



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월08일
 (11) 등록번호 10-1836339
 (24) 등록일자 2018년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/02 (2015.01) H01M 2/08 (2006.01)
 H01M 2/26 (2006.01) H01M 2/36 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0078031
 (22) 출원일자 2011년08월05일
 심사청구일자 2016년06월03일
 (65) 공개번호 10-2012-0022610
 (43) 공개일자 2012년03월12일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-177685 2010년08월06일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002373642 A*
 JP2009152183 A*
 JP2009295548 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
맥셀 홀딩스 가부시키키가이샤
 일본 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 오야마자키
 고이즈미 1번지
 (72) 발명자
기타무라 료스케
 일본국 교토후 오토쿠니군 오야마자키쵸 고이즈미
 1번지, 히다치 맥셀 에너지 가부시키키가이샤 내
 (74) 대리인
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 임창연

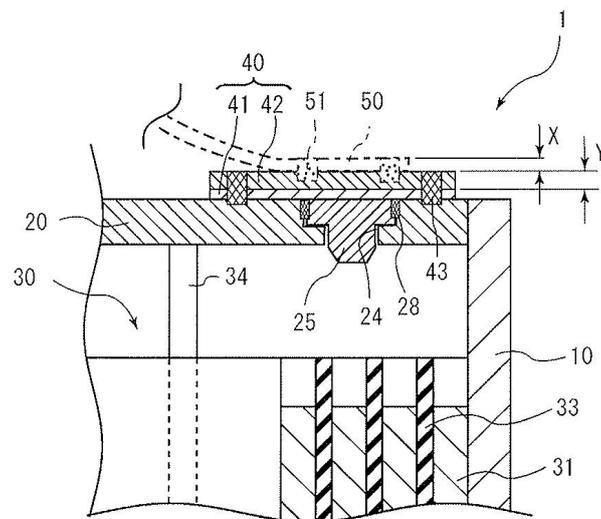
(54) 발명의 명칭 **밀폐형 전지**

(57) 요약

본 발명은, 전지 케이스 내에 전극체 및 전해액이 봉입된 밀폐형 전지에 있어서, 리드선의 길이가 길어지지 않아, 전지 케이스 상에 접속 부재를 공간을 절약하여 장착 가능한 구성을 얻는 것이다.

이를 위하여 본 발명의 밀폐형 전지(1)는, 내부에 전극체(30) 및 전해액이 봉입되어, 당해 전극체 (30)의 일방의 극성의 단자로서 기능하는 전지 케이스(2)와, 당해 전지 케이스(2)와는 전기적으로 절연된 상태에서 당해 전지 케이스(2)에 설치되고, 상기 전극체 (30)의 타방의 극성의 단자로서 기능하는 부극 단자(22)(외부 단자)와, 상기 전지 케이스(2)에 상기 부극 단자(22)와 나란히 설치된 상기 전해액의 주입구(24)를 막기 위한 밀봉 마개(25)(밀봉 부재)를 구비한다. 상기 전지 케이스(2) 상에, 상기 밀봉 마개(25)의 적어도 일부를 덮도록, 리드선(50)이 접속되는 접속판(40)(접속 부재)을 설치한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

내부에 전극체 및 전해액이 봉입되어, 당해 전극체의 일방의 극성의 단자로서 기능하는 전지 케이스와,
 상기 전지 케이스와는 전기적으로 절연된 상태에서 당해 전지 케이스에 설치되어, 상기 전극체의 타방의 극성의 단자로서 기능하는 외부 단자와,
 상기 전지 케이스에 상기 외부 단자와 나란히 설치된 상기 전해액의 주입구를 막기 위한 밀봉 부재를 구비하고,
 상기 밀봉 부재는, 상기 전지 케이스의 상기 주입구의 주연 부분에, 용접에 의해 접합되어 있고,
 상기 전지 케이스 상에는, 상기 밀봉 부재의 적어도 일부를 덮도록, 리드선이 접속되는 접속 부재가 설치되어 있고,
 상기 접속 부재는, 상기 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층 및 상기 리드선과 동일한 금속 재료의 층을 가지는 클래드재에 의해 구성되어 있음과 함께, 상기 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층이 당해 전지 케이스에 맞닿도록, 당해 전지 케이스 상에 장착되어 있고,
 상기 리드선은, 상기 접속 부재 중 당해 리드선과 동일한 금속 재료의 층에 접속되어 있고,
 상기 접속 부재는, 상기 밀봉 부재를 사이에 두고 적어도 2부분에서 상기 전지 케이스에 용접되어 있고,
 상기 리드선은, 상기 접속 부재에 있어서의 상기 전지 케이스와의 용접 부분끼리의 사이에 용접 고정되어 있고,
 상기 접속 부재 중 상기 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께는, 당해 리드선의 두께보다 큰, 밀폐형 전지.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 전지 케이스는, 축선 방향으로 연장되는 기둥 형상으로 형성되어 있고,
 상기 외부 단자, 상기 밀봉 부재 및 상기 접속 부재는, 상기 전지 케이스의 축선 방향의 일방의 단부에 설치되어 있는, 밀폐형 전지.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 접속 부재 중 상기 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께는, 당해 리드선의 두께에 대하여 2배 이상인, 밀폐형 전지.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 리드선과 상기 접속 부재는, 저항 용접에 의해 접합 되어 있는, 밀폐형 전지.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전지 케이스 내에 전극체 및 전해액이 봉입되어 있어, 당해 전지 케이스에 외부 단자 및 전해액의 주입구가 설치된 밀폐형 전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 전극체 및 전해액이 봉입되는 전지 케이스에 외부 단자나 전해액의 주입구가 설치된 밀폐형 전지가 알려져 있다. 이러한 밀폐형 전지에서는, 예를 들면, 특허문헌 1, 2에 개시되어 있는 바와 같이, 전지 케이스가 일방의 극성의 단자로서 기능함과 함께, 리드선이 접속되는 접속 부재(정극측 도전 접속부, 전류 취출용 리드관)가, 전지 케이스 상에 장착되어 있다. 이 접속 부재는, 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층 및 리드선과 동일한 금속 재료의 층을 가지는 클래드재에 의해 구성되어 있음과 함께, 당해 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층이 전지 케이스와 접촉하도록, 당해 전지 케이스 상에 장착되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 제3523530호
 (특허문헌 0002) 특허 제3675954호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 기기의 소형화 및 경량화에 수반하여, 최근, 전지도 소형화가 도모되고 있다. 또한, 전지 케이스에는, 외부 단자나 주입구, 내부의 압력이 상승했을 때에 개열(開裂)하는 벤트 등이 나란히 설치되어 있기 때문에, 소형 전지의 외부 단자 주변에는, 상기 서술한 특허문헌 1, 2와 같은 접속 부재를 장착하기 위한 충분한 스페이스는 거의 없다. 게다가, 전지 케이스에 대하여 접속 부재를 용접에 의해 고정하는 경우에는, 용접을 위한 스페이스도 필요하게 되기 때문에, 전지 케이스에 대한 접속 부재의 장착이 어려워진다.

