



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0102040
(43) 공개일자 2010년09월20일

(51) Int. Cl.

H01M 2/30 (2006.01) *H01M 2/10* (2006.01)
H01M 2/36 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0012739

(22) 출원일자 2010년02월11일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-055803 2009년03월10일 일본(JP)

(71) 출원인

산요덴키가부시키가이샤

일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메
5반 5고

(72) 별명자

난사카 겐지

일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메
5반 5고 산요덴키가부시키가이샤 지적재산본부 내
야마우치 앤스히로일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메
5반 5고 산요덴키가부시키가이샤 지적재산본부 내
노마 도시유키일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메
5반 5고 산요덴키가부시키가이샤 지적재산본부 내

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 8 항

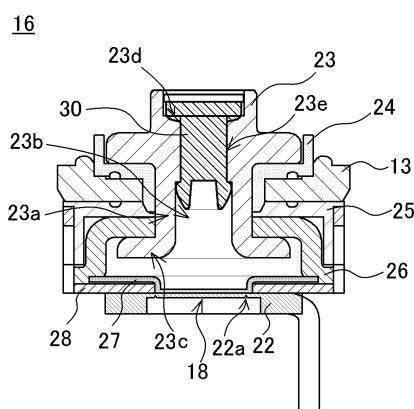
(54) 밀폐전지 및 그 제조방법

(57) 요약

<과제> 내부에 전류차단기구를 구비하고, 제조시에 전해액이나 세정액이 전류차단기구 내에 침입하기 어려운 구성의 접속단자를 구비한 고신뢰성의 밀폐전지를 제공하는 것이다.

<해결 수단> 본 발명의 밀폐전지는 외장(外裝)캔(can)의 개구(開口)를 봉구(封口)하고 있는 봉구판(13)과, 봉구판(13)에 장착된 접속단자(23)를 가지는 외부단자(16)를 구비하고, 접속단자(23)와 전극체를 전기적으로 접속하는 도전(導電) 경로의 사이에 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 전류를 차단하는 전류차단기구(18)가 설치되며, 접속단자(23)는 그 내부에 전류차단기구(18)의 전지 외측에 대응하는 측의 공간과 이어지는 관통구멍(23b)이 형성되며, 관통구멍(23b)은 전류차단기구(18)와의 사이에 밀폐공간이 형성되도록 탄성부재로 이루어진 단자마개(30)에 의해서 봉지되어 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

개구(開口)를 가지는 외장(外裝)캔(can)과,

상기 외장캔 내에 수용된 정극집전판(正極集電板) 및 부집전판극(負極集電板)을 각각 구비하는 정극극판(正極極板) 및 부극극판(負極極板)을 가지는 전극체와,

상기 외장캔의 개구를 봉구(封口)하고 있는 봉구판과,

상기 봉구판에 장착된 접속단자를 가지는 외부단자를 구비한 밀폐전지로서,

상기 접속단자와 상기 전극체는 전기적으로 접속되고,

상기 접속단자와 상기 전극체를 전기적으로 접속하는 도전(導電) 경로의 사이에 상기 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 전류를 차단하는 전류차단기구가 설치되어,

상기 접속단자는 그 내부에 상기 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간과 이어지는 관통구멍이 형성되고,

상기 관통구멍은 상기 전류차단기구와의 사이에 밀폐공간이 형성되도록 탄성부재로 이루어진 단자마개에 의해서 봉지(封止)되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐전지.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 단자마개는 탄성부재와 금속판으로 이루어지고, 상기 금속판은 상기 접속단자에 용접되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐전지.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 접속단자에 형성된 관통구멍은 상기 외장캔의 외부 측에 대경부(大徑部)가, 상기 외장캔의 내부 측에 소경부(小徑部)가 형성되어 있고,

상기 단자마개는 상단부에 상기 관통구멍의 소경부보다 큰 지름이고 상기 관통구멍의 대경부보다 작은 지름의 머리부분과, 하단부에 상기 머리부분보다 작은 지름이고 상기 관통구멍의 소경부보다 큰 지름의 돌출부 및 상기 돌출부에서 테이퍼 모양으로 작아지도록 형성된 계지부(係止部)와, 중간에 상기 관통구멍의 소경부와 대략 동일한 지름이고 상기 관통구멍의 소경부의 길이와 실질적으로 동일한 길이의 연결부를 구비하고, 상기 머리부분이 상기 관통구멍의 대경부 측에 위치하며, 상기 계지부가 상기 관통구멍의 소경부의 단부보다 돌출하도록 상기 관통구멍에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐전지.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전류차단기구는 상기 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 변형하고, 상기 접속단자와 상기 전극체와의 사이의 전기적 접속을 차단하는 것을 특징으로 하는 밀폐전지.

청구항 5

개구를 가지는 외장캔과, 정극극판 및 부극극판을 가지는 전극체와, 상기 정극극판 및 부극극판에 각각 장착된 정극집전판 및 부극집전판과, 관통구멍이 형성된 접속단자가 설치된 외부단자와 전해액 주액구(注液口)를 가지는 봉구판을 구비한 밀폐전지의 제조방법에 있어서,

상기 접속단자에 상기 관통구멍의 한쪽의 단부를 밀봉하도록 전류차단기구를 장착하는 제1 공정과,

상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 상기 접속단자와 상기 전류차단기구와의 사이의 공기 누

출을 검사하는 제2 공정과,

상기 관통구멍 내에 탄성부재로 이루어진 단자마개를 삽입하는 제3 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 밀폐전지의 제조방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제3 공정에서 상기 단자마개로서 탄성부재와 금속판으로 이루어지는 것을 이용하여, 상기 관통구멍 내에 탄성부재로 이루어진 단자마개를 삽입한 후, 상기 금속판을 상기 접속단자에 용접 고정하는 것을 특징으로 하는 밀폐전지의 제조방법.

