

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지의 일부 절개 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 이차 전지가 갖는 양극 집전판의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 이차 전지의 일부 절개 단면도이다.

도 6은 도 5에 도시한 이차 전지가 갖는 양극 집전판의 사시도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 케이스 내부에 장착된 전극 조립체와 캡 조립체의 외부 단자를 연결하는 구조를 개선한 이차 전지에 관한 것이다.

최근들어 휴대가 가능한 소형 전자기기 및 친환경적인 모터 구동용으로 고출력 전지가 개발되고 있으며, 이러한 고출력 전지로 고에너지 밀도의 비수전해액 이차 전지가 이용되고 있다. 비수전해액 이차 전지의 양극 및 음극에는 리튬 등의 알칼리 금속이 사용되기 때문에 알칼리 금속이 대기 중의 수분과 반응하지 않도록 전지 용기에는 밀폐 구조가 채용되고 있다.

이러한 밀폐 구조의 이차 전지는 상부가 개방된 케이스와, 케이스 내부에 장착되며 전해액이 함침된 전극 조립체와, 케이스와 결합되어 이를 밀폐하면서 외부 단자, 즉 양극 단자부가 형성된 캡 조립체를 포함한다. 그리고 전극 조립체의 양극판은 탭에 의해 캡 조립체와 연결된 구조를 갖는다.

상기한 이차 전지에 있어서, 하나의 탭을 이용하여 전극 조립체와 외부 단자를 연결하는 구조에서는 상기 탭을 통해 전극 조립체에서 생성된 전류를 외부 단자로 전달할 때 내부 저항이 증가하게 된다. 따라서 전극 조립체의 전류를 외부 단자로 충분하게 인출하지 못하여 해당 전지의 특성을 극대화하지 못할 수 있으므로, 상기 구조는 모터 구동용과 같이 고출력 성능을 필요로 하는 전지의 경우 적합하지 않은 구조라 할 수 있다.

또한 하나의 탭을 이용하여 전극 조립체와 외부 단자를 연결하는 구조는 전극 조립체의 각 부위로부터 발생된 전압을 균일하게 인출하는데 어려움이 있으며, 전극 조립체와 탭이 용접된 부분과 이와 멀리 떨어진 부분 사이에 전위 차가 발생하게 된다. 이러한 전위 차는 충방전이 계속됨에 따라 탭과 용접되는 부위의 열화를 초래하여 전지의 출력 성능과 수명을 감소시키는데, 상기 현상은 특히 짧은 시간에 충방전이 반복되는 모터 구동용 전지의 경우 더욱 심각하게 나타난다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 전극 조립체에서 생성된 전류를 외부 단자로 전달할 때 내부 저항을 최소화하고, 단일 탭 용접에 의한 전위 차 발생을 억제하여 전지의 출력 성능과 수명을 높일 수 있는 이차 전지를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

양극판과 음극판이 격리판을 사이에 두고 위치하는 전극 조립체와, 전극 조립체가 내장되는 공간부를 구비하는 케이스와, 케이스와 결합되어 이를 밀폐하며 양극 단자를 구비하는 캡 조립체와, 전극 조립체에 구비된 양,음극판의 집전체와 전기적으로 연결되는 양,음극용 집전판을 포함하며, 양,음극용 집전판 가운데 적어도 하나의 집전판이 판상의 본체와 이 본체로부터 캡 조립체를 향해 일체형으로 돌출되는 적어도 2의 탭을 포함하는 이차 전지를 제공한다.

상기 적어도 2개의 탭은 본체에 방사상으로 배치되며, 각각의 탭은 본체로부터 일부가 절개되어 그 절개된 끝단이 캡 조립체를 향해 굽어진 형상으로 이루어진다. 이들 적어도 2의 탭은 레이저 용접, 저항 용접 또는 초음파 용접에 의해 캡 조립체에 고정될 수 있다.

상기 이차 전지는 적어도 2의 탭과 캡 조립체 사이에 배치되어 이들을 연결하는 보조 탭을 더욱 포함할 수 있다.