[0005] 이에 대하여, 전지 케이스의 외부 단자와는 반대측에, 접속 부재를 장착하는 것도 생각할 수 있다. 그러나, 그 경우에는, 접속 부재에 접속되는 리드선을 회로에 연결하기 위해, 당해 리드선을 전지 케이스의 외부 단자와는 반대측에서 외부 단자측으로 돌려칠 필요가 있어, 그만큼, 리드선의 길이가 길어진다.

[0006] 그 때문에, 전지 케이스 내에 전극체 및 전해액이 봉입된 밀폐형 전지에 있어서, 리드선의 길이가 길어지지 않고, 전지 케이스 상에 접속 부재를 공간을 절약하여 장착 가능한 구성을 얻는다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시형태와 관련되는 밀폐형 전지는, 내부에 전극체 및 전해액이 봉입되어, 당해 전극체의 일방의 극성의 단자로서 기능하는 전지 케이스와, 당해 전지 케이스와는 전기적으로 절연된 상태에서 당해 전지 케이스에 설치되어, 상기 전극체의 타방의 극성의 단자로서 기능하는 외부 단자와, 상기 전지 케이스에 상기 외부 단자와 나란히 설치된 상기 전해액의 주입구를 막기 위한 밀봉 부재를 구비하고, 상기 전지 케이스 상에는, 상기 밀봉 부재의 적어도 일부를 덮도록, 리드선이 접속되는 접속 부재가 설치되어 있다(제1 구성).

[0008] 이상의 구성에 의해, 전지 케이스가 일방의 극성의 단자로서 기능하고 또한 당해 전지 케이스에 외부 단자 및 주입구가 형성된 구성에 있어서, 리드선이 접속되는 접속 부재를 콤팩트하게 배치할 수 있다. 즉, 접속 부재는, 주입구를 막기 위한 밀봉 부재의 적어도 일부를 덮도록 배치되기 때문에, 외부 단자 및 주입구와는 별도로 접속 부재의 배치 스페이스를 설치할 수 없는 소형의 전지이어도, 접속 부재를 장착하는 것이 가능하게 된다.