청구항 7

청구항 5 또는 6에 있어서,

상기 전류차단기구가 봉구체탭과, 반전판과, 파단부를 가지는 접전체로 이루어지고, 상기 봉구체탭에 상기 반전판을 장착한 후, 상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 검사하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 밀폐전지의 제조방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 반전판에 상기 접전체의 파단부를 장착한 후, 상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 검사하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 밀폐전지의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 비수전해질(非水電解質) 2차전지, 니켈-수소 2차전지 등의 밀폐전지에 관한 것이고, 특히, 내부에 전류차단기구를 구비하고, 제조시에 전해액이나 세정액이 전류차단기구 내에 침입하기 어려운 구성의 접속단자를 구비한 고신뢰성의 밀폐전지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

휴대전화기, 휴대형 퍼스널 컴퓨터, 휴대형 음악 플레이어 등의 휴대형 전자기기의 구동전원으로서, 니켈수소전지로 대표되는 알칼리 2차전지나 리튬이온 배터리로 대표되는 비수전해질 2차전지가 많이 사용되고 있다. 또한, 환경보호운동의 고조를 배경으로 하여 이산화탄소 가스 등의 배출규제가 강화되고 있기 때문에, 자동차 업계에서는, 가솔린, 디젤유, 천연가스 등의 화석연료를 사용하는 자동차뿐만이 아니라, 전기자동차(EV)나 하이브리드 전기자동차(HEV)의 개발이 활발하게 행해지고 있다. 이에 더하여, 최근의 화석연료의 가격의 급격한 상승은 이러한 EV나 HEV의 개발을 진행시키는 순풍이 되고 있다.

[0003]

이와 같은 EV나 HEV 용도에서는 고출력 특성이 요구되므로, 개개의 전지가 대형화되고 있음과 동시에, 다수의 전지를 직렬 내지 병렬로 접속하여 사용되고 있다. 특히, 이와 같은 용도로 사용되는 밀폐전지는, 특히 비수전해질 2차전지에서는 반응성이 매우 높은 재료가 사용되고 있으므로, 소형기기에 이용하는 전지와 비교하여 현격히 높은 안전성이 요구된다. 그 때문에, EV나 HEV 용도에 사용되는 밀폐전지에서는, 하기 특허문헌 1 및 2에 나타내고 있는 바와 같이, 전지 외장(外裝)캔(can) 내의 압력이 높아졌을 때에 내압을 개방하는 가스배출밸브를 설치함과 동시에, 외부단자와 외장캔 내부의 전극체와의 사이의 전기적 접속을 차단하는 전류차단기구를 설치하는 것이 행해지고 있다.

[0004]

즉, 하기 특허문헌 1에는, 도 6a에 나타낸 바와 같이, 전류차단기구(51)와 밀폐전지(50)의 외측 공간을 연통하는 관통구멍(52)이 형성된 외부단자(53)를 구비하고 있고, 외장캔(54) 내의 압력이 높아졌을 때에 확실히 전류차단기구(51)가 작동하도록 한 밀폐전지(50)의 발명이 개시되어 있다. 또, 하기 특허문헌 2는, 도 6b에 나타낸 바와 같이, 전류차단기구(61)와 밀폐전지(60)의 외측 공간을 연통하는 관통구멍(62)이 형성된 외부단자(63)를 구비하고, 외장캔(64) 내의 압력이 높아졌을 때에 전류차단기구(61)가 작동하게 됨과 동시에, 이 관통구멍(62)으로부터 수분이나 산소가 침입하여 전류차단기구(61)가 열화하는 것을 방지하기 위해서, 관통구멍(62)을 수지

제의 막마개(65)에 의해서 봉지(封止)한 밀폐전지의 발명이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005]

(특허문헌 0001) [특허문헌1]일본국특개2008-66254호공보

(특허문헌 0002) [특허문헌2]일본국특개2008-66255호공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

상기 특허문헌 1 및 2에 개시되어 있는 밀폐전지의 관통구멍은 모두 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간과 전지 외부가 통해져 있는 것에 의해, 외장캔 내의 압력이 상승했을 때에 전류차단기구가 작동하기 쉬워 지도록 형성되어 있는 것이다. 그 때문에, 상기 인용문헌 2에 개시되어 있는 밀폐전지(60)에서 이용되고 있는 수지제의 막마개(65)는 얇을 필요가 있게 되어 있으며, 강고한 마개로 하는 것은 고려되고 있지 않았다. 그 때문에, 상기 인용문헌 2에 개시되어 있는 밀폐전지(60)에서는 외부로부터 어떠한 충격을 받으면 막마개(65)가 파손해 버릴 가능성이 있고, 게다가 막마개(65)가 파손해 버리면, 상기 인용문헌 1에 나타내고 있는 바와 같이, 외부로부터의 수분이나 산소 등이 침입함으로써 전류차단기구(61)가 열화해 버릴 가능성이 존재하고 있었다.

[0007]

그렇지만, 발명자들의 실험에 의하면, 전류차단기구는 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간이 밀폐되어 있어도 개방되어 있어도 동작에 실질적으로 차이가 생기지 않는 것이 발견되었다. 즉, 어떠한 원인에 의해 외장캔 내의 압력이 증가하여도 이상(異常)시에 전지 내부에서 발생하는 가스압이 매우 크기 때문에, 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 밀폐공간 내의 압력이 동시에 동일하게 증가하는 것은 거의 없어, 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간이 밀폐되어 있어도 문제가 되지 않기 때문이다.