상기 적어도 하나의 집전판은 본체로부터 탭의 돌출 방향과 반대 방향을 향해 돌기져 형성되어 양극판의 집전체와 케이스 중 어느 하나에 접촉되는 접촉부를 더욱 포함할 수 있다.

상기 접촉부는 본체에 임의의 패턴을 가지고 형성되는 적어도 1의 홈으로 구성되고, 이 홈은 본체에 방사상으로 배치될 수 있다. 상기 홈은 본체에 십자상으로 배치될 수 있으며, 적어도 2의 탭이 이 홈들 사이에 위치할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 일부 절개 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시한 집전판의 사시도이다.

도면을 참고하면, 이차 전지는 양극판(11)과 음극판(12)이 격리판(13)을 사이에 두고 위치하는 전극 조립체(10)와, 전해액과 함께 전극 조립체(10)를 수용하는 케이스(20)와, 가스켓(31)을 매개로 케이스(20)의 개구부 상단에 위치하며 케이스(20)를 밀봉하는 캡 조립체(30)와, 전극 조립체(10)의 양극판(11) 집전체와 전기적으로 연결되는 집전판(40)과, 캡 조립체(30)를 향해 집전판(40)으로부터 일체형으로 돌출되어 캡 조립체(30)에 부착되는 복수의 탭들(41)을 포함한다.

보다 구체적으로, 상기 케이스(20)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 제작되고, 그 형상은 전극 조립체(10)가 위치하는 내부 공간부를 가진 원통형 또는 육면체 또는 그 이외의 형상으로 이루어질 수 있다.

상기 전극 조립체(10)는 각각의 활물질이 집전체에 코팅되어 구성된 양극판(11)과 음극판(12)이 격리판(13)을 사이에 두고 적층된 구성으로 이루어지거나, 양극판(11)과 격리판(13) 및 음극판(12)이 적층된 상태에서 이들이 감겨 형성된 젤리롤 타입으로 이루어질 수 있다. 도 1에서는 일례로 원통형 케이스(20)에 젤리롤 타입의 전극 조립체(10)가 위치하는 경우를 도시하였다.

상기와 같이 구성된 전극 조립체(10)에 있어서, 음극판(12)의 하부에는 음극판(12)의 집전체에 활물질이 도포되지 않은 무지부(12a)가 형성되어 케이스(20)와 접촉하며, 양극판(11)의 상부에는 집전판(40)과 전기적으로 연결될 수 있도록 집전체가 가장자리에 양극 활물질이 도포되지 않은 무지부(11a)가 배치된다. 여기에서 음극판(12)과 케이스(20) 사이에는 도 3에 도시한 바와 같이, 음극판(12)의 무지부(12a)와 케이스(20) 사이에 위치하여 이들과 접촉하는 음극용 집전판(50)이 더욱 배치될 수 있다.

상기 캡 조립체(30)는 외부 단자(32a)를 갖는 캡 플레이트(32)와, 케이스(20)와 캡 플레이트(32)를 절연시키는 가스켓(31)을 포함하며, 설정된 압력 조건에서 파손되어 가스를 방출함으로써 전지의 폭발을 방지하는 밴트 플레이트(33)를 더욱 포함할 수 있다. 밴트 플레이트(33)는 설정된 압력 조건에서 상기 탭(41)을 통한 전극 조립체(10)와 외부 단자(32a)의 전기적 연결을 차단할 수 있는 구조이면 도시한 형상에 한정되지 않고 다양하게 변형되어 사용될 수 있다.

상기 집전판(40)은 도 2에 도시한 바와 같이 원판상의 본체(42)와, 캡 조립체(30, 도 1 참고)를 향해 본체(42)로부터 일체형으로 돌출져 형성된 복수의 탭들(41)을 포함하며, 이 탭들(41)은 그 일단이 캡 조립체에 부착될 수 있다. 여기에서 상기 본체(42)는 그 형상을 원형으로 한정하지 않고 삼각형, 사각형 또는 다각형 등 다양한 모양으로 형성될 수 있다.