- [0009] 또한, 상기 서술한 구성에 의해, 외부 단자와 동일한 층에 접속 부재를 설치할 수 있기 때문에, 외부 단자와는 반대측에 접속 부재를 장착하는 경우에 비해, 접속 부재에 접속되는 리드선의 길이를 짧게 하는 것이 가능하게 된다.
- [0010] 상기 제1 구성에 있어서, 상기 접속 부재는, 상기 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층 및 상기 리드선과 동일한 금속 재료의 층을 가지는 클래드재에 의해 구성되어 있음과 함께, 상기 전지 케이스와 동일한 금속 재료의 층이 당해 전지 케이스에 맞닿도록, 당해 전지 케이스 상에 장착되어 있고, 상기 리드선은, 상기 접속 부재 중 당해 리드선과 동일한 금속 재료의 층에 접속되어 있는 것이 바람직하다(제2 구성).
- [0011] 이것에 의해, 클래드재에 의해 구성되는 접속 부재에 의해, 전지 케이스와 리드선을 더 강고하게 접속할 수 있다.
- [0012] 여기서, 동일한 금속 재료란, 주성분이 되는 금속 종류(50체적% 이상 포함되는 금속 종류)가 공통되는 재료를 의미한다.
- [0013] 상기 제1 또는 제2 구성에 있어서, 상기 전지 케이스는, 축선 방향으로 연장되는 기둥 형상으로 형성되어 있고, 상기 외부 단자, 상기 밀봉 부재 및 상기 접속 부재는, 상기 전지 케이스의 축선 방향의 일방의 단부(端部)에 설치되어 있는 것이 바람직하다(제3 구성).
- [0014] 이와 같이, 전지 케이스의 단부에 외부 단자 및 밀봉 부재가 한데 모아져 설치되어 있어 접속 부재의 배치 스페이스가 거의 없는 구성이어도, 상기 제1 구성과 같이, 밀봉 부재의 적어도 일부를 덮도록 접속 부재를 설치함으로써, 당해 접속 부재를 콤팩트하게 배치할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 또는 제3 구성에 있어서, 상기 밀봉 부재는, 상기 전지 케이스의 상기 주입구의 주연(周緣) 부분에, 용접에 의해 접합되어 있고, 상기 리드선도, 상기 접속 부재에, 용접에 의해 접합되어 있으며, 상기 접속 부재 중 상기 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께는, 당해 리드선의 두께보다 큰 것이 바람직하다(제4 구성).
- [0016] 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분이 용접에 의해 접합되어 있는 구성에 있어서, 리드선을 접속 부재에 대하여 용접에 의해 접합하는 경우, 당해 접속 부재의 두께에 따라서는 용접의 열에 의해 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분이 재용융할 가능성이 있다. 그러면, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분에 간극이 생겨 전지 내부의 전해액이 누출될 가능성이 있다.
- [0017] 이에 대하여, 상기 서술한 구성과 같이, 접속 부재 중 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께를, 당해 리드선의 두께보다 크게 함으로써, 접속 부재와 리드선의 용접에 의해, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분이 재용융하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 서술한 구성에 의해, 접속 부재와 리드선의 용접에 의해 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분에 간극이 생겨 전해액 등이 누출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0018] 상기 제4 구성에 있어서, 상기 접속 부재 중 상기 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께는, 당해 리드선의 두께에 대하여 2배 이상인 것이 바람직하다(제5 구성). 이것에 의해, 접속 부재와 리드선을 용접에 의해 접합할 때에, 당해 접속 부재의 타방의 금속 재료의 층이 용융하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분이 재용융하는 것을 더 확실하게 방지할 수 있다.
- [0019] 상기 제4 또는 5의 구성에 있어서, 상기 리드선과 상기 접속 부재는, 저항 용접에 의해 접합되어 있는 것이 바람직하다(제6 구성). 리드선과 접속 부재가 저항 용접에 의해 접합되는 경우, 당해 리드선과 접속 부재의 접촉 부분을 중심으로 하여 용융하기 때문에, 상기 제4 구성과 같이, 접속 부재 중 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께를 당해 리드선의 두께보다 크게 함으로써, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분이 재용융하는 것을 방지할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 내지 제6 구성 중 어느 하나의 구성에 있어서, 상기 접속 부재는, 상기 밀봉 부재를 사이에 두고 적어도 2부분에서 상기 전지 케이스에 용접되어 있고, 상기 리드선은, 상기 접속 부재에 있어서의 상기 전지 케이스와의 용접 부분끼리의 사이에 용접 고정되어 있는 것이 바람직하다(제7 구성).
- [0021] 이러한 구성에서는, 접속 부재에 있어서 리드선이 용접되는 부분이, 당해 접속 부재와 전지 케이스의 용접 부분과는 다른 위치가 되기 때문에, 리드선을 접속 부재의 비교적 평평한 부분에 용접하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 리드선과 접속 부재의 용접 강도를 확보할 수 있다. 게다가, 접속 부재는, 밀봉 부재를 사이에 두고 적어도 2부분에서 전지 케이스에 용접되기 때문에, 당해 접속 부재와 전지 케이스의 용접 강도를 확보할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시형태와 관련되는 밀폐형 전지에 의하면, 전해액의 주입구를 막는 밀봉 부재의 적어도 일부를 덮도록, 리드선이 접속되는 접속 부재를 설치하였다. 이것에 의해, 전지에 접속 부재를 콤팩트하게 배치할 수 있다.

[0023] 또한, 클래드재에 의해 구성되는 접속 부재 중 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께를, 리드선의 두께보다 크게 하였기 때문에, 당해 리드선과 접속 부재를 용접할 때에, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분이 녹아 간극이 생기는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분으로부터 전해액 등이 누출되는 것을 방지할 수 있다. 특히, 접속 부재 중 리드선과 동일한 금속 재료 층의 두께를, 리드선의 두께의 2배 이상으로 함으로써, 밀봉 부재와 주입구의 주연 부분의 용접 부분으로부터 전해액 등이 누출되는 것을 더 확실하게 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은, 본 발명의 실시형태와 관련되는 밀폐형 전지의 개략 구성을 나타내는 사시도이다.
 도 2는, 도 1에 있어서의 II-II선 단면도이다.
 도 3은, 도 2에 있어서의 접속판의 주변 부분의 구성을 확대하여 나타내는 확대 단면도이다.
 도 4는, 접속판의 두께와 당해 접속판의 필링 강도의 관계를 나타내는 그래프이다.
 도 5는, 접속판의 두께와 저항 용접에 의해 2점 용접이 가능한 인가 전압의 관계를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태를 상세하게 설명한다. 도면 중의 동일 또는 상당 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 그 설명은 반복하지 않는다.

[0026] (전체 구성)

[0027] 도 1은, 본 발명의 실시형태와 관련되는 밀폐형 전지(1)의 개략 구성을 나타내는 사시도이다. 이 밀폐형 전지(1)는, 바닥이 있는 통 형상의 외장캔(10)과, 당해 외장캔(10)의 개구를 덮는 덮개판(20)과, 당해 외장캔(10) 내에 수납되는 전극체(30)를 구비하고 있다. 외장캔(10)에 덮개판(20)을 부착함으로써, 내부에 공간을 가지는 기동 형상의 전지 케이스(2)가 구성된다. 또한, 이 전지 케이스(2) 내에는, 전극체(30) 이외에, 비수전해액(이하, 간단히 전해액이라고 한다)도 봉입되어 있다.

[0028] 전극체(30)는, 각각 시트 형상으로 형성된 정극(正極)(31) 및 부극(負極)(32)을, 예를 들면, 양자의 사이 및 당해 부극(32)의 하측에 세퍼레이터(33)가 각각 위치하도록 서로 겹쳐진 상태에서, 도 2에 나타내는 바와 같이 소용돌이 형상으로 권회함으로써 형성된 권회 전극체이다. 전극체(30)는, 정극(31), 부극(32) 및 세퍼레이터(33)를 서로 겹친 상태에서 권회한 후, 눌러 찌그러뜨려 편평 형상으로 형성된다.

[0029] 여기서, 도 2에서는, 전극체(30)의 외주측의 몇 층분 밖에 도시하지 않았다. 그러나, 이 도 2에서는 전극체(30)의 내주측 부분의 도시를 생략하고 있는 것일 뿐으로, 당연한 것이지만, 전극체(30)의 내주측에도 정극(31), 부극(32) 및 세퍼레이터(33)가 존재한다. 또한, 도 2에서는, 덮개판(20)의 전지 내방에 배치되는 절연체 등의 기재도 생략하고 있다.