[0008]

본 발명은 상술한 것과 같은 실험결과에 근거하여 이루어진 것으로서, 제조시에 전해액이나 세정액이 전류차단기구 내에 침입하기 어려운 구성의 접속단자를 구비한 고신뢰성의 밀폐전지 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009]

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 밀폐전지는,

[0010]

개구(開口)를 가지는 외장캔과,

[0011]

상기 외장캔 내에 수용된 정극집전판(正極集電板) 및 부극집전판(負極集電板)을 각각 구비하는 정극극판(正極極板) 및 부극극판(負極極板)을 가지는 전극체와,

[0012]

상기 외장캔의 개구를 봉구(封口)하고 있는 봉구판과,

[0013]

상기 봉구판에 장착된 접속단자를 가지는 외부단자를 구비한 밀폐전지로서,

[0014]

상기 접속단자와 상기 전극체는 전기적으로 접속되고,

[0015]

상기 접속단자와 상기 전극체를 전기적으로 접속하는 도전(導電) 경로의 사이에 상기 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 전류를 차단하는 전류차단기구가 설치되며,

[0016]

상기 접속단자는 그 내부에 상기 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간과 이어지는 관통구멍이 형성되고,

[0017]

상기 관통구멍은 상기 전류차단기구와의 사이에 밀폐공간이 형성되도록 탄성부재로 이루어지는 단자마개에 의해서 봉지(封止)되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0018]

접속단자에 형성되어 있는 관통구멍은 조립 도중에 전류차단기구의 리크(Leak) 검사를 실시하기 위한 것이지만, 전해액의 주액(注液)시나 세정시에 전해액이나 세정수가 접속단자의 관통구멍 내로 침입해 버리는 경우가 있다. 관통구멍 내에 전해액이나 세정수가 침입하면, 전류차단기구가 부식되어 버리기 때문에 오동작을 일으킬 가능성

이 있다. 본 발명의 밀폐전지에 의하면, 관통구멍은 탄성부재로 이루어진 단자마개에 의해서 봉지되어 있고, 게다가, 관통구멍과 전류차단기구와의 사이의 공간은 밀폐공간으로 되어 있기 때문에, 관통구멍 내로 전해액이나 세정수가 침입하지 않으므로, 전류차단기구가 부식되어 오동작을 일으키는 경우가 없어져 고신뢰성의 밀폐전지를 얻을 수 있다.

[0019] 또, 본 발명의 밀폐전지에서는 접속단자의 관통구멍은 탄성부재로 이루어진 단자마개에 의해서 강고하게 봉지되어 있지만, 전류차단기구의 전지 외측에 대응하는 측의 공간과 단자마개와의 사이에는 밀폐공간이 형성되어 있고, 게다가, 이상시에는 전지 내부에서 발생하는 가스압이 매우 커지기 때문에, 전류차단기구의 동작에 악영향을 주지 않는다. 또한, 본 발명의 밀폐전지는 전극체가 비수전해질 2차전지용인 것이라도, 니켈-수소 2차전지와 같은 수성전해질을 이용하는 수성전해질 2차전지용인 것이라도, 또한, 전극체가 정극극판과 부극극판과의 사이에 세페레이터(separator)를 끼워서 감아 돌린 권회(卷回)전극체인 경우라도, 적충한 적충전극체인 경우라도 모두 적용 가능하다.

[0020] 또, 본 발명의 밀폐전지에서는, 상기 단자마개는 탄성부재와 금속판으로 이루어지고, 상기 금속판은 상기 접속단자에 용접되어 있는 것이 바람직하다.

[0021] 단자마개는 탄성부재로 구성되어 있으므로, 진동 등으로 빠져 떨어질 가능성이 있다. 본 발명의 밀폐전지에서는 단자마개로서 탄성부재와 금속판으로 이루어지는 것을 사용하고, 게다가, 이 금속판을 접속단자에 레이저 용접등에 의해 용접하고 있으므로, 보다 강고하게 관통구멍을 봉지할 수 있게 된다. 또한, 이 금속판의 사이즈는 단자마개의 머리부분 지름과 동일한 정도 혹은 약간 큰 지름인 것이 바람직하다.

[0022] 또, 본 발명의 밀폐전지에서는, 상기 접속단자에 형성된 관통구멍은 상기 외장캔의 외부 측에 대경부(大徑部)가, 상기 외장캔의 내부 측에 소경부(小徑部)가 형성되어 있고, 상기 단자마개는 상단부에 상기 관통구멍의 소경부보다 큰 지름이고 상기 관통구멍의 대경부보다 작은 지름의 머리부분과, 하단부에 상기 머리부분보다 작은 지름이고 상기 관통구멍의 소경부보다 큰 지름의 돌출부 및 상기 돌출부에서 테이퍼(taper) 모양으로 작아지도록 형성된 계지부(係止部)와, 중간에 상기 관통구멍의 소경부와 대략 동일한 지름이고 상기 관통구멍의 소경부의 길이와 실질적으로 동일한 길이의 연결부를 구비하며, 상기 머리부분이 상기 관통구멍의 대경부 측에 위치하고, 상기 계지부가 상기 관통구멍의 소경부의 단부보다 돌출하도록 상기 관통구멍에 장착되어 있는 것이 바람직하다.

[0023] 본 발명의 밀폐전지에서의 접속단자에 형성되어 있는 관통구멍은 외장캔의 외부 측에 대경부가, 상기 외장캔의 내부 측에 소경부가 형성되어 있고, 단면이 'T'자 모양으로 되어 있다. 또, 본 발명의 밀폐전지에서 사용되고 있는 단자마개는 상단부에 접속단자에 형성되어 있는 관통구멍의 소경부보다 큰 지름이고 관통구멍의 대경부보다 작은 지름의 머리부분과, 하단부에 머리부분보다 작은 지름이고 관통구멍의 소경부보다 큰 지름의 돌출부 및 이 돌출부에서 테이퍼 모양으로 작아지도록 형성된 계지부와, 중간에 관통구멍의 소경부와 대략 동일한 지름이고 관통구멍의 소경부의 길이와 실질적으로 동일한 길이의 연결부를 구비하고 있다. 그 때문에, 이 단자마개를 계지부 측으로부터 접속단자에 형성하는 관통구멍 내에 삽입하면, 단자마개는 탄성부재로부터 형성되어 있으므로, 돌출부는 변형하여 관통구멍의 소경부를 통과하고, 관통구멍의 소경부보다 돌출하여 원래의 형태로 돌아오며, 그와 동시에 단자마개와 머리부분이 관통구멍의 소경부에 걸려 관통구멍의 대경부 내로 들어간다. 그 때문에, 본 발명의 밀폐전지에 의하면, 단자마개는 강고하게 접속단자에 고정되므로, 관통구멍 내에 전해액이나 세정수가 더욱 침입하지 않게 된다.

[0024] 또, 본 발명의 밀폐전지에서는, 상기 전류차단기구는 상기 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 변형하여, 상기 접속단자와 상기 전극체와의 사이의 전기적 접속을 차단하는 것인 것이 바람직하다.

