(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0019314
(43) 공개일자 2016년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) *H01M 10/04* (2015.01)
H01M 2/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0103946
(22) 출원일자 2014년08월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
변인섭
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
한준희
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

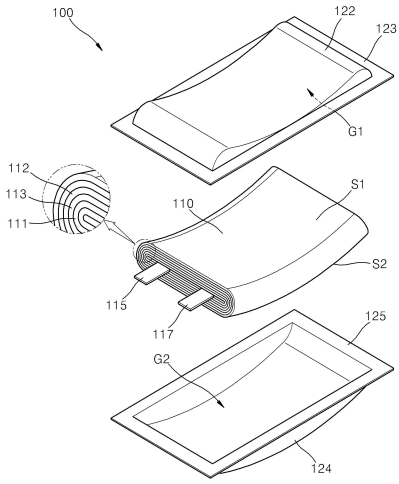
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **커브드 이차 전지 및 이의 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명의 본 발명의 일 실시예는 휘어진 형상의 전극 조립체 및 상기 전극 조립체를 밀봉하는 파우치를 포함하고, 상기 파우치는, 상기 전극 조립체의 제1 면 상에 위치하고, 상기 제1 면과 동일한 곡률을 가지는 제1 밀봉 시트, 상기 전극 조립체의 제2 면 상에 위치하고, 상기 제2 면과 동일한 곡률을 가지는 제2 밀봉 시트 및 상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리가 접합되어 형성된 직선 형태의 접합부를 포함하는 커브드 이차 전지를 개시한다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

휘어진 형상의 전극 조립체; 및

상기 전극 조립체를 밀봉하는 파우치;를 포함하고,

상기 파우치는,

상기 전극 조립체의 제1 면 상에 위치하고, 상기 제1 면과 동일한 곡률을 가지는 제1 밀봉 시트;

상기 전극 조립체의 제2 면 상에 위치하고, 상기 제2 면과 동일한 곡률을 가지는 제2 밀봉 시트; 및

상기 제1 밀봉 시트의 제1 가장자리부와 상기 제2 밀봉 시트의 제2 가장자리부가 접합되어 형성된 직선 형태의 접합부;를 포함하는 커브드 이차 전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접합부는 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이에 배치된 커브드 이차 전지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트는 제1 수용부를 포함하고, 상기 제2 밀봉 시트는 제2 수용부를 포함하며,

상기 전극 조립체는 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부 내에 위치한 커브드 이차 전지.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 수용부와 상기 제2 수용부의 전체 형상은 상기 전극 조립체의 형상과 동일한 커브드 이차 전지.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 가장자리부는 상기 제1 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지고, 상기 제2 가장자리부는 상기 제2 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지는 커브드 이차 전지.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접합부는 상기 전극 조립체의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡된 커브드 이차 전지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전극 조립체에는 제1 전극 탭과 제2 전극 탭이 전기적으로 연결되고,

상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부를 관통하여 외부로 노출되고,

상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부와 동일한 높이에 위치하는 커브드 이차 전지.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전극 조립체는 제1 전극판, 제2 전극판 및 상기 제1 전극판과 상기 제2 전극판 사이의 세퍼레이터를 포함하고,

상기 제1 전극 탭은 상기 제1 전극판에 접합되고, 상기 제2 전극 탭은 상기 제2 전극판에 접합된 커브드 이차 전지.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 연속적으로 형성된 커브드 이차 전지.

청구항 10

전극 조립체에 곡률을 형성하는 단계;

상기 전극 조립체의 제1 면과 동일한 곡률을 가지는 제1 밀봉 시트와, 상기 전극 조립체의 제2 면과 동일한 곡률을 가지는 제2 밀봉 시트를 형성하는 단계;

상기 제1 밀봉 시트와 상기 제2 밀봉 시트 사이에 상기 전극 조립체가 위치하는 단계; 및

상기 제1 밀봉 시트의 제1 가장자리부와 상기 제2 밀봉 시트의 제2 가장자리부를 접합하는 단계;를 포함하고,

상기 제1 가장자리부와 상기 제2 가장자리부가 접합된 접합부는 직선 형태를 가지는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 접합부는 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이의 위치에서 형성되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트에는 제1 수용부가 형성되고, 상기 제2 밀봉 시트에는 제2 수용부가 형성되며,