[0030] 정극(31)은, 정극 활물질을 함유하는 정극 활물질 층을, 알루미늄 등의 금속박제의 정극 집전체의 양면에 각각 설치한 것이다. 상세하게는, 정극(31)은, 리튬 이온을 흡장·방출 가능한 리튬 함유 산화물인 정극 활물질, 도전 조제 및 바인더 등을 포함하는 정극 합체를, 알루미늄박 등으로 이루어지는 정극 집전체 상에 도포하여 건조 시킴으로써 형성된다. 정극 활물질인 리튬 함유 산화물로서는, 예를 들면, LiCoO₂ 등의 리튬 코발트 산화물이나 LiMn₂O₄ 등의 리튬 망간 산화물, LiNiO₂ 등의 리튬 니켈 산화물 등의 리튬 복합 산화물을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 정극 활물질로서, 1종류의 물질만을 사용해도 되고, 2종류 이상의 물질을 사용해도 된다. 또한, 정극 활물질은, 상기 서술한 물질에 한정되지 않는다.

[0031] 부극(32)은, 부극 활물질을 함유하는 부극 활물질 층을, 구리 등의 금속박제의 부극 집전체의 양면에 각각 설치한 것이다. 상세하게는, 부극(32)은, 리튬 이온을 흡장·방출 가능한 부극 활물질, 도전 조제 및 바인더 등을

포함하는 부극 합체를, 구리박 등으로 이루어지는 부극 집전체 상에 도포하여 건조시킴으로써 형성된다. 부극 활물질로서는, 예를 들면, 리튬 이온을 흡장·방출 가능한 탄소 재료(흑연류, 열분해 탄소류, 코크스류, 유리형상 탄소류 등)를 사용하는 것이 바람직하다. 부극 활물질은, 상기 서술한 물질에 한정되지 않는다.

[0032] 또한, 전극체(30)의 정극(31)에는, 정극 리드(34)가 접속되어 있는 한편, 부극(32)에는 부극 리드(35)가 접속되어 있다. 이것에 의해, 정극 리드(34) 및 부극 리드(35)가, 전극체(30)의 외부로 인출되고 있다. 그리고, 이 정극 리드(34)의 선단측은, 덮개판(20)에 접속되어 있다. 한편, 부극 리드(35)의 선단측은, 후술하는 바와 같이, 리드판(27)을 통하여 부극 단자(22)에 접속되어 있다.

[0033] 외장캔(10)은, 알루미늄 합금제의 바닥이 있는 통 형상 부재로서, 덮개판(20)과 함께 전지 케이스(2)를 구성한다. 상세하게는, 외장캔(10)은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 직사각형의 짧은 변 측이 원호 형상으로 형성된 바닥면을 가지는 바닥이 있는 통 형상의 부재이다. 즉, 외장캔(10)은, 바닥면의 짧은 변 방향에 대응하는 두께 방향의 치수가, 바닥면의 긴 변 방향에 대응하는 폭 방향보다 작아지도록(예를 들면, 두께가 폭의 1/10 정도가 된다), 편평 형상으로 형성되어 있다.

[0034] 또한, 이 외장캔(10)은, 후술하는 바와 같이, 정극 리드(34)에 접속되는 덮개판(20)과 접합되어 있기 때문에, 밀폐형 전지(1)의 정극 단자(일방의 극성의 단자)도 겸하고 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 외장캔(10)의 내측의 바닥부에는, 당해 외장캔(10)을 통하여 전극체(30)의 정극(31)과 부극(32) 사이에서의 단락 발생을 방지하기 위한 폴리에틸렌 시트로 이루어지는 절연체(11)가 배치되어 있다. 상기 서술한 전극체(30)는, 당해 절연체(11) 상에 일방의 단부가 자리매김 되도록 배치되어 있다.

[0035] 덮개판(20)은, 외장캔(10)의 개구부를 덮도록, 당해 외장캔(10)의 개구부에 레이저 용접에 의해 접합되어 있다. 이 덮개판(20)은, 외장캔(10)과 마찬가지로, 알루미늄 합금제의 부재로 이루어지고, 당해 외장캔(10)의 개구부의 내측에 감합(嵌合) 가능하도록 직사각형의 짧은 변 측이 원호 형상으로 형성되어 있다. 또한, 덮개판(20)에는, 그 길이 방향의 중앙 부분에 관통 구멍이 형성되어 있다. 이 관통 구멍 내에는, 폴리프로필렌제의 절연 패킹(21) 및 스테인리스강제의 부극 단자(22)(외부 단자, 타방의 극성의 단자)가 삽입 통과되어 있다. 구체적으로는, 개략 기둥 형상의 부극 단자(22)가 삽입 통과된 개략 원통 형상의 절연 패킹(21)이 당해 관통 구멍의 주연부에 감합되어 있다. 부극 단자(22)는, 원기둥 형상의 축부의 일단(一端) 측에 평면부가 일체 형성된 구성을 가지고 있다. 부극 단자(22)는, 평면부가 외부에 노출되는 한편, 당해 축부가 절연 패킹(21) 내에 자리매김 되도록, 당해 절연 패킹(21)에 대하여 배치되어 있다. 이 부극 단자(22)에는, 스테인리스강제의 리드판(27)이 접속되어 있다. 당해 리드판(27)과 절연 패킹(21) 사이에는, 절연체(26)가 배치되어 있다.

[0036] 덮개판(20)에는, 부극 단자(22)를 사이에 두고, 일방 측에 벤트(23)가 형성되어 있는 한편, 타방 측에 전해액의 주입구(24)가 형성되어 있다. 벤트(23)는, 덮개판(20)에 평면에서 볼 때 타원 형상으로 형성된 홈(23a)에 의해 구성된다. 이 벤트(23)는, 밀폐형 전지(1)의 내부의 압력이 소정값 이상의 고압이 된 경우에 개열한다. 이것에 의해, 밀폐형 전지(1)의 내부가 고압이 되어 파열되는 것을 방지할 수 있다.

