

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H01M 4/00

(45) 공고일자 1999년 10월 15일

(11) 등록번호 10-0226543

(24) 등록일자 1999년 07월 28일

(21) 출원번호 10-1994-0002599

(65) 공개번호 특 1994-0020609

(22) 출원일자 1994년 02월 15일

(43) 공개일자 1994년 09월 16일

(30) 우선권주장 8/018,713 1993년 02월 17일 미국(US)

(73) 특허권자 일렉트로소스, 인코포레이티드 베니 이. 제이

미합중국, 텍사스 78744-1131, 오스틴, 드로세트 드라이브 3800 비

(72) 발명자 리차드 제이. 블래너

미합중국, 텍사스 78957, 스미스빌, 박스 171 에이씨. 알티. 2

베니 이. 제이

미합중국, 텍사스 78759, 오스틴, 하이리쥐 드라이브 4305

(74) 대리인 나영환, 이상섭

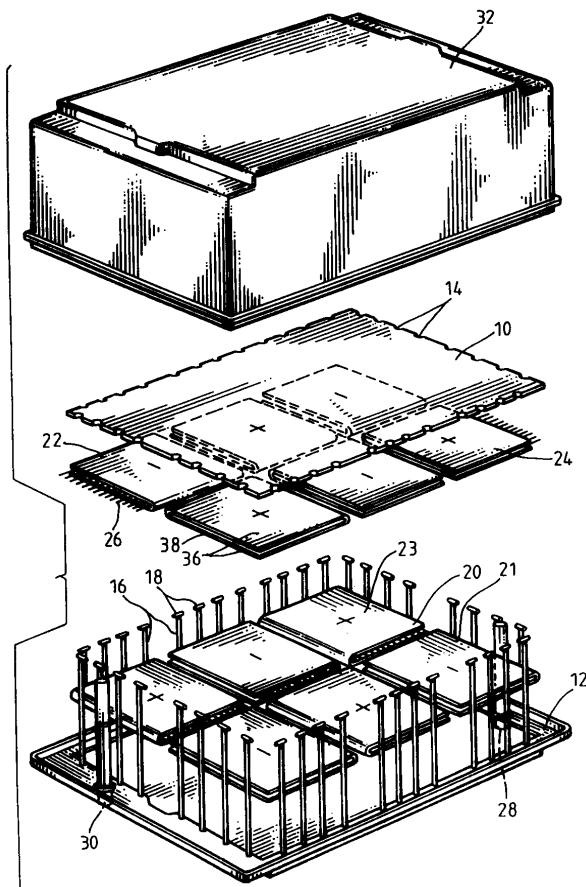
**심사관 : 엄인권**

**(54) 축전지 극판 압축 케이지 어셈블리**

**요약**

본 발명은 뱀브 조정형 납축전지내에서 극판 어셈블리를 압축함으로써 축전지 극판 사이에서 접촉의 미끄러짐 또는 부분적인 손실이 없이 축전지 케이스가 팽창할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

**대표도**



**명세서**

[발명의 명칭]

## 축전지 극판 압축 케이지 어셈블리

## [도면의 간단한 설명]

제1도는 12 볼트의 밀봉 납산 축전지에서 극판 및 분리기의 어셈블리용 강성 지지 극판으로서 축전지 케이스를 사용하는 연결 부재 어셈블리의 개략적인 분해 사시도.

제2도는 제1도에 도시된 축전지의 극판을 통한 하나의 가능한 전류 경로를 개략적으로 도시한 도면.

제3도는 4 볼트의 납산 축전지용 연결 부재 어셈블리 및 부분 극판 어셈블리의 개략적인 분해 사시도.

제4도는 축전지 케이스 내부에 있는 제3도의 연결 부재 어셈블리 및 극판 어셈블리의 개략적인 분해도.

제5도는 극판 어셈블리에 연속적인 연결력을 제공하도록 압축 스프링 및 강성 지지 부재로서 하나의 축전지 케이스를 사용하는 극판 어셈블리를 둘러싼 축전지 케이스의 개략적인 부분 측단면도.

제6도는 극판 어셈블리에 연속적인 연결력을 제공하도록 인장 스프링 및 강성 지지 부재로서 하나의 축전지 케이스를 사용하는 극판 어셈블리를 둘러싼 축전지 케이스의 개략적인 부분 측단면도.

제7도는 극판 어셈블리에 연속적인 연결력을 제공하도록 압축력을 제 2 지지 부재에 인가하는 겹판 스프링 및 제 1 지지 부재로서 하나의 축전지 케이스를 사용하는 극판 어셈블리를 둘러싼 축전지 케이스의 개략적인 부분 측단면도.

제8도는 본 발명에 따른 축전지의 285 앰프 방전을 나타내는 그래프.

## 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10, 12 : 지지 극판

14 : 노치

16 : 인장 부재

18 : 캐치

20 : 바이플레이트

21,22 : 음극 반판

23, 24 : 양극 반판

28, 30 : 축전지 단자

32 : 축전지 케이스

36 : 분리기

## [발명의 상세한 설명]

본 발명은 납산 축전지에 관한 것으로, 특히 밀봉 납산 축전지(SLAB), 제조합형 및 밸브 조정형 납산 축전지(VRLAB)에 관한 것이다. 본 발명은 더욱 상세하게는 축전지의 수명이 있는 동안 극판 대 분리기의 밀접한 접촉을 유지하기 위한 시스템에 관한 것이다.

