍부(14)의 주위에 약 3mm의 폭이며 깊이가 약 0.5mm로 형성된다.

[0024] 상기 도전 부재(13)의 동체부(19)의 중심부를 관통하는 정극 단자 구멍(15)은 상기 제2 구멍부(16)와 동일한  $\phi$  6mm 정도이다. 상기 수평 플랜지(22)는 상기 동체부(19)와 직교하는 것 같은 원반 형상으로 형성되고, 상기 금속 플레이트(12)에 개설되어 있는 하측 홈부(18)에 직접 끼워맞춰진다. 이 수평 플랜지(22)는 상기 하측 홈부(18)와 형상이 동일하며, 폭 및 두께도 일치하도록 형성되어 있기 때문에, 금속 플레이트(12)의 하면(12b)과 한 면이 된다.

[0025] 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 도전 부재(13)의 접합 부분은, 상기 금속 플레이트(12)의 내부에 있어서, 상측 홈부(17)에 걸어맞추지는 수직 플랜지(21)와, 하측 홈부(18)에 걸어맞추지는 수평 플랜지(22)에 의해 단차 형상으로 엮힌 구조로 되어 있으므로, 접합 면적을 넓게 할 수 있다. 또, 수직 플랜지(21)를 눌러 찌그러뜨리도록 하여 스웨이징 고정되어 있기 때문에, 도전 부재(13)의 동체부(19)가 제1 구멍부(14) 내에 간극없이 밀접하여 접합한다. 이것에 의해, 금속 플레이트(12)와 도전 부재(13)의 접합 부분에 있어서의 전기 저항을 대폭 저감할 수 있고, 이중의 금속재인 금속 플레이트(12)와 도전 부재(13)와의 도전성을 현격히 향상시킬 수 있다. 또한, 도전 부재(13)가 금속 플레이트(12)의 상면(12a) 및 하면(12b)에 있어서 한면이 되도록 일체화한 상태에서 끼워넣어지기 때문에, 전기 저항을 변동시키는 것 같은 제조상의 불균일도 적어지고, 버스바의 품질도 안정적인 것이 된다.

[0026] 상기 실시형태에서는, 도전 부재(13)의 플랜지의 일방이 수평 플랜지(22)로, 타방이 수직 플랜지(21)로 되어 있지만, 양쪽의 플랜지를 수직 플랜지로 하고, 금속 플레이트(12)의 상면 및 하면의 양쪽으로부터, 도전 부재(13)를 스웨이징 고정하도록 구성하는 것도 가능하다.

[0027] 도 8은 본 발명의 버스바(11)를 사용한 조전지(전지 모듈)(31)의 구성예를 나타낸 것이다. 이 전지 모듈(31)은 단체의 전지(전지 셀)(32)를 복수개 조합하여 형성되어 있다. 상기 각 전지 셀(32)에는 정극 단자(33) 및 부극 단자(34)가 설치되어 있다. 상기 전지 셀(32)로서 리튬이온 이차전지를 사용하는 경우는, 정극에 리튬금속산화물을 사용하고, 부극에 그래파이트 등의 탄소재가 사용되기 때문에, 정극 단자(33)가 알루미늄재로 이루어지고, 부극 단자(34)가 구리재로 이루어진다. 이들 전지 셀(32)은 정극 단자(33)와 부극 단자(34)가 인접하도록 엮갈려서 배열된다. 그리고, 이들 전지 셀(32)이 직렬 접속이 되도록, 인접하는 전지 셀의 정극 단자(33)와 부극 단자(34) 사이에 버스바(11)가 걸쳐진다. 이 때, 정극 단자(33)는 도전 부재(13)에 설치된 정극 단자 구멍(15)에 삽입되고, 부극 단자(34)는 금속 플레이트(12) 자체에 개설되어 있는 제2 구멍부(16)에 삽입되어, 각각 너트(35)에 의해 체결된다.

[0028] 이와 같이, 각 전지 셀(32) 사이를 연결하는 버스바(11)를 사용함으로써, 상기 정극 단자(33) 및 부극 단자(34)의 각각은 동종의 금속재와 직접, 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 실시형태에 있어서는, 상기 정극 단자(33)와 동종의 금속재인 알루미늄재로 이루어지는 도전 부재(13)가, 구리재로 이루어지는 금속 플레이트(12)에, 본 발명의 스웨이징 구조에 의해 편입되어 있기 때문에, 양자의 접합 면적이 넓어지고, 전기 저항이 대폭 저감되어 양호한 도전성을 얻는 것이 가능해진다. 따라서, 본 발명의 버스바를 사용한 전지 모듈은 높은 전기 변환 효율이 요구되는 하이브리드차나 전기 자동차, 또는, 전력 절약화가 요구되는 각종 전기 제품 등의 축전용 동력원에 적합하다.