[0025] 본 발명의 밀폐전지에서는 전류차단기구와 단자마개와의 사이에는 공간이 형성되어 있기 때문에, 전류차단기구가 외장캔 내부의 압력의 상승에 대응하여 변형했을 때에 변형이 방해되지 않는다. 그 때문에, 본 발명의 밀폐전지에 의하면, 외장캔 내부의 압력이 상승했을 때에는 전류차단기구가 확실히 변형하여 접속단자와 전극체와의 사이의 전기적 접속을 확실히 차단할 수 있게 된다. 또한, 전류차단기구로서는 접속단자의 관통구멍과의 사이에 소정의 공간이 생기도록 밀폐하는 금속판과, 이 금속판에 용접되고, 이 용접부의 주위를 둘러싸도록 환상으로 두께가 얇은 흄이 형성된 접전체 혹은 이 용접부의 주위를 접전체에 용접한 금속박으로 이루어진 것을 사용하고, 외장캔 내부의 압력이 높아져 금속판이 변형했을 때에 접전체가 환상으로 형성된 두께가 얇은 흄 부분에서 파단 혹은 금속박이 파단하는 구조의 것을 채용할 수 있다. 이 경우, 접속단자의 관통구멍과 전류차단기구와의 사이의 공간은 외부와 연통하게 할 필요 없이 밀봉공간인 채로 된다.

- [0026] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 밀폐전지의 제조방법은,
- [0027] 개구를 가지는 외장캔과, 정극극판 및 부극극판을 가지는 전극체와, 상기 정극극판 및 부극극판에 각각 장착된 정극집전판 및 부극집전판과, 관통구멍이 형성된 접속단자가 설치된 외부단자와 전해액 주액구(注液口)를 가지는 봉구판을 구비한 밀폐전지의 제조방법에 있어서,
- [0028] 상기 접속단자에 상기 관통구멍의 한쪽의 단부를 밀봉하도록 전류차단기구를 장착하는 제1 공정과,
- [0029] 상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 상기 접속단자와 상기 전류차단기구와의 사이의 공기 누출을 검사하는 제2 공정과,
- [0030] 상기 관통구멍 내에 탄성부재로 이루어진 단자마개를 삽입하는 제3 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에서는 제2 공정에서 접속단자와 전류차단기구와의 사이의 공기 누출을 검사하고 있으므로, 조립 도중에 용접 불량의 전지를 선별할 수 있고, 게다가, 제3 공정에서 관통구멍 내에 탄성부재로 이루어지는 단자마개를 삽입하고 있으므로, 그 후의 전해액 주입시 및 필요에 따라서 행해지는 수세(水洗)시에 관통구멍의 내부에 전해액이 침입하는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에 의하면, 도중에 불량품의 선별이 행해지고 있음과 동시에, 전류차단기구가 부식되어 오동작을 일으키는 것이 없어지므로, 고신뢰성의 밀폐전지를 제조할 수 있게 된다. 또한, 공기 누출을 검사할 때에 사용하는 가스로서는 질소(N₂) 가스 등의 불활성 가스, 건조공기 등을 이용할 수 있다.
- [0032] 또, 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에서는 상기 제3 공정에서 상기 단자마개로서 탄성부재와 금속판으로 이루어지는 것을 이용하고, 상기 관통구멍 내에 탄성부재로 이루어진 단자마개를 삽입한 후, 상기 금속판을 상기 접속단자에 용접 고정하는 것이 바람직하다.
- [0033] 단자마개는 탄성부재로 구성되어 있으므로, 진동 등으로 빠져 떨어질 가능성이 있다. 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에서는 단자마개로서 탄성부재와 금속판으로 이루어지는 것을 사용하고, 게다가, 이 금속판을 접속단자에 용접 고정하고 있으므로, 보다 강고하게 관통구멍을 봉지할 수 있게 된다. 이 금속판을 용접 고정할 때에는 레이저 용접법을 채용하면 용이하게 용접할 수 있게 된다.
- [0034] 또, 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에서는 상기 전류차단기구가 봉구체탭(tab)과, 반전판(反轉板)과, 과단부를 가지는 집전체로 이루어지고, 상기 봉구체탭에 상기 반전판을 장착한 후, 상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 검사하는 공정을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에 의하면, 전류차단기구가 봉구체탭과, 반전판과, 과단부를 가지는 집전체로 이루어지는 것을 사용하여, 봉구체탭에 반전판을 장착한 후에 봉구체탭과 반전판과의 사이의 공기 누출을 검사하고 있으므로, 보다 정확하게 조립 도중에 용접 불량의 전지를 선별할 수 있기 때문에, 보다 고신뢰성의 밀폐전지를 제조할 수 있게 된다.
- [0036] 또, 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에서는 상기 반전판에 상기 집전체의 과단부를 장착한 후, 상기 관통구멍의 다른 쪽의 단부로부터 가스를 보내어 검사하는 공정을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0037] 본 발명의 밀폐전지의 제조방법에 의하면, 반전판에 집전체의 과단부를 장착한 후에도 반전판과 집전체의 과단부와의 사이의 공기 누출을 검사하고 있으므로, 보다 정확하게 조립 도중에 용접 불량의 전지를 선별할 수 있기 때문에, 보다 고신뢰성의 밀폐전지를 제조할 수 있게 된다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 밀폐전지에 의하면, 관통구멍은 탄성부재로 이루어진 단자마개에 의해서 봉지되어 있고, 게다가, 관통구멍과 전류차단기구와의 사이의 공간은 밀폐공간으로 되어 있기 때문에, 관통구멍 내에 전해액이나 세정수가 침입하는 것이 없어지므로, 전류차단기구가 부식되어 오동작을 일으키는 경우가 없어져 고신뢰성의 밀폐전지를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 실시형태의 밀폐전지의 사시도이다.
도 2는 도 1에 나타낸 밀폐전지의 외부단자의 분해 사시도이다.

도 3은 도 1에 나타낸 밀폐전지의 외부단자의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시형태의 단자마개의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시형태의 밀폐전지의 외부단자의 조립 공정을 순서에 따라 나타내는 단면도이다.