일반적으로, 납산 축전지는 서로 교대로 배치된 하나 이상의 양극판과 하나 이상의 음극판과 이 인접 극판쌍 사이의 분리기를 포함한다. 양극판의 활성 성분은 이산화 납이고 음극판의 활성 성분은 스펜지 납이다. 여러 재료들이 분리기로 이용되고 있으며, 현재, 분리기는 대체로 흡수성 유리 섬유재로 된 스펜지 또는 압축성 패드로 제조된다. 이러한 흡수성 유리 매트(AGM : absorptive glass mat)는 양극판 및 음극판 간의 전기적 분리를 제공할 뿐만 아니라 동작시 전지가 요구하는 산성 전해액( $H_2SO_4 + H_2O$ )을 흡수하고 함유한다.

인접한 각각의 양극판 및 음극판을 서로 밀접하게 유지하기 위해, 극판과 분리기는 극판이 세워진 상태로 함께 조립되어 축전지의 벽면 사이에 압축된다. 이 장치는 분리기를 압축한다. AGM은 압축되는 경우 전해액을 더욱 잘 흡수한다. 각각의 AGM은 최대량의 전해액을 흡수할 수 있는 소정의 압축 범위를 갖는다. 일반적으로, AGM은 전해액이 참가되기 전에 압축된다. 과류 제조합형 축전지를 제외하고, AGM을 갖는 SLAB의 모든 전해액은 보통 AGM과 극판 기공에 포함된다.

AGM 분리기를 적절량만큼 압축하면 전해액이 더욱 잘 흡수될 뿐만 아니라 각 분리기 및 그 인접 극판 간에 양호한 접촉이 제공된다. 각 분리기가 각 인접 극판의 전 표면 영역에 완전히 접촉되는 것은 매우 중요하다. 이러한 극판 대 분리기 접촉은 분리기를 통해 극판들 사이에 이온 전도 경로를 제공한다.

극판 표면 및 분리기 사이의 어떤 접촉 손실로 인해 전지의 성능 및 수명이 직접적으로 저하된다. 이러한 접촉 손실 후, 축전지는 감소된 방전 용량, 축전 극판 표면 영역의 제곱 인치당 다스의 앰프 출력의 손실 및 증가된 내부 저항을 갖게 된다. 상기 모든 접촉 손실은 납산 축전지, 특히 밀봉 VRLAB를 재충전하는 동안 매우 자주 발생한다. 이는 납산 축전지의 완전한 재충전에 이르는 레벨인 전지당 2.35 볼트 이상의 전압에서 일반적으로 볼 수 있다.

VRLAB가 밀봉되므로, 재충전시 생성된 가스는 안전 밸브의 어떠한 유출 수단도 통하지 않고 축전지 케이스에 갇히게 된다. 가스의 부피 증가로 인해 축전지 케이스내의 가스 압력이 증가하게 된다. 증가된 가스 압력은 비록 안전 밸브에 의해 방출하는데 필요한 압력보다는 낮지만 축전시 케이스를 팽창시킨다. 이러한 팽창으로 인해 극판 표면 및 분리기 표면간의 접촉 손실이 빈번히 야기된다. 이 접촉 손실로 인해 전지의 성능 및 수명이 직접적으로 감소될 수 있다.

이에 따라, 축전지 케이스에 리브를 제공하거나 케이스의 벽면을 두껍게 하는 등으로 케이스의 팽창을 방지하기 위한 여러 노력이 시도되어 왔다. 그러나 이러한 방법에 따르면 문제점이 완전히 해결되지 않을 뿐만 아니라 바람직하지 않게 축전지의 무게와 비용이 증가하였다. 축전지 케이스의 팽창이 가스로 인한 문제점인 것만은 아니다. 고정된 극판들 사이에서 발생하는 기포는 극판 상의 활성 재료에 접촉된다. 이 접촉으로 인해 극판 표면 근처의 활성 재료가 약화 및 이완된다. 이 이완에 의해 활성 재료가 벗겨질 수도 있고, 이것이 극판 사이로 떨어지거나 가스 스트림으로 상승될 수도 있다. 이에 따라 극판들 사이에 단락 회로가 생성될 수 있다. 진동 및 쇼크 부하도 활성 재료가 떨어지는데 영향을 준다.

전해액은 별도의 고정된 각 AGM내에 침전된다. 예컨대 황산( $H_2SO_4$ )은 물( $H_2O$ )보다 큰 비중을 가지며, 고정

된 AGM의 밑면에 침전된다. 이러한 침전으로 인해 고정된 AGM의 하부가 상부보다 높은 비중을 가지게 된다. AGM 상부의 산 농도가 매우 낮아짐에 따라 전지의 저항은 상기 영역 내에서 증가하여 전지의 전도 영역에서 바람직한 방전이 발생한다. 이에 따라 전도 영역에서 페이스트의 불균일 및 과도 방전이 야기된다. 전지 용량은 전해액이 각각의 AGM에 침전되면 대체로 감소된다.