[0037] 덮개판(20)에 설치된 주입구(24)는, 평면에서 볼 때 대략 원 형상으로 형성되어 있다. 또한, 주입구(24)는, 덮개판(20)의 두께 방향으로 직경이 2단계로 변화하도록 소경부(小徑部) 및 대경부(大徑部)를 가지고 있다. 이 주입구(24)는, 당해 주입구(24)의 직경의 변화에 대응하여 단(段) 형상으로 형성된 밀봉 마개(25)(밀봉 부재)에 의해 밀봉되어 있다. 그리고, 밀봉 마개(25)와 주입구(24)의 주연부 사이에 간극이 생기지 않도록, 당해 밀봉 마개(25)의 대경부 측의 바닥면 외주부와 주입구(24)의 주연부는 레이저 용접에 의해 접합되어 있다(도 3의 부호 28 참조).

[0038] (접속판)

[0039] 덮개판(20)에는, 주입구(24)의 밀봉 마개(25)를 덮는 위치에, 접속판(40)(접속 부재)이 장착되어 있다. 이 접속판(40)은, 알루미늄 합금과 니켈 합금으로 이루어지는 클래드재로서, 알루미늄 합금 측이 덮개판(20)에 접하도록, 당해 덮개판(20)에 레이저 용접에 의해 고정되어 있다. 즉, 접속판(40)은, 덮개판(20)과 동일한 금속 재료로 이루어지는 알루미늄 합금층(41)과, 니켈 합금제의 리드선(50)과 동일한 금속 재료로 이루어지는 니켈 합금층(42)을 구비하고 있다. 그리고, 접속판(40)은, 알루미늄 합금층(41)이 덮개판(20)과 접합되는 한편, 니켈 합금층(42)에 니켈 합금제의 리드선(50)이 저항 용접에 의해 접합된다. 또한, 접속판(40)은, 예를 들면, 알루미늄 합금층(41)에 대하여 니켈 합금층(42)의 두께가 약 2배가 되도록 구성되어 있다. 리드선(50)은, 평판형상인 것이 바람직하지만, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)에 용접에 의해 접합할 수 있는 형상이면 어떤 형상이어도 된다.