상기 전극 조립체는 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부 내에 수용되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 수용부와 상기 제2 수용부의 전체 형상은 상기 전극 조립체의 형상과 동일하도록 형성되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 가장자리부는 상기 제1 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지고, 상기 제2 가장자리부는 상기 제2 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 접합부를 상기 전극 조립체의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡하는 단계를 더 포함하는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 전극 조립체는 제1 전극판, 제2 전극판 및 상기 제1 전극판과 상기 제2 전극판 사이의 세퍼레이터를 포함하고,

상기 제1 전극판에는 제1 전극 탭이 접합되고, 상기 제2 전극판에는 제2 전극 탭이 접합되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부와 동일한 높이에 형성되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 연속적으로 형성된 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 절곡선을 형성하고,

상기 제1 밀봉 시트와 상기 제2 밀봉 시트가 중첩하도록 상기 절곡선을 접는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

청구항 20

제10항에 있어서,

상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리는 열융착되는 커브드 이차 전지의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 커브드 이차 전지 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리, 충전 및 방전을 반복하여 사용할 수 있는 전지로써, 경제적이고, 친환경적이므로 그 사용이 장려되고 있다. 한편, 최근에는 이차 전지가 사용되는 전자 기기들의 종류가 다양화되고 있으며, 전자 기기들의 디자인적인 요소가 전자 기기들의 구매를 결정하는 중요한 요소가 되고 있다.

[0003] 예를 들어, 이차 전지를 전원 공급원으로 사용하는 다양한 입는 컴퓨터(wearable computer) 기술과 그 응용 사례들이 개발 및 발표되고 있고, 또한, 휴대폰, 노트북 컴퓨터 등과 같은 전자 기기는 인체공학적인 설계를 위해 소정의 곡면을 갖는 디자인을 포함하도록 설계되고 있다. 이에, 이러한 전자 기기들을 동작시키기 위한 이차 전지 역시, 전자 기기들의 형상에 따라 소정의 곡면을 갖도록 형성될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은, 커브드 이차 전지 및 이의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 휘어진 형상의 전극 조립체 및 상기 전극 조립체를 밀봉하는 파우치를 포함하고, 상기 파우치는, 상기 전극 조립체의 제1 면 상에 위치하고, 상기 제1 면과 동일한 곡률을 가지는 제1 밀봉 시트, 상

기 전극 조립체의 제2 면 상에 위치하고, 상기 제2 면과 동일한 곡률을 가지는 제2 밀봉 시트 및 상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리가 접합되어 형성된 직선 형태의 접합부를 포함하는 커브드 이차 전지를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 접합부는 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이에 배치될 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트는 제1 수용부를 포함하고, 상기 제2 밀봉 시트는 제2 수용부를 포함하며, 상기 전극 조립체는 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부 내에 위치할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 수용부와 상기 제2 수용부의 전체 형상은 상기 전극 조립체의 형상과 동일할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 가장자리부는 상기 제1 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지고, 상기 제2 가장자리부는 상기 제2 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가질 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 접합부는 상기 전극 조립체의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 전극 조립체에는 제1 전극 탭과 제2 전극 탭이 전기적으로 연결되고, 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부를 관통하여 외부로 노출되고, 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부와 동일한 높이에 위치할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 전극 조립체는 제1 전극판, 제2 전극판 및 상기 제1 전극판과 상기 제2 전극판 사이의 세퍼레이터를 포함하고, 상기 제1 전극 탭은 상기 제1 전극판에 접합되고, 상기 제2 전극 탭은 상기 제2 전극판에 접합될 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 연속적으로 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예는, 전극 조립체에 곡률을 형성하는 단계, 상기 전극 조립체의 제1 면과 동일한 곡률을 가지는 제1 밀봉 시트와, 상기 전극 조립체의 제2 면과 동일한 곡률을 가지는 제2 밀봉 시트를 형성하는 단계, 상기 제1 밀봉 시트와 상기 제2 밀봉 시트 사이에 상기 전극 조립체가 위치하는 단계 및 상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리를 접합하는 단계를 포함하고, 상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리가 접합된 접합부는 직선 형태를 가지는 커브드 이차 전지의 제조 방법을 개시 한다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 접합부는 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이의 위치에서 형성될 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트에는 제1 수용부가 형성되고, 상기 제2 밀봉 시트에는 제2 수용부가 형성되며, 상기 전극 조립체는 상기 제1 수용부 및 상기 제2 수용부 내에 수용될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 수용부와 상기 제2 수용부의 전체 형상은 상기 전극 조립체의 형상과 동일하도록 형성될 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 가장자리부는 상기 제1 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가지고, 상기 제2 가장자리부는 상기 제2 수용부의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상을 가질 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서, 상기 접합부를 상기 전극 조립체의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 실시예에 있어서, 상기 전극 조립체는 제1 전극판, 제2 전극판 및 상기 제1 전극판과 상기 제2 전극판 사이의 세퍼레이터를 포함하고, 상기 제1 전극판에는 제1 전극 탭이 접합되고, 상기 제2 전극판에는 제2 전극 탭이 접합될 수 있다.