본 발명은 축전지 내 전지의 완전성을 유지하는 시스템을 제공함으로써 상기 문제점을 해결하고자 한다. 특히 상기 시스템은 축전지 케이스가 팽창하면 압축력에 의해 압축된 전지 어셈블리를 보유함으로써 완전성을 유지한다. 본 발명은 특히 재조합형 납산 축전지에 유용하며 전지의 임의의 전압이나 수에 따라 사용될 수 있다. 이와 같은 축전지는 본 명세서에 참조로 인용하는 미국 특허 제4,865,933호에 개시된 바와 같이 축전지 극판 및 그리드 소자와 함께 사용되는 경우 더욱 효율적으로 된다.

본 발명에 따르면, 축전지 극판 및 분리기의 어셈블리가 압축력에 의해 서로 연결되고 이 연결된 어셈블리는 케이스의 팽창으로부터 실질적으로 분리된다. 따라서, 어셈블리 상의 압축력은 주변 케이스에 대해 실질적으로 지유롭게 이동되도록 인가되어 어셈블리의 분해를 방지할 수 있게 한다.

본 발명의 바람직한 형태에서, 극판 및 분리기는 적층 관계로 조립되는데, 이 극판 및 분리기는 측방향으로나 수평으로 배치된다. 이후, 적절한 연결 장치가 적층체에 인가되고 신장되어 적층체를 압축한다. 따라서 압축력을 연속적으로 인가하고 이 압축 상태에서 상기 어셈블리를 간단히 로킹하거나 다른 적절한 기법을 수행함으로써 압축 상태가 영구적으로 유지된다.

연결 부재는 압축 위치, 단일 인장 부재, 케이지, 또는 다른 적절한 구조물을 포함할 수 있다. 케이지 구조물의 일 예는 다수의 인장 부재 및 두 강성 단부 극판 지지 부재를 포함한다. 단부 극판은 분리기를 어셈블리에 압축하고 인장 부재에 의해 그 압축 상태를 유지한다. 벽면이 극판과 분리기를 더 이상 함께 유지시키지 못하므로, 케이스의 벽면에 의해 일반적으로 인가되는 압축력은 이제 필요하지 않게 될 수도 있다. 그러나, 극판 및 분리기의 어셈블리는 여전히 케이스에 의해 지지될 수 있고 케이스에 고정되거나 유사하게 부착될 수 있다. 따라서, 축전지 케이스의 팽창에 기인한 극판들의 분해의 위험이 없이, 압축 어셈블리가 케이스의 한 벽면에 부착될 수 있거나, 케이스의 한 벽면이 어셈블리 단부 극판으로 작용할 수 있다.

본 발명의 축전지를 충전함으로써 생성되는 가스는 연결 부재가 극판 어셈블리를 단단하게 유지하는 동안 축전지 극판 및 분리기의 어셈블리로부터 유출된다. 축전지 케이스는 증가된 압력하에서 필요한 만큼 구부려지고 휘어질 수 있지만 극판 어셈블리는 완전하게 유지된다. 연결 부재는 극판 대 분리기 압축을 변경하는 가스 압력의 증가를 효과적으로 방지하거나 매우 감소시켜준다. 이로써 축전지의 동작 효율 및 수명은 매우 향상된다. 이러한 효과 및 결과는 AGM을 포함하는 VRLAB에 특히 유용하다.

본 발명의 압축된 극판 어셈블리는 케이스 내에 나란히 배열된 극판에 의해 유용하게 구성될 수 있다. 그러나 상기한 바와 같이, 상기 어셈블리는 수직으로 적층된 극판(수평으로 놓인 극판)에 의해 바람직하게 구성될 수 있다. 압축된 극판 어셈블리는 종래의 극판을 이용하여 바람직하게 구성될 수 있지만, 미국 특허 제 4,865,933호에 개시된 직조된 합성 와이어 그리드 극판을 이용하여 바람직하게 구성될 수 있다. 상기 직조된 합성 와이어 그리드 극판과 압축된 극판 어셈블리의 조합체는 매우 좋은 특성을 갖는 축전지를 제공할 수 있다. 이는 극판이 수평으로 배치된 경우에 특히 유효하며, 축전지의 수명 및 효율면에서 현저하게 향상된다. 이 방법은 특히 재조합형 또는 밀봉 축전지(VRLAB)의 경우에 유효하다.

이하 본 발명은 첨부한 도면을 참조로 하여 더욱 상세히 설명된다.

제1도는 축전지 극판의 어셈블리를 압축하기 위한 양호한 연결 어셈블리의 분해 사시도이다. 연결 어셈블리를 강성 지지 극판으로서 축전지 케이스 리드(lid) (12)를 사용한다. 연결 어셈블리는 인장 부재(16)에 의해 서로 연결되는 강성 지지 극판(10,12)으로 구성된다. 상기 특정 유형의 연결 어셈블리는 납 코팅된 우리 섬유 코어로부터 직조된 그리드와 함께 밀봉 납산 축전지에서 특별히 잘 동작한다. 상기 그리드는 본 명세서에서 참조로 인용하는 미국 특허 제 4,865,933호에 개시되어 있다. 상기 그리드는 충전하는 동안, -3 psig 내지 +10 psig 사이에서 변하는 내부 가스 압력으로 극판들의 미끄러짐이 없이 매우 단단하게 함께 고정됨으로써, 축전지의 긴 수명이 설정될 수 있다.