상기 탭들(41)은 그 끝단이 캡 조립체(30), 구체적으로는 밴트 플레이트(33)에 부착되어 집전판(40)과 캡 조립체(30)를 전기적으로 연결시킨다. 이러한 탭(41)은 본체(42)의 일부를 절개하고, 그 절개한 부분의 끝단을 본체(42)로부터 캡 조립체(30)를 향해 굽히는 과정을 통해 본체(42)에 일체로 형성될 수 있으며, 그 수는 적어도 2개 이상으로 구비되어 집전판(40)과 캡 조립체(30)의 접촉 면적을 확대시키도록 한다.

도 2에는 2개의 탭(41)을 구비한 집전판(40)을 도시하였고, 도 4에는 4개의 탭(41')을 구비한 집전판(40')을 도시하였다. 상기 탭(41, 41')의 개수는 도시한 예들에 한정되지 않으며, 집전판(40)에 복수개로 구비되는 탭들(41)은 작업성과 집전판의 형상적인 대칭성을 고려할 때, 상기 본체(42)에 방사상으로 배치되는 것이 바람직하다.

이 때, 도 5와 도 6에 도시한 바와 같이 집전판(40")에 구비된 탭들(41)이 집전판(40")과 캡 조립체(30)를 연결하기에 충분한 길이를 갖지 못하는 경우, 상기 탭들(41)과 캡 조립체(30) 사이에 보조 탭(60)을 더욱 형성할 수 있다.

그리고 상기 본체(42)는 그 하면에서 양극판(11)의 무지부(11a)와 접촉하여 이와 전기적으로 연결되는데, 양극판(11) 무지부(11a)와의 접촉 상태를 양호하게 하기 위하여 상기 본체(42)에는 전극 조립체(10)를 향해 돌기져 구비되는 홈들(43)이 더욱 형성될 수 있다.

상기 홈(43)은 본체(42)를 비딩 가공하여 형성될 수 있으며, 이러한 홈(43)은 복수로 구비되어 본체(42)에 방사상으로 배치될 수 있고, 그 일례로는 도시한 바와 같이 그 수를 4개로 하여 본체(42)에 십자상으로 배치되는 구조를 취할 수 있다. 여기에서 상기 각각의 탭(41, 41')은 이 홈들(43) 사이에 위치할 수 있다.

이와 같이 구성되는 이차 전지는, 그 제조시 케이스(20) 내부로 전극 조립체(10)가 삽입된 상태에서 집전판(40)을 전극 조립체(10)의 상면에 올려놓고, 일례로 레이저 용접을 통해 집전판(40)의 홈(43)을 양극판(11)의 무지부(11a)에 고정시켜 집전판(40)과 양극판(11)을 전기적으로 연결시킬 수 있다.

또한 집전판(40)에 구비된 탭들(41)은 캡 조립체(30)의 밴트 플레이트(33)에 부착되어 전기적으로 연결되는데, 이의 연결은 레이저 용접, 저항 용접 또는 초음파 용접을 통해 이루어질 수 있다.

전술한 구성의 이차 전지는, 적어도 2개 이상으로 구비되는 상기 탭들(41)에 의해 집전판(40)과 캡 조립체(30)의 접촉 면적을 확대시켜 전극 조립체(10)에서 생성된 전류를 집전판(40)을 통해 캡 조립체(30)로 전달할 때 전지의 내부 저항을 최소화한다. 따라서 본 실시예의 이차 전지는 해당 전지의 출력 특성을 극대화할 수 있어 고출력 성능을 내는데 유리한 장점을 갖는다.