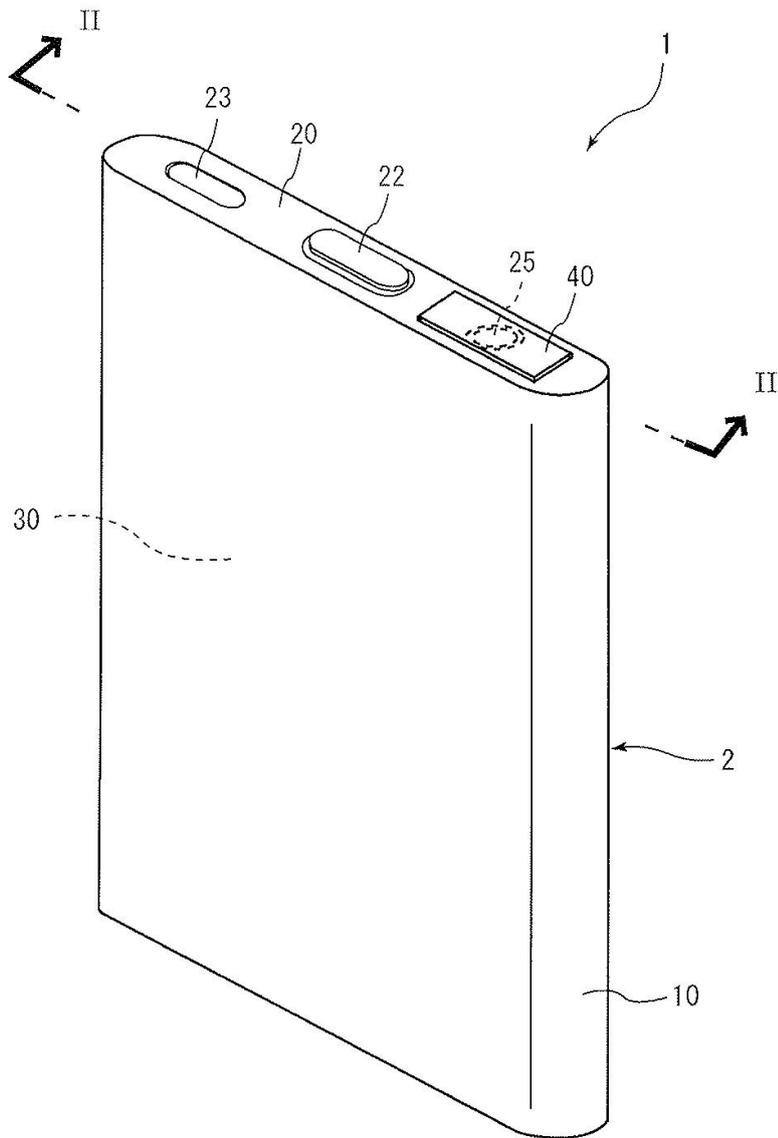
- [0040] 여기서, 동일한 금속 재료란, 주성분이 되는 금속 종류(50체적% 이상 포함되는 금속 종류)가 공통되는 재료를 의미한다. 이러한 재료끼리이면, 용접에 의해 강고하게 접합할 수 있다.
- [0041] 또한, 이 실시형태에서는, 밀봉 마개(25)를 덮도록 접속판(40)을 배치하고 있으나, 이것에 한정되는 것은 아니고, 밀봉 마개(25)의 적어도 일부를 덮도록 접속판(40)을 배치해도 된다.
- [0042] 상기 서술한 바와 같이, 접속판(40)을 알루미늄 합금층(41)과 니켈 합금층(42)으로 이루어지는 클래드재에 의해 구성함으로써, 니켈 합금층의 리드선(50)과 알루미늄 합금층의 덮개판(20)을 접속판(40)을 통하여 강고하게 접속하는 것이 가능하게 된다. 즉, 리드선(50)을 덮개판(20)에 접합하려고 해도, 이종(異種) 금속이기 때문에, 용접에 의해 강고하게 접합하는 것은 어렵지만, 상기 서술한 바와 같이 클래드재의 접속판(40)을 사용함으로써 이종 금속끼리 강고하게 접속하는 것이 가능하게 된다.
- [0043] 게다가, 주입구(24)의 밀봉 마개(25)를 덮는 위치에 접속판(40)을 설치함으로써, 사이즈가 작은 밀폐형 전지(1)의 덮개판(20) 상의 한정된 스페이스에 접속판(40)을 효율적으로 배치할 수 있다. 따라서, 부극 단자(22)가 설치되어 있는 덮개판(20)에 정극측의 리드선(50)을 접속할 수 있기 때문에, 밀폐형 전지(1)로부터 회로까지의 리드선(50)의 길이를 짧게 할 수 있다.
- [0044] 도 3에 나타내는 바와 같이, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)는, 니켈 합금층의 리드선(50)의 두께(X)보다 크다. 이와 같이 니켈 합금층(42)의 두께(Y)를 리드선(50)의 두께(X)보다 크게 함으로써, 니켈 합금층(42)과 리드선(50)을 저항 용접할 때에, 덮개판(20) 측에, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분이 재용융하는 열이 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 따라서, 후술하는 바와 같이, 니켈 합금층(42)과 리드선(50)의 용접 부분이 덮개판(20)의 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분의 상방에 위치하고 있는 경우에도, 상기 저항 용접의 열에 의해, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분이 재용융하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 저항 용접에 의해, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분에 간극이 형성되어 밀폐형 전지(1) 내의 전해액이 누출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 도 3에, 덮개판(20), 밀봉 마개(25) 및 접속판(40)의 각각의 용접의 위치 관계의 일례를 나타낸다. 이 도 3에 있어서, 부호 28은 덮개판(20)의 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분이고, 부호 43은 덮개판(20)과 접속판(40)의 용접 부분, 부호 51은 접속판(40)과 리드선(50)의 용접 부분이다.
- [0047] 상기 서술한 바와 같이, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)은, 당해 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25) 사이로부터 전해액이 누출되지 않도록, 레이저 용접에 의해 접합되어 있다. 즉, 이 용접 부분(28)은, 평면에서 볼 때, 밀봉 마개(25)의 외주를 따라 대략 원 형상으로 형성된다. 또한, 덮개판(20)과 접속판(40)의 용접 부분(43)도 레이저 용접에 의해 접합되어 있다. 이 용접 부분(43)은, 직사각형 형상의 접속판(40)에 있어서의 길이 방향 양단부의 2부분에 형성된다. 또한, 접속판(40)과 리드선(50)의 용접 부분(51)은, 저항 용접에 의해 접합되어 있다. 이 용접 부분(51)은, 저항 용접시에 리드선(50) 상에 가압되는 2개의 전극 막대에 대응하여, 2부분에 형성된다. 즉, 용접 부분(51)은, 저항 용접에 의해 2점 동시에 형성된다.
- [0048] 도 3에 나타내는 바와 같이, 접속판(40)의 크기가 작기 때문에, 접속판(40)과 리드선(50)의 용접 부분(51)이, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)의 상방에 위치하는 경우가 있다. 이 경우에도, 상기 서술한 바와 같이, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)가 리드선(50)의 두께(X)보다 크기 때문에, 당해 접속판(40)과 리드선(50)을 저항 용접할 때에, 용접 부분(28)이 재용융하는 것을 방지할 수 있다.
- [0049] 이러한 효과를 확인하기 위하여, 두께가 0.15mm, 0.2mm, 0.25mm, 0.3mm의 접속판(40)[니켈 합금층(42)의 두께는, 각각, 0.1mm, 0.13mm, 0.17mm, 0.2mm]에 대하여, 두께 0.1mm의 리드선(50)을 저항 용접에 의해 용접하였다. 접속판(40)의 두께가 0.15mm인 경우에는, 상기 저항 용접에 의해 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)도 용융하고 있었지만, 두께가 0.2mm 이상인 경우에는 용접 부분(28)은 용융하고 있지 않았다. 따라서 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)가 리드선(50)의 두께(X)보다 큰 경우에는, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)의 용융을 방지할 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 서술한 확인 시험에 있어서의 접속판(40)과 리드선(50)의 용접 조건은, 당해 접속판(40)의 각 두께에 있어서의 최적의 저항 용접의 조건이다. 구체적으로는, 접속판(40)의 두께가 0.15mm인 경우에는, 전압 13V에서 2msec의 용접 시간이고, 접속판(40)의 두께가 0.2mm인 경우에는, 전압 13V에서 1.5msec의 용접 시간이다. 또한, 접속판(40)의 두께가 0.25mm인 경우에는, 전압 11V에서 2.5msec의 용접 시간이고, 접속판(40)의 두께가

0.3mm인 경우에는, 전압 11V에서 2.5msec의 용접 시간이다.