납 코팅된 유리 섬유 코어(26)로 직조된 그리드(38)는 사이즈에 맞게 절단되어 일산화 납 페이스트(도시 생략)로 봉해지며, 그 위치에서 연속적으로 양극판 및 음극판으로 형성된다. 제1도에 도시된 바와 같이, 봉해진 그리드(38)에 분리기(36)가 덮여진다. 바람직하게는, 그리드(38)의 주변을 둘러싸고 있는 분리기(36)가 각 그리드(38)의 상부 및 하부를 덮는다. 바람직하게는, 각 분리기(36)는 AGM이다. 음극 반판(22) 및 양극 반판(24)의 납 코팅된 유리 섬유 코어(26)는 분리기(36)로 덮여진 봉해진 그리드로부터 둘출된다. 납 코팅된 유리 섬유 코어(26)는 또한 바이플레이트(20)의 봉해진 그리드로부터 둘출되어 바이플레이트(20)의 양극 반판(23) 및 음극 반판(21) 간의 직렬 접속을 형성한다. 바람직하게는, 상기 그리드는 인치당 4개 내지 10개의 와이어를 구비하여 극판들 간에 전류를 흐르게 한다. 이에 따라, 각 도체들에 저전류가 공급됨으로써 그리드의 부식률이 감소된다.

축전지 극판은 수직으로 적층되며, 하단 극판(12) 주변의 이격된 인장 부재(16)에 의해 설정되는 주변부에 일치하도록 크기가 정해진다. 상단 극판(10)은 상부 축전지 극판의 윗면 상의 동일 주변부에 일치하도록 도시되어 있다. 극판들을 세우는 것과는 대조적으로 극판들을 적층하면, 가스 보급시에 활성 극판 재료가 그 구조적인 완전성을 유지할 수 있게 된다. 본 발명에 따라 극판들을 적층하면, 양극판 상에 형성된 산소 기포가 음극판에 대해 수직으로 상승할 수 있게 된다. 이에 따라 상기 산소는 음극판 상에서 재결합될 수 있다.

본 발명에 따르면 연결 어셈블리 내의 극판들을 안정화시킴으로써 진동 영향이 감소될 수 있다. 또한, 압축된 극판들은 미끄러지지 않는 대신 축전지 케이스(32)내에서 단일체로서 이동한다. 또한 극판들을 적층함으로써 전해액 침전의 영향이 감소될 수 있다.

제2도는 두 층으로만 배열된 전지를 구비한 제1도에 도시된 12 볼트의 납산 축전지를 통한 예시적인 전기 경로를 도시한다. 임의의 버스 수단(도시 생략)을 통한 양극 축전지 단자(도시 생략)로부터 양극 반판

(24)의 단부 와이어(26)까지 전기 접속이 형성된다. 양극 반판(24)으로부터, 전류는 인접 분리기(36)쌍의 전해액을 통해 바이플레이트(20)의 음극측(21)의 납 코팅된 유리 섬유 코어에 (이온 전송으로) 흐르게 된다. 바이플레이트(20)의 음극측(21)으로부터, 전류는 그리드의 납코팅된 접속 와이어(26)를 통해 바이플레이트(20)의 양극측(23)에 축방향으로 흐른다. 바이플레이트(20)의 양극측(23)으로부터, 전류는 도시된 바와 같이 축전지를 통해 음극 반판(22)으로 꾸불꾸불한 경로를 따라 흐른다. 음극 반판(22)으로부터, 전류는 단부 와이어(26) 및 임의의 버스 수단(도시 생략)을 통해 음극 축전지 단자(도시 생략)로 흐른다.

형성 전하는 제 2 도 및 제 1 도를 참조로 잘 예시되어 있다. 축전지 극판을 형성하는 전하는 상기 경로와는 반대 경로로 흐른다. 형성 전하는 조립이 완료된 축전지에 인가되어 그 위치에서 형성된다. 형성 전하는 축전지 단자(28, 30)에 의해 축전지의 단부 와이어(26)에 접속된다. 전하는 축전지 그리드를 통해 꾸불꾸불한 경로를 따라 이동한다. 양극판은 이산화 납( $PbO_2$ )전극으로 형성되고, 음극판은 음극의 스펀지 납(Pb)전극으로 형성된다.

조립시에 축전지 극판은 지지 극판(12) 상에 적층된다. 지지 극판(12)은 축전지 케이스(32)의 윗면으로 작용한다(축전지는 거꾸로 도시되어 있다), 강성 지지 극판(10, 12)의 노치(14)는 인장 부재(16)의 접속 점을 제공한다. 인장 부재(16)는 로킹 작용을 하는 캐치(18)를 양단부에 구비한다. 극판들이 압축된 후 인장 부재(16)를 강성 지지 극판(10, 12)에 로킹함으로써, 축전지 극판 어셈블리는 압축 상태를 유지한다. 바람직하게는, 캐치(18)는 극판들이 조립되어 압축된 후 열적 용접에 의해 영구적으로 로킹된다.