도 6a는 종래 예의 밀폐전지의 외부단자의 단면도이고, 도 6b는 다른 종래 예의 밀폐전지의 외부단자의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040]

이하에, 본 발명을 실시하기 위한 형태를 도면을 이용하여 상세하게 설명하지만, 이하에서는 정극극판 측의 정극외부단자를 예를 들어 설명한다. 본 실시형태의 밀폐전지(10)는, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 외장캔(11) 내에 정극극판 및 부극극판이 감겨져 편평한 모양으로 눌려진 권회전극체(12)가 외장캔(11)의 캔축방향에 대해 가로방향으로 수납되어 있고, 봉구판(13)에 의해 외장캔(11)의 개구가 봉구되어 있다. 또, 봉구판(13)에는 가스배출밸브(14) 및 전해액 주입구멍(도시생략) 및 그 봉지재(15)가 설치되어 있다. 가스배출밸브(14)는 전류차단기구의 작동압보다 높은 가스압이 가해졌을 때에 개방된다.

[0041]

또, 봉구판(13)에는 밀폐전지(10)의 바깥쪽에 정극외부단자(16)와 부극외부단자(17)가 형성되어 있다. 이 정극외부단자(16) 및 부극외부단자(17)는 밀폐전지를 단독으로 사용하는지, 직렬접속 내지 병렬접속으로 사용하는지 등에 따라 적당한 형상의 단자판, 외부접속단자 등(도시생략)을 장착하여 사용된다. 또한, 이하에서는 정극극판용 정극외부단자(16)의 구성에 대해 설명한다.

[0042]

도 2 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 권회전극체(12)의 한쪽 단면으로부터 돌출한 예를 들면 복수의 정극심체(20)에는 집전탭(21)이 접속되어 있다. 집전탭(21)에서는 집전체(22)가 연장해 있다. 접속단자(23)는 통부(23a)를 구비하고, 내부에 관통구멍(23b)이 형성되어 있다. 그리고, 접속단자(23)의 통부(23a)는 개스킷(24), 봉구판(13), 절연판(25) 및 봉구체탭(26)에 각각 형성된 구멍 내에 삽입되고, 선단부(23c)가 스웨이징(swaging)되어 일체로 고정되어 있다.

[0043]

또, 봉구체탭(26)의 선단부에는 반전판(27)의 주위가 용접되어 있고, 이 반전판(27)의 중앙부에는 집전체(22)가 레이저 용접에 의해서 용접되어 있다. 또한, 집전체(22) 및 반전판(27)의 주변부에는 집전체(22) 및 반전판(27)의 위치결정 및 주변부의 전기적 절연을 위한 수지제의 집전체 홀더(28)가 배치되어 있다. 그 때문에, 정극심체(20)는 집전탭(21), 집전체(22), 반전판(27) 및 봉구체탭(26)을 통하여 접속단자(23)와 전기적으로 접속되어 있게 된다. 또, 이들 접속단자(23), 개스킷(24), 봉구판(13), 절연판(25), 봉구체탭(26), 반전판(27), 집전체 홀더(28) 및 집전체(22)에 의해서 본 실시형태의 정극외부단자(16)가 형성되어 있다.

[0044]

여기서는, 반전판(27) 및 집전체(22)가 본 발명의 전류차단기구(18)를 형성한다. 즉, 집전체(22)에는 레이저 용접 개소의 주위에 환상으로 홈(22a)이 형성되고, 환상으로 두께가 얇은 부분이 형성되어 있다. 반전판(27)은 외장캔(11) 내의 압력이 증가하면 접속단자(23)의 관통구멍(23b) 측으로 팽창하게 되어 있고, 반전판(27)의 중앙부에는 집전체(22)가 용접되어 있기 때문에, 외장캔(11) 내의 압력이 소정값을 넘으면 집전체(22)가 환상의 홈(22a)의 부분에서 파단하기 때문에, 반전판(27)과 집전체(22)와의 사이의 전기적 접속이 차단되게 되어 있다. 또한, 전류차단기구(18)로서는, 상술한 구성 이외에, 반전판(27)에 용접되고, 이 용접부의 주위를 집전체에 용접한 금속박으로 이루어진 것을 사용하여, 외장캔(11) 내부의 압력이 높아져 반전판(27)이 변형했을 때에 금속박이 파단하는 구성인 것도 채용할 수 있다.

[0045]

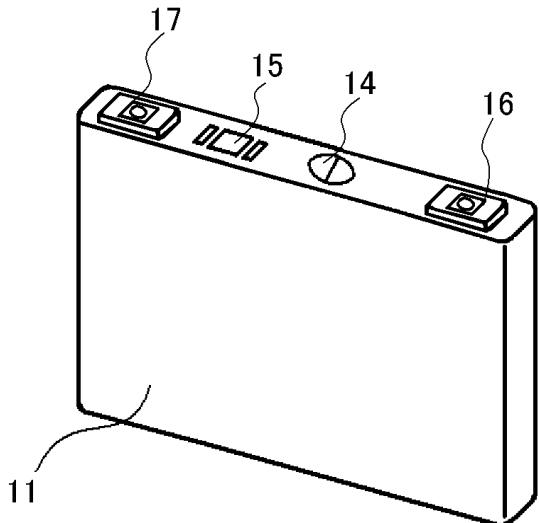
또, 접속단자(23)에 형성된 관통구멍(23b)은 외장캔(11)의 외부 측에 대경부(23d)가, 상기 외장캔(11)의 내부 측에 소경부(23e)가 각각 형성되어 있다. 이 접속단자(23)의 관통구멍(23b) 내에는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 고무제의 단자마개(30)가 강고하게 봉지되어 있다. 단자마개(30)는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 상단부에 접속단자(23)의 관통구멍(23b)의 소경부(23e)보다 큰 지름이고 대경부(23d)보다 작은 지름의 머리부분(31)과, 하단부에 머리부분(31)보다 작은 지름이고 관통구멍(23b)의 소경부(23e)보다 큰 지름의 돌출부(32)와, 이 돌출부(32)에서 테이퍼 모양으로 작아지도록 형성된 계지부(33)와, 중간에 접속단자(23)의 관통구멍(23b)의 소경부(23e)와 대략 동일한 지름이고 이 소경부(23e)의 길이와 실질적으로 동일한 길이의 연결부(34)를 구비하고 있다. 그리고, 단자마개(30)는 머리부분(31)이 접속단자(23)의 관통구멍(23b)의 대경부(23d) 측에 위치하고, 계지부(33)가 접속단자(23)의 관통구멍(23b)의 소경부(23e)의 단부에서 돌출하도록 관통구멍(23b)에 장착되어 있다. 또한, 단자마개(30)의 머리부분(31)의 표면에는 머리부분(31)의 두께를 얇게 하여도 강도를 크게 하기 위해, 예를 들면 알루미늄 금속제의 금속판(35)이 설치되어 있다.