[0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 탭은 상기 접합부와 동일한 높이에 형성될 수 있다.

[0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 연속적으로 형성될 수 있다.

[0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트의 일측과 상기 제2 밀봉 시트의 일측은 절곡선을 형성하고, 상기 제1 밀봉 시트와 상기 제2 밀봉 시트가 중첩하도록 상기 절곡선을 접을 수 있다.

[0024] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 밀봉 시트의 가장자리와 상기 제2 밀봉 시트의 가장자리는 열융착될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예에 따르면, 커브드 이차 전지의 외관에 주름이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0026] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 커브드 이차 전지를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지의 제조 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.

도 4는 도 1의 커브드 이차 전지의 파우치의 변형예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0029] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시 예들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 커브드 이차 전지를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.

[0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지(100)는 전극 조립체(110) 및 전극 조립체(110)를 밀봉하는 파우치(120)를 포함할 수 있다.

[0034] 전극 조립체(110)는 제1 전극판(111), 제2 전극판(112) 및 제1 전극판(111)과 제2 전극판(112) 사이의 세퍼레이터(113)를 포함할 수 있다. 전극 조립체(110)는 제1 전극판(111), 세퍼레이터(113) 및 제2 전극판(112)이 순차적으로 적층된 후 젤리롤(jelly-roll) 형태가 되도록 권취하여 제작될 수 있다. 또 다른 실시예로서, 전극 조립체(110)는 제1 전극판(111), 세퍼레이터(113) 및 제2 전극판(112)이 순차적으로 반복하여 적층되어 형성될 수 있다.

[0035] 제1 전극판(111)은 양극 필름 또는 음극 필름 중 어느 하나 일 수 있다. 제1 전극판(111)이 양극 필름인 경우, 제2 전극판(112)은 음극 필름일 수 있으며, 반대로, 제1 전극판(111)이 음극 필름인 경우, 제2 전극판(112)은 양극 필름일 수 있다. 즉, 제1 전극판(111)과 제2 전극판(112)은 전기적으로 극성이 다르게 형성되며 특정 극성에 한정되지 않는다.

[0036] 제1 전극판(111)은 제1 활물질이 도포된 제1 활물질부와, 제1 활물질이 도포되지 않은 제1 무지부를 포함할 수 있다. 제1 활물질부는 예를 들어, 알루미늄 판의 적어도 어느 한 면의 일부에 제1 활물질을 도포하여 형성하며, 제1 활물질이 미 도포된 알루미늄 판의 나머지 부분은 제1 무지부가 될 수 있다. 제1 활물질은 $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMnO_2$, $LiMnO_4$와 같은 리튬 함유 전이금속 산화물 또는 리튬 칼코게나이드 화합물 등과 같은 양극 활물질일 수 있다.