축전지 극판 어셈블리의 압축은 제3도에 도시된 4 볼트의 납산 축전지를 참조로 하여 설명된다. 연결 어셈블리의 선택 실시예가 제3도에 도시되어 있지만, 이 어셈블리는 축전지 케이스의 윗면으로 강성 지지 극판을 이용하지 않는다. 또한 제3도에 도시된 연결 어셈블리는 캐치(18) 대신 로킹 핀(42)을 사용한다. 축전지 극판은 인장 부재(16)에 의해 정해진 범위 내에서 지지 극판(10)상에 적층된다. 인장 부재(16)는 지지 극판(10, 11)의 해당 구멍 즉 통로(40)에 끼워진다. 지지 극판(11)은 축전지 극판들의 적층체의 상부에 배치된다.

극판 어셈블리 압축의 요구량은 극판 어셈블리의 분리기의 특성 및 누적 두께에 의존한다. 따라서 AGM으로 제조된 분리기는 적절한 압축 탄성을 가질 뿐 아니라 축전지 산성 전해액의 우수한 용기가 된다. 상기 AGM은 Hollingsworth & Vose 사, Lydall 사 및 Wattman 사에서 시판되고 있다. 상기 AGM은 최대량의 전해액을 흡수하는 소정 압축 범위를 갖는다. 이 압축 범위에서는 인접한 축전 극판들이 극도로 밀접하게 이격될 수 있다.

AGM의 압축은 다음 두 가지에 의해 결정된다. 첫째는 전해액의 흡수이다. 바람직하게는, 최대량이 흡수된다. 둘째는 축전지 극판간의 간격이다. 바람직하게는, 인접한 축전지 극판들은 가능한한 서로 밀접하게 배치된다. 따라서 AGM은 설계 두께에 의해 선택되고 전해액의 요구량을 흡수하도록 압축되며 두 축전지 극판을 가능한한 밀접하게 배치한다.

일반적으로, 대부분의 AGM 설계상의 압축 범위는 총 자유 유리(free glass) 두께의 약 10% 내지 약 50% (바람직하게는 20-30%) 사이이다. 예컨대, 각각 0.04 인치 두께인 10개의 AGM 분리기를 갖는 극판들의 적층체에서 총 자유 유리 두께는 약 0.4 인치이다. 따라서 25% 압축으로 인해 총 자유 유리 두께가 0.1 인치만큼 감소된다. 압축도는 분리기의 탄성 함수이다. 일반적으로 상기한 바와 같이, AGM은 그 부피의 약 20-30%로 압축되면 최적 용량의 축전지 산성 전해질을 갖게 된다.

압축 수단은 적어도 두 상이한 방법에 의해 대량 생산으로 극판 어셈블리의 반복적인 압축을 제공하도록 고안될 수 있다. 첫째 방법은 인장 부재(16) 또는 압축 수단상에 압축 정지부를 제공하는 것이다. 따라서 제3도에 도시된 바와 같은 실시예에서, 극판 어셈블리의 압축도는 지지 극판(10, 11) 및 인장 부재(16)상의 매칭 구멍(44, 46)의 상대적 위치에 의해 각각 고정된다. 구멍의 매칭 세트에 핀(42)을 삽입함으로써 연결 어셈블리는 고정 두께의 압축을 수행할 수 있는데, 즉, 공지된 두께의 축전지 극판(20, 22, 24) 및 분리기(36)가 매칭 구멍 및 핀(42)에 의해 소정의 낮은 높이로 압축될 수 있다. 압축된 극판 어셈블리의 소정 높이는 압축 정지부에 의해 지정되고, 압축 수단은 연결 부재가 압축시에 어셈블리를 유지하도록 로킹되는 동안 지정된 높이에 극판 어셈블리를 유지한다. 고착된 연결 부재에 의해, 압축력은 해제되고 어셈블리는 소정 높이에 유지된다.

두번째 방법은 총 자유 유리 두께의 고정 비율로 압축을 제공하는 것이다. 이 방법은 압축 정지부를 요구하지 않는다. AGM 적층체는 요구되는 총 자유 유리 두께로 압축하는데 필요한 힘을 얻도록 사전 검사된다. 따라서 주 또는 수압램 또는 프레스와 같은 적절한 압축 수단이 상기 양의 힘을 제공하도록 사용될 수 있다. 이 적층체는 그러한 힘에 의해 유지되고 연결 부재는 바람직하게는 열 용접 인장 부재(16)에 의해 단부 극판(10, 12)에 로킹된다. 고착된 인장 부재에 의해, 압축력은 해제되고 어셈블리는 소정의 총 자유 유리 높이에 유지된다.