- [0046] 이 금속판(35)은, 예를 들면 레이저 용접에 의해서 접속단자(23)에 용접 고정할 수 있다. 단자마개(30)는 탄성 부재로 구성되어 있으므로, 진동 등으로 빠져 떨어질 가능성이 있지만, 금속판(35)을 접속단자(23)에 용접 고정함으로써, 보다 강고하게 단자마개(30)에 의해서 관통구멍(23b)을 봉지할 수 있게 된다.
- [0047] 이 정극외부단자(16)의 조립공정을 도 5를 이용하여 공정순서로 설명한다. 처음으로, 봉구판(13)의 위쪽에 개스킷(24) 및 접속단자(23)를 배치하고, 접속단자(23)의 통부(23a)를 개스킷(24) 및 봉구판(13)의 각각에 형성되어 있는 개구 내에 삽입하여 통과시킨다. 다음으로, 접속단자(23)의 통부(23a)에 개스킷(24)과는 반대 측으로부터 절연판(25) 및 봉구체탭(26)의 각각에 형성되어 있는 개구를 삽입하여 통과시킨다. 그 후, 접속단자(23)의 통부(23a)의 선단부(23c)를 스웨이징함으로써, 접속단자(23)와, 개스킷(24)과, 봉구판(13)과, 절연판(25)과, 봉구체탭(26)을 일체로 고정한다(도 5의 (A)).
- [0048] 다음으로, 봉구체탭(26)의 주연부에 반전판(27)의 주위를 완전하게 밀폐하도록 용접한다(도 5의 (B)). 또한, 여기서는, 반전판(27)으로서는 얇은 알루미늄제의 판을 하부가 돌출하도록 성형처리한 것을 이용했다. 봉구체탭(26)과 반전판(27)과의 사이의 용접법으로서는 레이저 용접법 내지 초음파 용접법을 채용할 수 있다. 그 후, 접속단자(23)의 꼭대기부에서 관통구멍(23b) 내로 소정압력의 가스, 예를 들면 N₂가스 등의 불활성 가스나 건조공기를 도입하고, 봉구체탭(26)과 반전판(27)과의 사이의 용접부의 밀봉 상태를 검사한다(도 5의 (C)). 이 검사로 밀봉상태가 완전하지 않다고 판정된 것은 배제한다.
- [0049] 봉구체탭(26)과 반전판(27)과의 사이의 용접부가 정상으로 판정된 것에 대해서는 반전판(27)에 수지제의 집전체 홀더(28)를 맞닿게 하고, 집전체 홀더(28)와 절연판(25)을 랙치(latch) 고정하며, 다음으로, 집전체(22)의 홈(22a)으로 둘러싸인 영역과 반전판(27)을 레이저 용접법 내지 초음파 용접법에 따라 용접한다(도 5의 (D)). 이 것에 의해 본 실시형태의 전류차단기구(18)가 완성된다.
- [0050] 이 용접에 의해서 봉구체탭(26)과 반전판(27)과의 사이의 용접 개소가 악영향을 받을 가능성이 있기 때문에, 재차 접속단자(23)의 꼭대기부에서 관통구멍(23b) 내로 소정 압력의 가스를 도입하고, 봉구체탭(26)과 반전판(27)과의 사이의 용접부의 밀봉상태를 검사한다(도 5의 (E)). 이 2번째 검사에 의해서, 본 실시형태의 정극외부단자(16)의 신뢰성이 크게 향상한다. 그러나, 이 2번째 검사는 반드시 필요한 공정이 아니며, 필요에 따라서 행하면 된다.
- [0051] 다음으로, 접속단자(23)의 관통구멍(23b) 내에 단자마개(30)를 삽입하고(도 5의 (F)), 적당한 단자마개(30)의 금속판(35)을, 예를 들면 레이저 용접에 의해서, 접속단자(23)에 용접 고정함으로써, 본 실시형태의 정극극판용 정극외부단자(16)가 완성된다. 이 정극극판용 정극외부단자(16)는, 이 상태로 사용해도 되지만, 밀폐전지(10)를 단독으로 사용할지, 직렬접속 내지 병렬접속으로 사용할지 등에 따라서 적당한 형상의 단자판, 외부접속단자 등(도시생략)을 장착하여 사용하면 된다.
- [0052] 또한, 여기서는 정극극판용 정극외부단자(16)의 구성에 대해 설명했지만, 부극극판용 부극외부단자(17)의 구성으로서도 채용할 수도 있다. 다만, 정극극판용 정극외부단자(16)로서 상술의 전류차단기구(18)를 구비하고 있는 구성을 채용한 경우, 부극극판용 부극외부단자(17)에 전류차단기구를 채용할 필요는 없기 때문에, 부극극판용 부극외부단자(17)로서는 보다 간단한 구성인 것을 채용할 수 있다.
- [0053] 본 실시형태의 밀폐전지(10)를 완성시키는 데에는 정극외부단자(16)에 장착되어 있는 권회전극체(12)를 외장캔(11) 내에 삽입하고, 봉구판(13)을 외장캔(11)의 개구에 끼워 맞춰서, 이 끼워맞춤부분을 레이저 용접하여 봉구하고, 또한, 전해액 주입구멍(도시생략)으로부터 소정량의 전해액을 주입한 후, 전해액 주입구멍의 봉지재(15)에 의해서 봉지하면 된다. 이 전해액의 주입시에는 외장캔(11), 봉구판(13) 등의 표면의 전해액이 부착할 우려가 있기 때문에, 이러한 표면을 수세하여 청정화할 필요가 있다. 그렇지만, 본 실시형태의 밀폐전지(10)에서는 접속단자(23)의 관통구멍(23b) 내에 단자마개(30)가 강고하게 삽입되어 있기 때문에, 전해액이나 세정수가 접속단자(23)의 관통구멍(23b) 내에 침입할 우려가 없기 때문에, 전류차단기구(18)의 동작에 악영향을 미치는 것이 없어진다.
- [0054] 또, 본 실시형태의 밀폐전지(10)에서는 전류차단기구(18)의 전지 외측에 대응하는 측의 공간은 완전하게 밀폐되어 있지만, 어떠한 원인에 의해서 외장캔(11) 내의 압력이 증가하여도 이상시에는 전지 내부에서 발생하는 가스 압이 매우 커지기 때문에, 전류차단기구(18)의 전지 외측에 대응하는 측의 밀폐공간 내의 압력이 동시에 동일하게 증가하는 경우는 거의 없으며, 전류차단기구(18)의 전지 외측에 대응하는 측의 공간이 밀폐되어 있어도 문제가 되지 않는다.