또한 전술한 구성의 이차 전지는, 상기 홈(43)에 의해 집전판(40)이 양극판(11)의 무지부(11a)와 넓은 면적에 걸쳐 안정적인 접촉 상태를 이룰 수 있어 전극 조립체(10)로부터 보다 효율적으로 전류를 집전시킬 수 있다. 이로서 본 실시예의 이차 전지는 전극 조립체(10) 내부의 전위 차 발생을 최소화하여 전위 차로 인한 문제점, 즉 출력 성능 저하와 수명 저하를 억제하는 장점이 예상된다.

상기한 집전판(40)의 효과 중 상기 홈(43)에 의한 효과는 도 3에 도시한 음극용 집전판(50)에 대해서 동일하게 실현될 수 있다. 여기서, 음극용 집전판(50)의 구조는 상기 탭들(41)을 제외한 양극용 음극판(40)과 동일하게 이루어지며, 음극용 집전판(50)이 케이스(20) 내부로 삽입될 때 그 홈(51)이 케이스(20)의 바닥면과 접촉하도록 하고, 이 상태에서 저항용접 등을 통해 케이스(20)에 고정되어 케이스(20)와 전기적으로 연결될 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이와 같이 본 실시예에 따르면, 전극 조립체에서 생성된 전류를 집전판을 통해 캡 조립체로 전달할 때 전지의 내부 저항을 최소화할 수 있으며, 집전판이 전극 조립체와 안정적인 접촉 상태를 이룰 수 있어 전극 조립체로부터 보다 효율적으로 전류를 집전시킬 수 있다. 따라서 본 실시예에 의한 이차 전지는 출력 특성을 극대화할 수 있어 고출력 성능을 요구하는 모터 구동용으로 사용이 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극판과 음극판이 격리판을 사이에 두고 위치하는 전극 조립체와;

상기 전극 조립체가 내장되는 공간부를 구비하는 케이스와;

상기 케이스와 결합되어 이를 밀폐하며 양극 단자를 구비하는 캡 조립체; 및

상기 전극 조립체에 구비된 양,음극판의 집전체와 전기적으로 연결되는 양,음극용 집전판을 포함하며,

상기 양, 음극용 집전판 가운데 적어도 하나의 집전판이, 판상의 본체와, 이 본체로부터 상기 캡 조립체를 향해 일체형으로 돌출되는 적어도 2의 탭을 포함하는 이차 전지.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 적어도 2의 탭이 상기 본체에 방사상으로 배치되는 이차 전지.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 각각의 탭이 상기 본체로부터 그 일부가 절개되어 그 절개된 끝단이 상기 캡 조립체를 향해 굽어진 형상으로 이루어지는 이차 전지.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 적어도 2의 탭이 레이저 용접, 저항 용접 및 초음파 용접 중 어느 하나의 용접법에 의해 상기 캡 조립체에 고정되는 이차 전지.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 이차 전지가, 상기 적어도 2의 탭과 상기 캡 조립체 사이에 배치되어 이들을 연결하는 보조 탭을 더욱 포함하는 이차 전지.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 집전판이, 상기 본체로부터 탭의 돌출 방향과 반대 방향을 향해 돌기져 형성되어 상기 양극판의 집전체와 상기 케이스 중 어느 하나와 접촉하는 접촉부를 더욱 포함하는 이차 전지.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 접촉부가 상기 본체에 임의의 패턴을 가지고 형성되는 적어도 1의 홈으로 구성되는 이차 전지.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 적어도 1의 홈이 상기 본체에 방사상으로 배치되는 이차 전지.