연결 어셈블리(들)이 로킹된 후, 축전지 케이스(32)는 어셈블리 주변에 배치 되고, 임의의 수단, 바람직하게는 열 용접에 의해 밀봉될 수 있다. 제4도는 축전지 케이스 내부의 제3도의 연결 부재 어셈블리 및 극판 어셈블리의 개략적인 분해 사시도이다.

제4도는 선택적인 단자 접속을 도시한다. 버스 와이어(29)는 양극 접전 극판(31) 및 음극 접전 극판(33)에 접속된다. 접전 극판들(31, 33)은 양극 단자(28) 및 음극 단자(30)에 각각 접속된다. 단자(28, 30)는 축전지 케이스의 윗면에서 개구(35, 37)를 통해 각각 돌출된다. 0 링(39)은 개구(35, 37) 둘레에 밀봉부를 형성하고 단자는 너트(41)에 의해 고착된다.

밀봉 축전지를 형성한 후, 축전지 케이스(32)는 진공 또는 대기압에서 황산 및 물 전해액으로 채워질 수 있다. 전해액이 챔가된 후, 축전지 극판은 형성 전하를 축전지 단자에 접속시킴으로써 제 위치에 형성되고, 안전 벨브(43)는 축전지 케이스에 고착된다. 축전지 케이스, 인장 부재, 단부 극판 및 핀은 폴리프로필렌, 보강 플라스틱, 섬유 보강 플라스틱, 또는 다른 적절한 재료로 제조될 수 있다. 당해 기술 분야의 기술자라면 축전지 극판은 조립전에 형성될 수 있음을 잘 이해할 것이다.

제5도는 압축 스프링(50)을 이용하여 극판 어셈블리 상에 연속적인 힘을 제공하는 본 발명의에 선택적인 실시예를 도시한다. 압축 스프링(50)은 스프링 시트(52)를 구비한 하나 이상의 인장 부재와 함께 사용될 수 있다.

연결 부재 어셈블리내의 스프링은 축전지의 수명이 있는 동안 극판 또는 분리기의 가능성 있는 고정을 보상해 주는 점에서 유리하다. 스프링은 또한 극판 및 분리기의 두께의 변동을 보상하기도 한다. 스프링 발생 압축력은 극판 및 분리기가 고정되고 초기의 어셈블리 압축을 순실히 따라 느슨해지는 구조를 제공한다. 그 결과, 축전지 또는 전지의 수명이 있는 동안 더 작은 내부 전압 강하와 함께 극판 간격은 더욱 밀접하고 일정해진다.

상기 구조에는 여러 유형의 스프링이 사용될 수 있다. 제6도는 인장 스프링(56)을 이용하여 극판 어셈블리를 압축하는 연결 어셈블리를 도시한다. 도시된 바와 같이, 인장 스프링(56)은 하나 이상의 인장 부재(16)로 대체될 수 있다. 제7도는 강성 지지 극판(10)에 압축력을 인가하는 겹판 스프링(54)을 도시한다. 겹판 스프링(56)은 인장 부재(16)의 유무에 관계 없이 극판 어셈블리의 양(兩) 단부에서 이용될 수 있고, 축전지 케이스(32)의 벽 또는 리드로 작용할 수 있다. 지지 극판(10)은 조립전에 겹판 스프링(극판(10) 내부의 스프링) 주변의 플라스틱 재료를 주조하여 제조될 수 있고, 적절한 압축력이 인가될 때 지지 극판이 편평하게 되도록 압축 응력이 가해질 수 있다.

스프링을 사용하는 모든 실시예에서, 스프링은 금속, 스테인레스 스틸, 플라스틱, 고무, 섬유, 탄성체, 또는 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 금속 또는 섬유로 제조된 스프링은 이 스프링을 둘러싸고 있는 사출 성형된 플라스틱을 구비할 수 있다.

제8도는 본 발명을 이용한 축전지의 285 앰프 방전을 나타내는 그래프이다. 이 그래프는 본 발명의 축전지가 750 2 시간 C/2 이상의 방전(80% DOD)후 원래의 최고 전력(W/Kg)의 약 90%를 유지하는 것을 예시한다.

소정의 상세한 실시예가 본 명세서에 설명되고 있지만 본 발명이 이에 한정 되는 것은 아니다. 본 발명은 사상 및 범주를 탈하지 않는 범위에서 설계, 구조 및 규격의 다양한 변경이 가능하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

적어도 하나의 내부 표면을 구비하는 축전지 케이스와; 교대로 배치된 양극판과 음극판의 어셈블리 및 서로 인접한 상기 극판들 사이의 압축성 분리기와; 상기 축전지 케이스의 팽창시에 상기 극판의 상기 어셈블리의 분해를 방지하기 위해 상기 표면으로부터 지지되어 상기 극판 어셈블리를 상기 분리기와 함께 압축된 상태로 및 상기 축전지 케이스의 나머지 부분으로부터 충분히 분리되어 있는 상태로 유지하는 인장 로킹 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 분리기는 유리 섬유 매트를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 로킹 어셈블리는 상기 극판 어셈블리의 각 단부에서 별도의 단부 극판을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 단부 극판중 하나는 상기 축전지 케이스의 일 단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 로킹 어셈블리는 장력의 영향하에서 상기 단부 극판들을 상호 접속시키는 적어도 하나의 인장 부재를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 적어도 하나의 인장 부재는 상기 지지 극판들을 함께 끌어당기도록 신장되는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 로킹 어셈블리는 상기 지지 극판들을 함께 끌어당기도록 신장되는 적어도 하나의 스프링을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밀봉 납산 축전지.