[0029] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 금속재의 스웨이징 구조에 의하면, 서로 끼워맞추는 금속재의 일방에 설치한 홈부에, 타방에 설치한 플랜지를 눌러 찌그러뜨리도록 하여 금속재가 밀접한 상태가 되므로, 보다 강고하게 접합됨과 아울러, 접합 부분의 표면이 요철이 없는 플랫폼이 된다. 이 때문에, 평면성이 요구되는 경우의 스웨이

징 구조에 최적이다. 특히, 이 스웨이징 구조를 버스바에 적용함으로써, 접합시키는 금속재가 이종의 금속재끼리여도, 일방의 금속재에 설치한 홈부에 타방의 금속재에 설치한 플랜지가 눌러 찌그러지도록 하여 밀접한 상태가 되므로, 접합 부분에 간극이 없고, 전기 저항을 저감시킬 수 있다. 또, 상기 홈부와 플랜지의 조합에 의해 접합 면적이 단차 형상으로 넓어지므로, 도전성을 향상시킬 수 있다는 효과도 얻어진다.

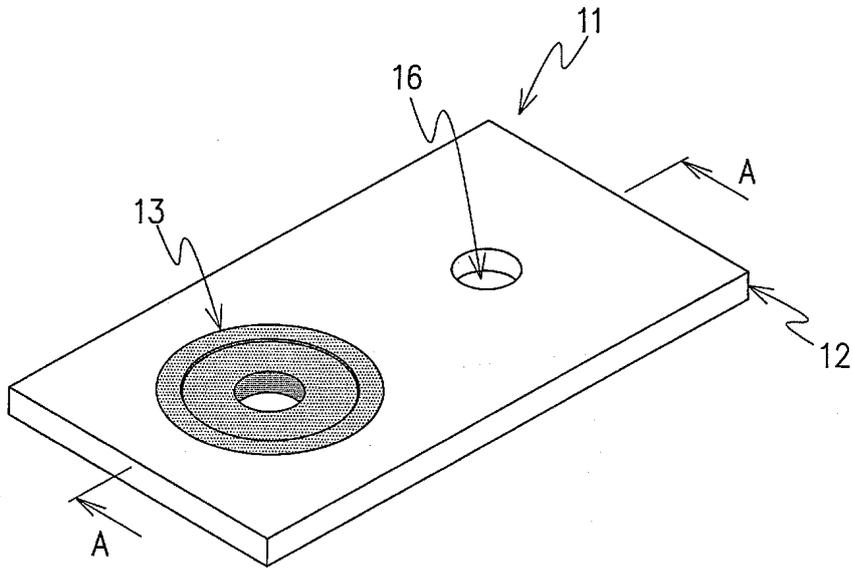
[0030] 본 실시형태에서는, 전지 모듈을 구성하기 위한 연결 부재인 버스바를 예로 하여 금속재의 스웨이징 구조에 대해서 설명했지만, 이러한 버스바에 한정되지 않고, 각종 커넥터류에도 응용할 수 있다. 또, 동종의 금속재끼리는 물론, 각종 이종 금속끼리의 접합에도 최적인 스웨이징 구조가 된다. 본 실시형태와 같이, 알루미늄재와 구리재의 조합에 한정되지는 않는다.