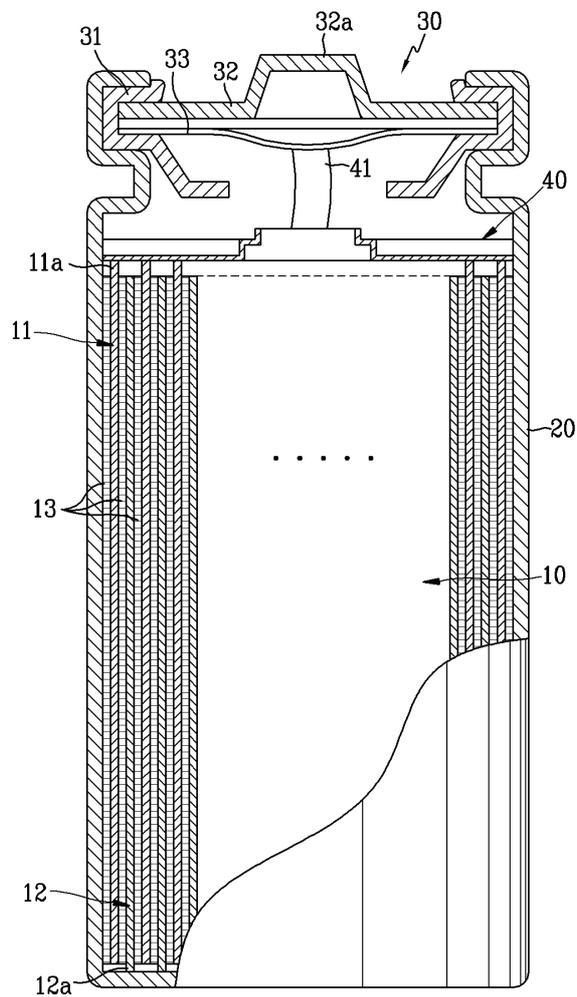
청구항 9.

제8항에 있어서,

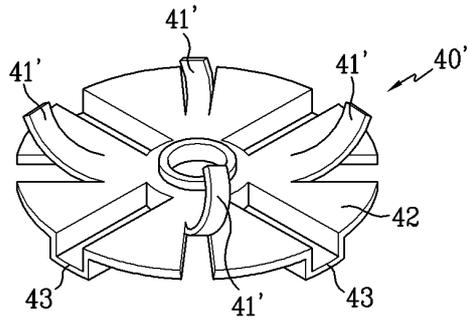
상기 홈이 상기 본체에 십자상으로 배치되며, 상기 적어도 2의 탭이 이 홈들 사이에 위치하는 이차 전지.

도면

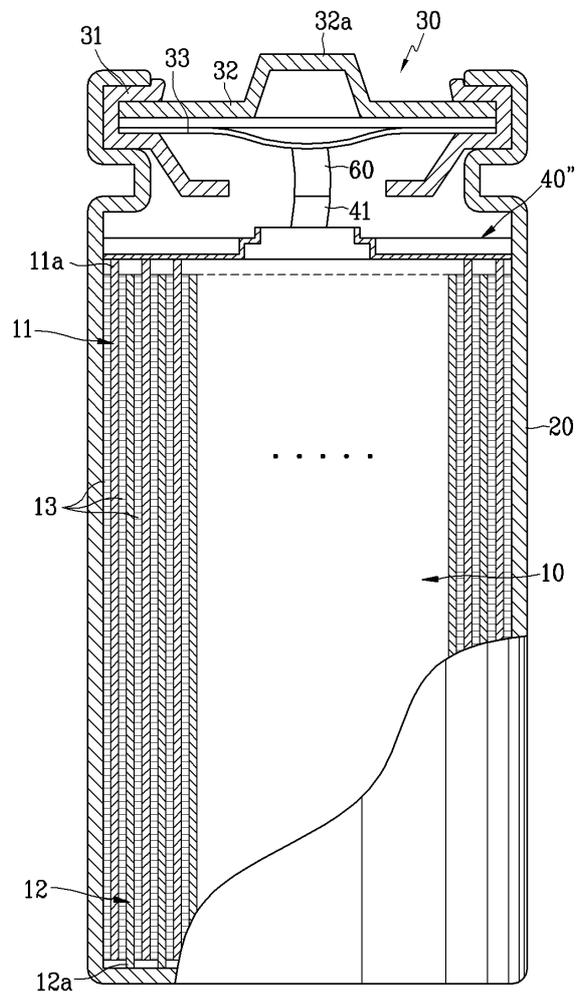
도면1



도면4



도면5



도면6