### 청구항 8

축전지 케이스내에서 분리기 및 축전지 극판의 적층체 상에 압축력을 유지하는 방법에 있어서, 교대로 배치된 양극판 및 음극판의 적층체와 강성 지지부 상에서 인접한 각 극판쌍을 분리하는 투과성 분리기 재료를 조립하는 단계와; 상기 적층체를 영구적으로 압축하도록 상기 조립된 극판 적층체에 연속적인 인장력을 인가하는 단계와; 상기 압축된 어셈블리의 압축 해제를 방지하도록 상기 축전지 케이스의 나머지 부분으로부터 충분히 분리하여 상기 축전지 케이스의 내부 표면으로부터 상기 영구적으로 압축된 어셈블리를 지지하는 단계와; 상기 축전지 케이스내에서 상기 지지된 극판 어셈블리를 밀봉하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유지 방법.

**청구항 9**

4개의 측벽, 윗면 및 밑면을 구비하는 케이스와; 교대로 배치된 양극판과 음극판의 영구 압축 어셈블리 및 이 극판들 사이의 압축성 분리기를 포함하여, 영구 압축 어셈블리의 분해를 방지하기 위해 상기 케이스의 나머지 부분으로부터 실질적으로 분리하여 상기 극판들의 배치에 의존하여 상기 케이스의 팽창시에 하나의 측벽 또는 상기 윗면과 단일체로서 이동시키기 위해 상기 영구 압축 어셈블리는 상기 케이스내에서 상기 극판들이 수직으로 배치될 때 상기 측벽중 하나에 또는 상기 극판들이 측방향으로 배치될 때 상기 윗면에 고정되는 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 납산 축전지.

**청구항 10**

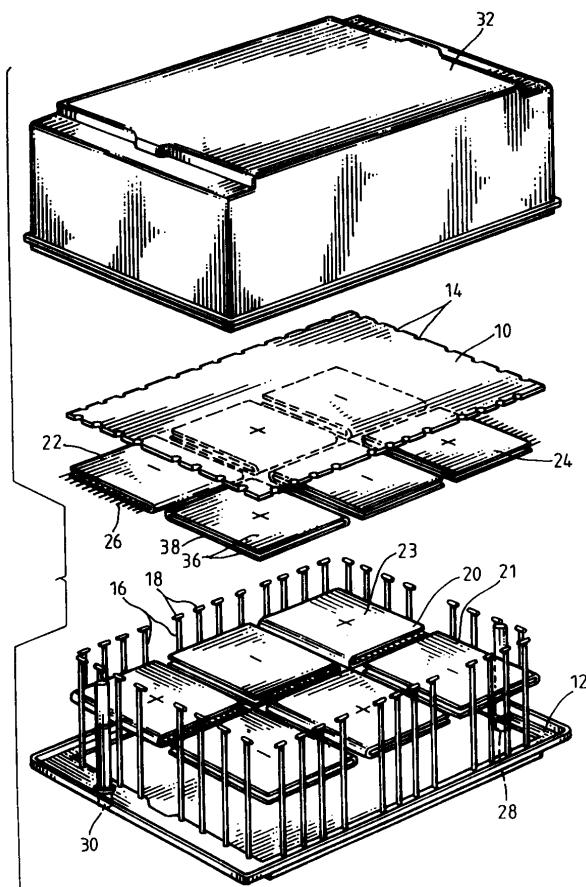
제1항에 있어서, 상기 로킹 어셈블리는 상기 극판의 어셈블리의 대향 단부에 배치되어 상기 분리기를 압축하기에 충분한 인장력에 의해 함께 연결되는 지지 극판을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밸브 납산 축전지.

**청구항 11**

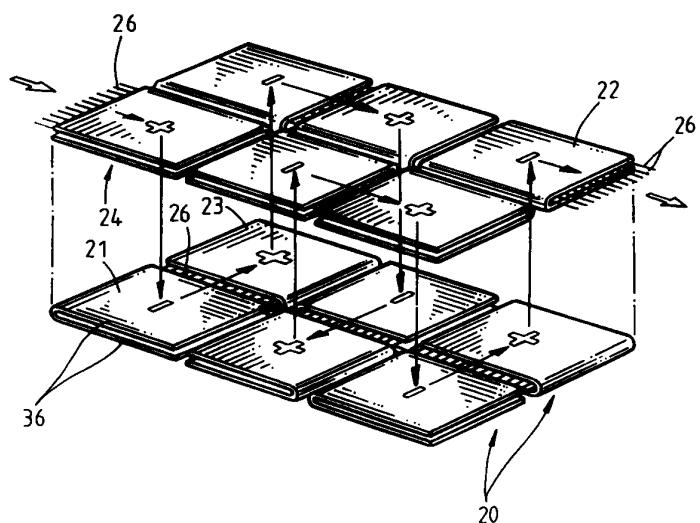
4개의 측벽 표면과 상부 및 하부 표면을 포함하는 축전지 케이스와; 교대로 배치된 양극판과 음극판의 어셈블리 및 상기 축전지 케이스에 배치된 인접한 상기 극판들 사이의 압축성 분리기와; 상기 케이스의 팽창시에 로킹된 어셈블리의 분해를 방지하기 위해 상기 표면 중 하나에 의해 지지되어 상기 분리기를 압축하기에 충분한 인장력 하에서 상기 극판들의 어셈블리를 함께 로킹하고, 상기 축전지 케이스의 나머지 부분으로부터 충분히 분리되는 로킹 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밸브 납산 축전지.