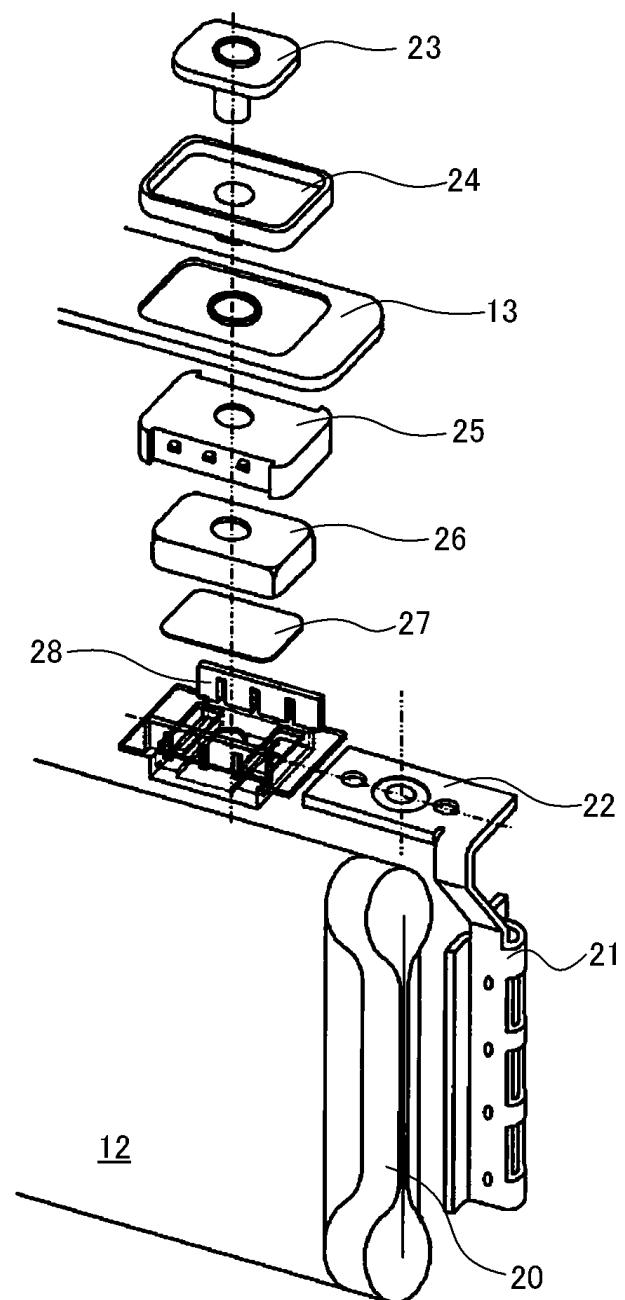
부호의 설명

[0055]

10 … 밀폐전지 11 … 외장캔 12 … 권회전극체 13 … 봉구판 14 … 가스배출밸브 15 … 봉지재 15 … 전해액
주입구멍의 봉지재 16 … 정극외부단자 17 … 부극외부단자 18 … 전류차단기구 20 … 정극심체 21 … 집전탭
22 … 집전체 22a … 흠 23 … 접속단자 23a … 통부 23b … 관통구멍 23b … 관통구멍 23c … 선단부 23d …
대경부 23e … 소경부 24 … 개스킷 25 … 절연판 26 … 봉구체탭 27 … 반전판 28 … 집전체 홀더 30 … 단자
마개 31 … 머리부분 32 … 돌출부 33 … 계지부 34 … 연결부 35 … 금속판