**부호의 설명**

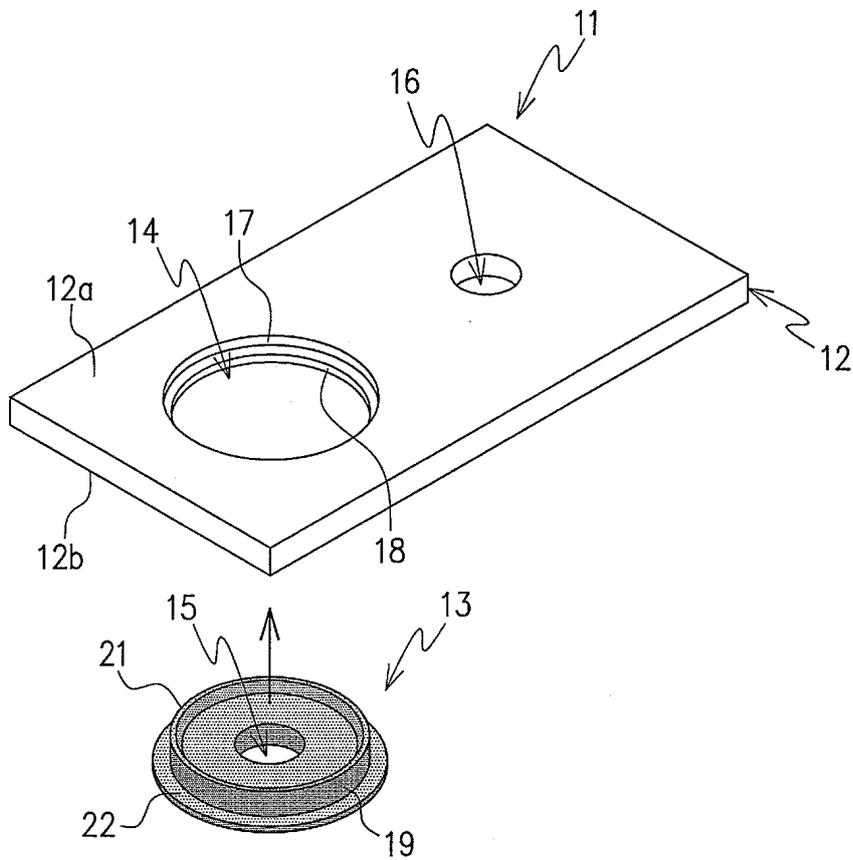
- [0031] 11...버스바
- 12...금속 플레이트
- 12a...상면
- 12b...하면
- 13...도전 부재
- 14...제1 구멍부
- 15...정극 단자 구멍
- 16...제2 구멍부
- 17...상측 홈부
- 18...하측 홈부
- 19...동체부
- 21...수직 플랜지
- 22...수평 플랜지
- 23...외주면
- 24...내주면
- 25...단자 받이부
- 26...단자 받이부
- 31...전지 모듈
- 32...전지 셀
- 33...정극 단자
- 34...부극 단자
- 35...너트