**청구항 12**

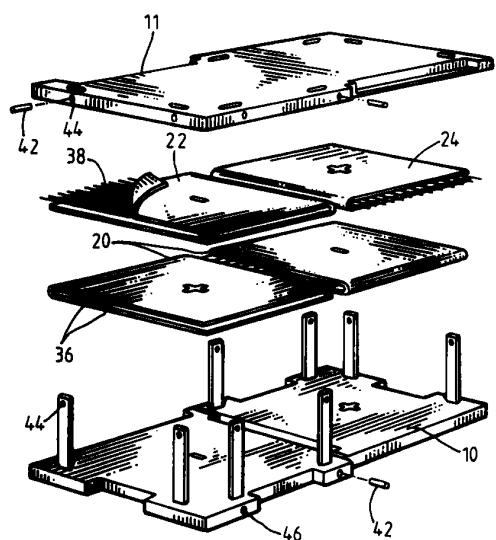
제11항에 있어서, 상기 표면은 하부 표면이고, 상기 로킹 어셈블리는 상기 극판의 어셈블리의 대향 단부에 배치되어 상기 분리기를 압축하기에 충분한 인장력에 의해 함께 연결되는 지지 극판을 포함하는 것을 특징으로 하는 밸브 조정형 밸브 납산 축전지.

**도면****도면1**

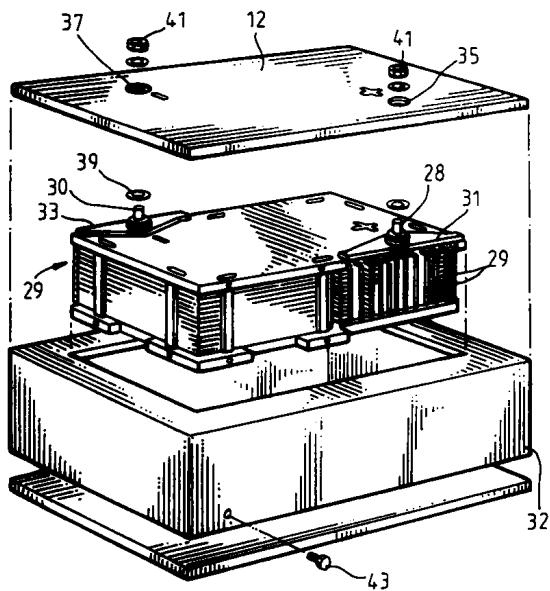
도면2



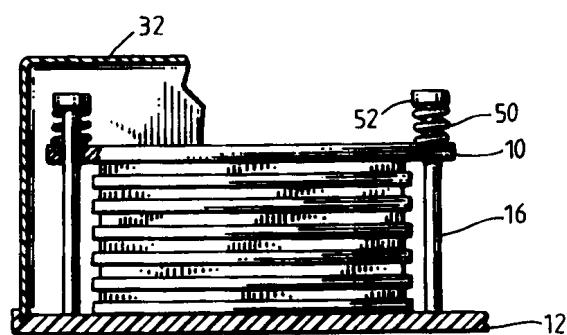
도면3



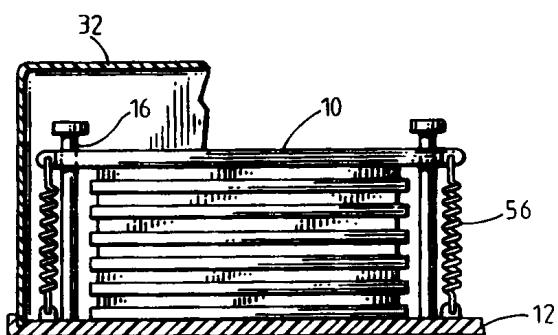
도면4



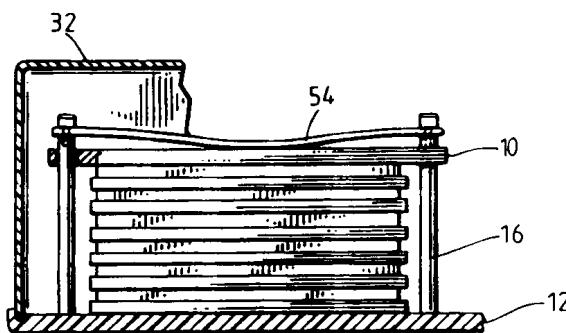
도면5



도면6



도면7



도면8