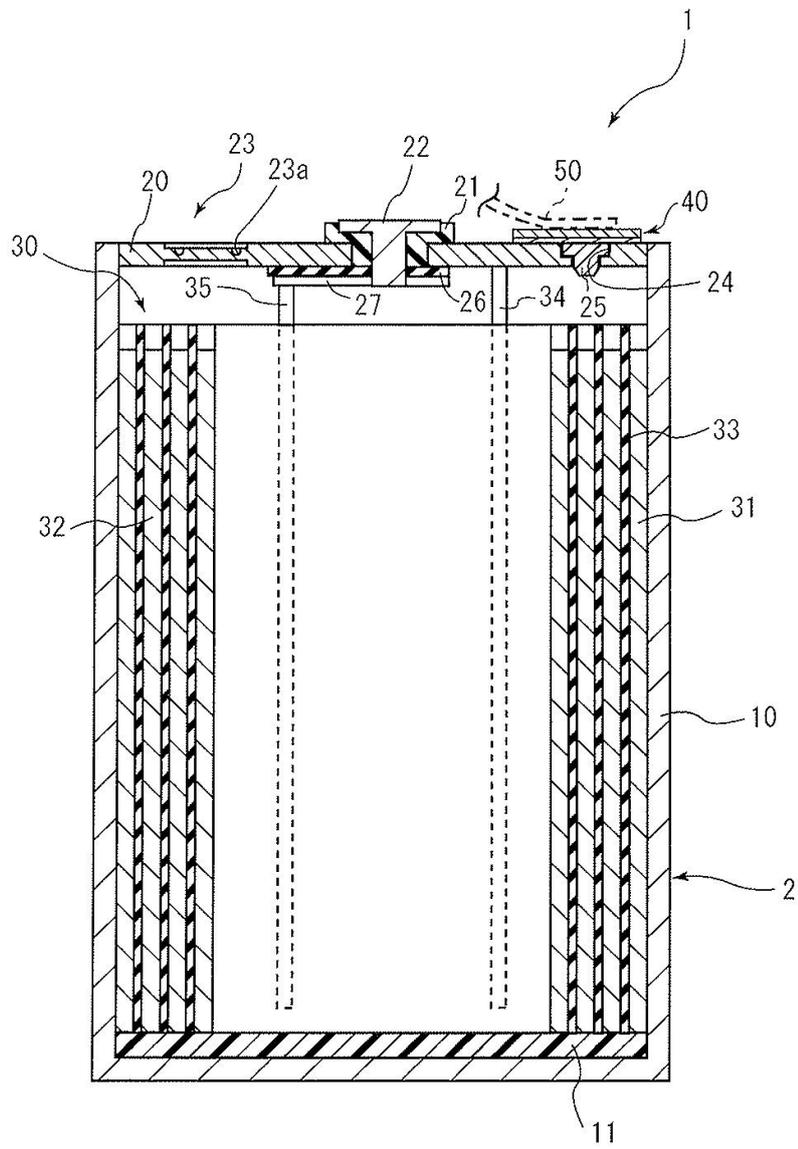
- [0051] 또한, 상기의 실험에 있어서, 접속판(40)의 두께가 0.2mm, 0.25mm인 경우[니켈 합금층(42)의 두께는, 각각, 0.13mm, 0.17mm]에는, 접속판(40)의 알루미늄 합금층(41)이 용융하였으나, 0.3mm의 두께인 경우[니켈 합금층(42)의 두께는 0.2mm]에는 알루미늄 합금층(41)의 용융도 볼 수 없었다. 따라서, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)는, 리드선(50)의 두께(X)의 2배 이상이 더 바람직하다.
- [0052] 또한, 상기 서술한 바와 같이, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)를 리드선(50)의 두께(X)보다 크게 함으로써, 접속판(40)의 용접 부분 근방의 강도를 향상시킬 수 있다. 도 4에, 접속판(40)의 두께를 0.15mm, 0.2mm, 0.25mm, 0.3mm으로 변화시킨 경우[니켈 합금층(42)의 두께(Y)는 각각 0.1mm, 0.13mm, 0.17mm, 0.2mm]에 있어서의 당해 접속판(40)의 용접 부분 근방의 강도(이하, 필링 강도라고 한다)의 일례를 나타낸다. 또한, 도 4에 나타내는 필링 강도는, 접속판(40)의 일부를 알루미늄 합금제의 부재에 용접한 상태에서 당해 접속판(40)을 잡아당김으로써, 접속판(40)이 파단(破斷)되었을 때의 힘이다.
- [0053] 도 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 접속판(40)의 두께가 0.15mm 이상[니켈 합금층(42)의 두께(Y)는 0.1mm 이상]이면, 당해 접속판(40)의 필링 강도는 40N보다 커진다. 두께 0.1mm의 니켈 합금제의 리드선(50)의 필링 강도가 20N~30N인 것을 고려하면, 본 실시형태의 구성의 접속판(40)은 충분한 강도를 가지고 있어, 당해 접속판(40)이 두께 0.1mm의 리드선(50)보다 먼저 파단되는 경우는 없다.
- [0054] 또한, 접속판(40)의 두께는, 당해 접속판(40)의 필링 강도가 리드선(50)의 필링 강도의 2배 이상이 되는 두께 0.2mm 이상이 바람직하다. 또한, 접속판(40)의 두께가 커지면 당해 접속판(40)과 덮개판(20)의 용접 강도가 저하되는 점을 고려하여, 접속판(40)의 두께는 1.0mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0055] 도 5에, 접속판(40)의 두께를 0.15mm, 0.2mm, 0.25mm, 0.3mm로 변화시킨 경우[니켈 합금층(42)의 두께(Y)는 각각 0.1mm, 0.13mm, 0.17mm, 0.2mm]에, 저항 용접에 의해 소정 시간(도 5의 예에서는 1ms)에서 2점 용접 가능한 최소 인가 전압을 나타낸다. 또한, 이 도 5는, 두께 0.1mm의 니켈 합금제의 리드선(50)을, 각 두께의 접속판(40)에 저항 용접에 의해 접합한 경우의 시험 결과이다.
- [0056] 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 접속판(40)의 두께를 크게 함으로써, 용접에 필요한 에너지(전압)가 작아진다. 환언하면, 접속판(40)의 두께가 큰 편이, 더 넓은 범위의 전압으로 안정적으로 용접을 행할 수 있다. 따라서, 상기 서술한 바와 같이, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)를 리드선(50)의 두께(X)보다 크게 함으로써, 니켈 합금층(42)의 두께가 작은 경우에 비해 접속판(40)의 두께도 전체적으로 커지기 때문에, 저항 용접에 의해 접속판(40)과 리드선(50)을 더 안정적으로 접합하는 것이 가능하게 된다.
- [0057] 또한, 접속판(40)의 두께를 상기 서술한 바와 같은 두께로 함으로써, 주입구(24)의 주연 부분에 밀봉 마개(25)를 레이저 용접한 경우에 형성되는 용접 부분의 돌출에 의해 접속판(40)의 일부가 변형되는 것을 방지할 수 있어, 접속판(40)의 표면을 거의 평평한 상태로 유지하는 것이 가능하게 된다. 이와 같이 접속판(40)의 표면을 대략 평평한 상태로 유지함으로써, 당해 접속판(40)에 대하여 리드선(50)을 밀착시킬 수 있어, 저항 용접에 의해 접속판(40)과 리드선(50)을 더 강고하게 접합할 수 있다.
- [0058] 또한, 주입구(24)의 주연 부분에 밀봉 마개(25)를 레이저 용접한 경우에 형성되는 용접 부분의 돌출은, 약 0.04mm~0.05mm이다. 이 경우, 접속판(40)의 표면을 평평한 상태로 유지하여, 당해 접속판(40)과 리드선(50)의 용접 강도를 확보하기 위해서는, 접속판(40)의 두께는 0.2mm 이상의 두께인 것이 바람직하다. 접속판(40)의 두께는 큰 편이 바람직하기 때문에, 0.25mm 이상의 두께가 더 바람직하고, 0.3mm 이상의 두께가 더욱 바람직하다.
- [0059] (실시형태의 효과)
- [0060] 이상으로부터, 본 실시예에서는, 밀폐형 전지(1)의 덮개판(20) 상에 주입구(24)의 밀봉 마개(25)의 적어도 일부를 덮도록, 알루미늄 합금층(41) 및 니켈 합금층(42)을 가지는 클래드재에 의해 구성되는 접속판(40)을 설치하였다. 이것에 의해, 밀폐형 전지(1)의 덮개판(20) 상에, 니켈 합금제의 리드선(50)과 알루미늄 합금제의 덮개판(20)을 더 강고하게 접속하기 위한 접속판(40)을, 콤팩트하게 배치할 수 있다.
- [0061] 게다가, 본 실시형태에서는, 접속판(40)의 니켈 합금층(42)의 두께(Y)를, 니켈 합금제의 리드선(50)의 두께(X)보다 크게 하였다. 이것에 의해, 리드선(50)과 접속판(40)을 저항 용접에 의해 접합할 때에, 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)이 재용융하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 서술한 구성에 의해, 상기 저항 용접에 의해 주입구(24)의 주연 부분과 밀봉 마개(25)의 용접 부분(28)에 간극이 형성되어, 당해 간극으로부터 전해액 등이 누출되는 것을 방지할 수 있다.