도면

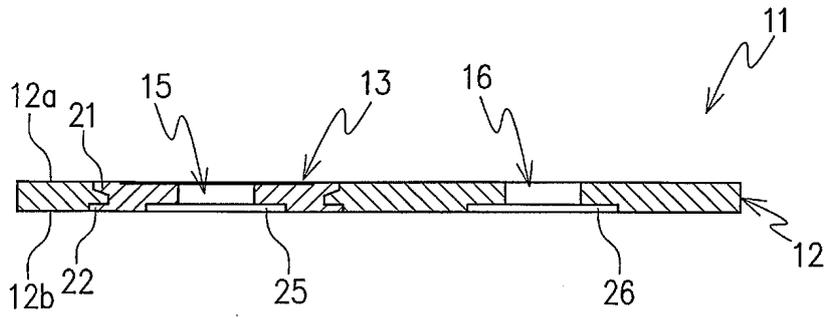
도면1



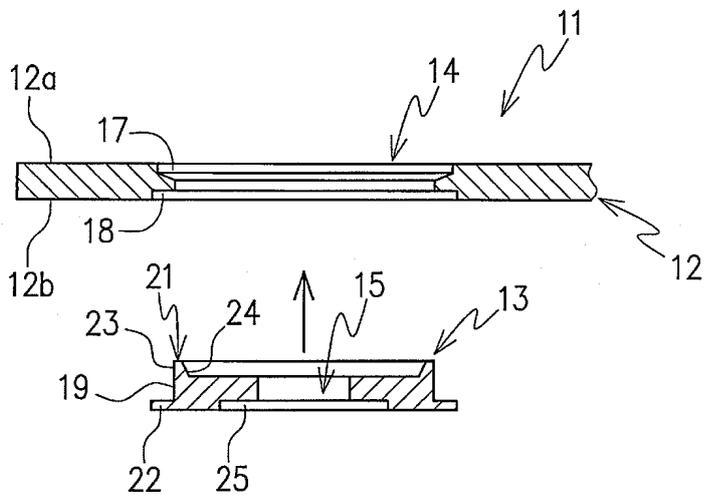
도면2



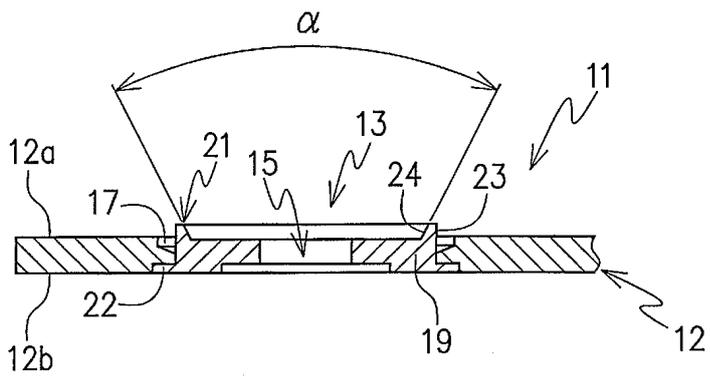
도면3



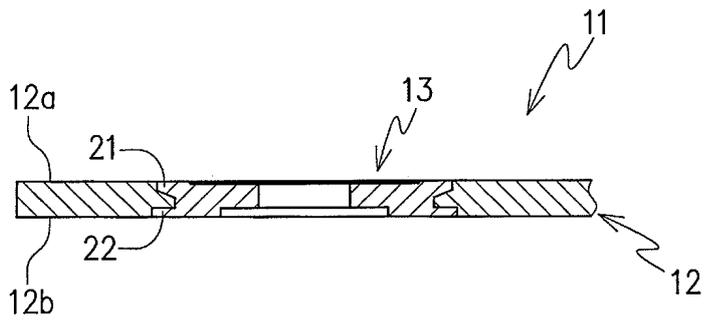
도면4



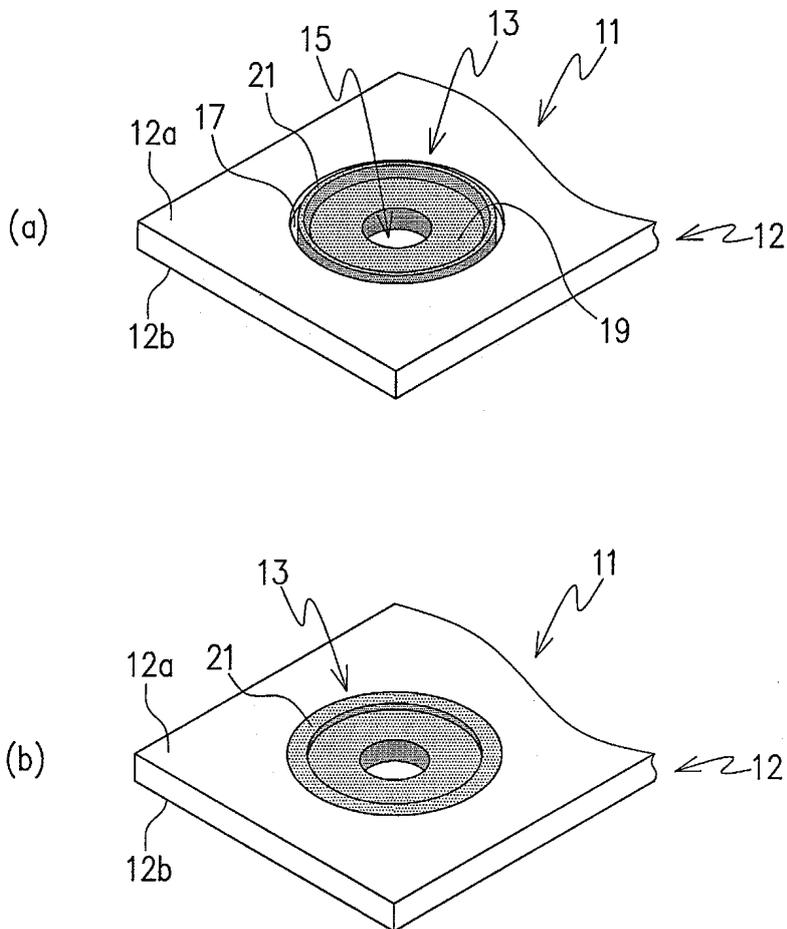
도면5



도면6



도면7



도면8