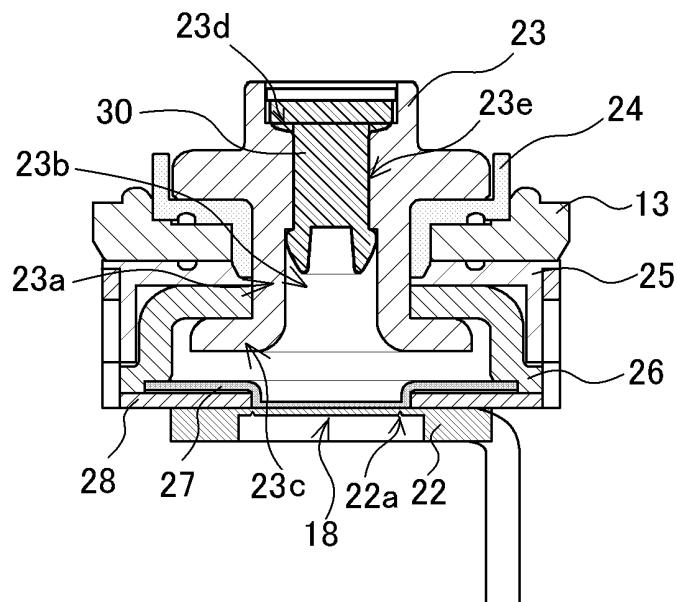
도면**도면1**10

도면2

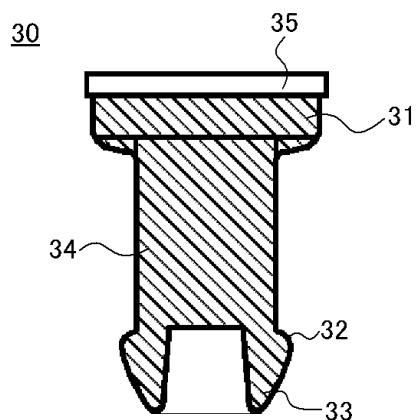


도면3

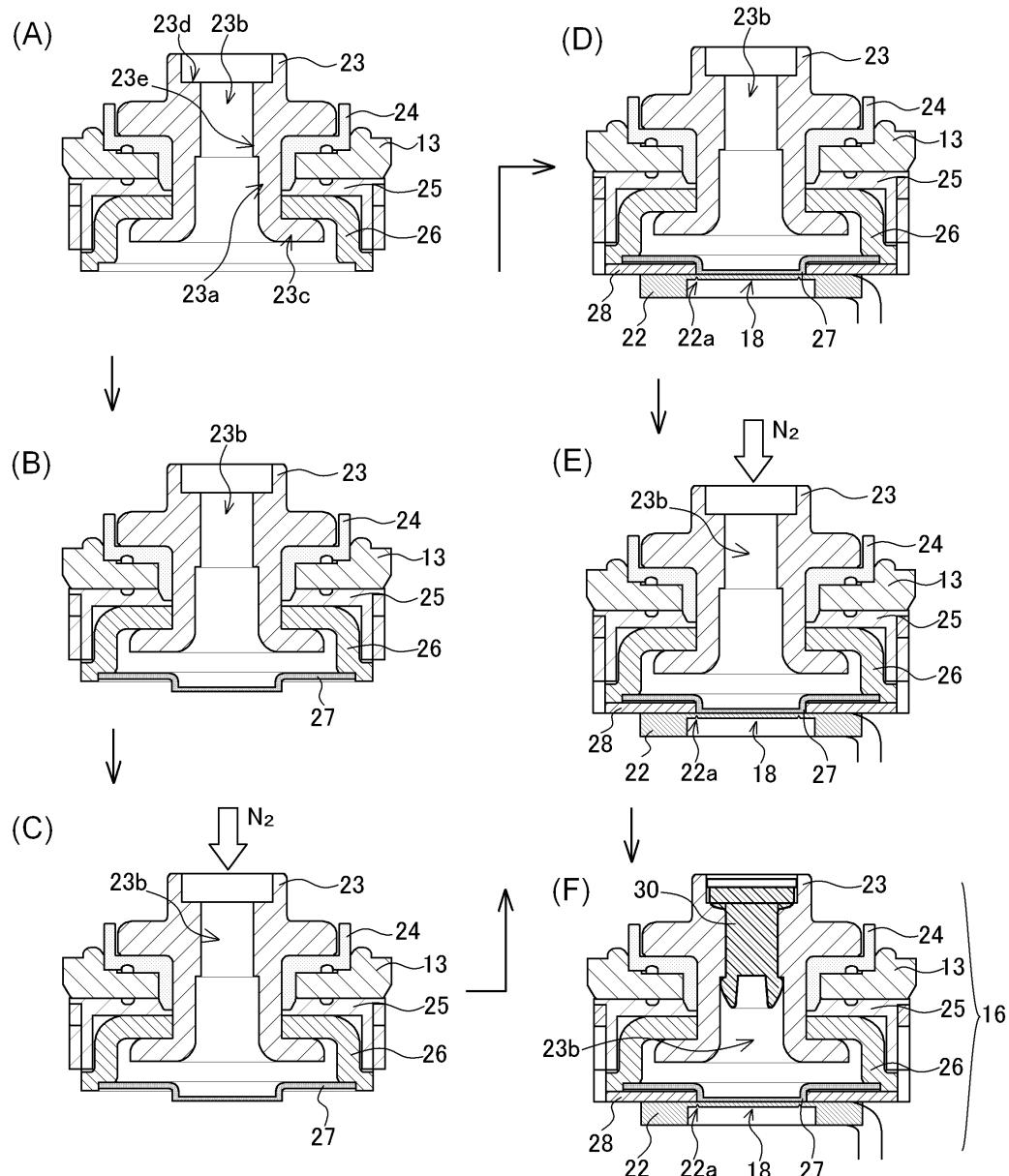
16



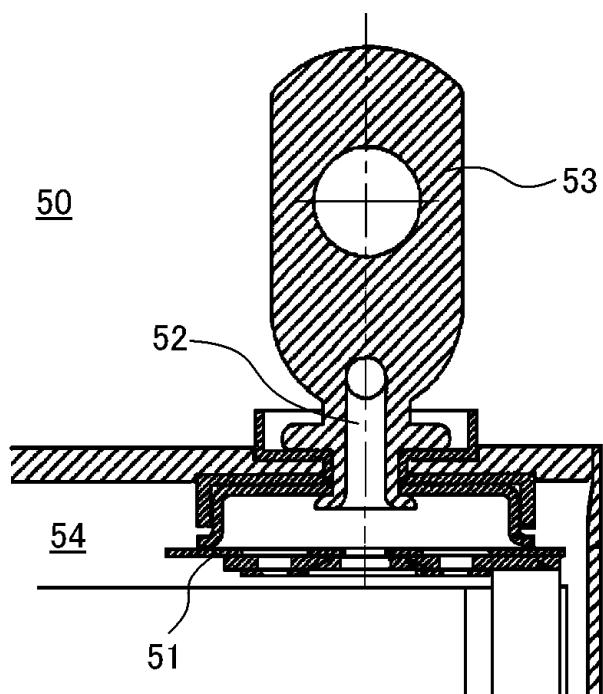
도면4



도면5



도면6a



도면6b