도면

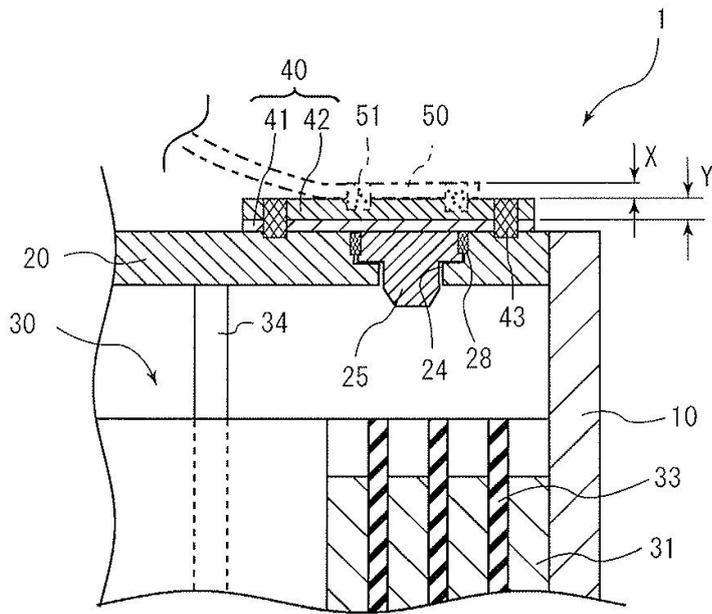
도면1



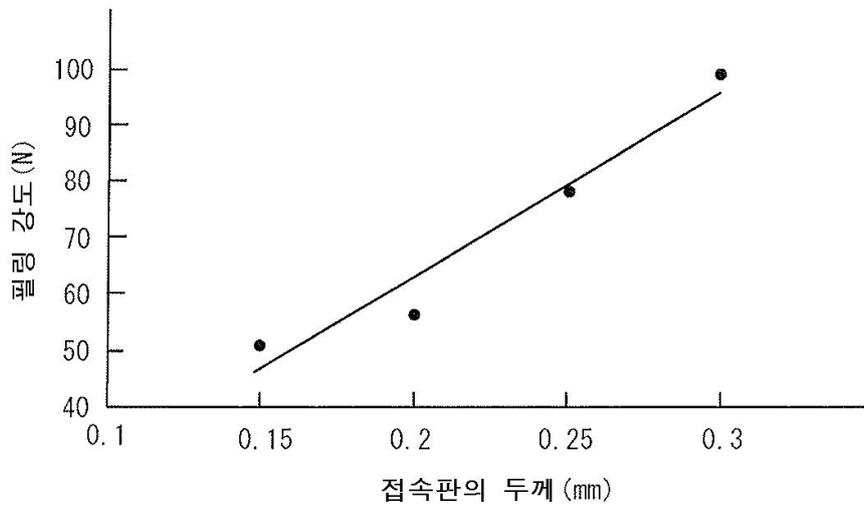
도면2



도면3



도면4



도면5