[0037] 제2 전극판(112)은 제2 활물질이 도포된 제2 활물질부와, 제2 활물질이 도포되지 않은 제2 무지부를 포함할 수 있다. 제2 활물질부는 예를 들어, 구리 판의 적어도 어느 한 면의 일부에 제2 활물질을 도포하여 형성하며, 제2

활물질이 미 도포된 알루미늄 판의 나머지 부분은 제2 무지부가 될 수 있다. 제2 활물질은, 예를 들어, 음극 활물질 일 수 있으며, 구체적으로, 결정질 탄소, 비정질 탄소, 탄소 복합체, 탄소 섬유와 같은 탄소 재료, 리튬 금속 또는 리튬 합금 등일 수 있다.

[0038] 세퍼레이터(113)는 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리프로필렌(Polypropylene)막과 같은 다공성 고분자막일 수 있으며, 고분자 섬유를 포함하는 직포 또는 부직포 형태일 수 있다. 또한, 세퍼레이터(113)는 세라믹 입자를 포함할 수 있고, 고분자 고체 전해질로 이루어질 수 있다.

[0039] 세퍼레이터(113)는 독립적인 필름으로 형성하거나 제1 전극판(111) 또는 제2 전극판(112) 상에 비전도성의 다공성 층을 형성하여 사용될 수 있다. 세퍼레이터(113)는 제1 전극판(111)과 제2전극판(112)을 서로 전기적으로 분리시키기 위해 형성한 것으로, 세퍼레이터(113)의 형상은 반드시 제1 전극판(111)이나 제2 전극판(112)의 형상과 동일하게 형성될 필요는 없다.

[0040] 전극 조립체(110)에는 제1 전극 탭(115)과 제2 전극 탭(117)이 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 제1 전극탭(115)은 제1 무지부에 용접 등에 의해 접합되고, 제2 전극 탭(127)은 용접 등에 의에 제2 무지부에 접합될 수 있다. 제1 전극 탭(115)과 제2 전극 탭(117)은 접합부(126)를 관통하여 외부로 노출될 수 있다.

[0041] 이와 같은 전극 조립체(110)는 일정한 곡률을 가지는 지그(미도시) 내에 위치시킨 후, 이를 가압하여 휘어진 형상을 가지도록 할 수 있다. 예를 들어, 전극 조립체(110)는 오목한 형상의 제1 면(S1)과 볼록한 형상의 제2 면(S2)을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 커브드 이차 전지(100)가 장착되는 전자 기기에 따라 전극 조립체(110)는 한 쪽 면에 오목부와 볼록부를 함께 포함하는 등 다양한 형상을 가지도록 형성될 수 있다.

[0042] 파우치(120)는 전극 조립체(110)를 밀봉하며, 내부에 전극 조립체(110)와 함께 전해질을 수용할 수 있다. 파우치(120)는 전극 조립체(110)의 제1 면(S1) 상에 위치한 제1 밀봉 시트(122), 전극 조립체(110)의 제2 면(S2) 상에 위치한 제2 밀봉 시트(124) 및 제1 밀봉 시트(122)의 제1 가장자리부(123)와 제2 밀봉 시트(124)의 제2 가장자리부(125)가 접합되어 형성된 접합부(126)를 포함할 수 있다. 일 예로, 제1 가장자리부(123)와 제2 가장자리부(125)는 열 융착될 수 있다.

[0043] 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)는 각각 제1 절연층, 금속층 및 제2 절연층의 3층 구조로 이루어질 수 있다. 일 예로, 금속층은 알루미늄, 스텐레스 스틸 등으로 형성될 수 있으며, 제1 절연층과 제2 절연층은 변성 폴리프로필렌(CPP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 나일론 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 제1 밀봉 시트(122)는 전극 조립체(110)의 제1 면(S1) 상에 위치하며, 제1 면(S1)과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 제1 밀봉 시트(122)는 전극 조립체(110)의 일부를 수용하는 제1 수용부(G1)와 제1 수용부(G1)의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상의 제1 가장자리부(123)를 포함할 수 있다.

[0045] 제1 수용부(G1)는 전극 조립체(110)의 일부와 동일한 형상을 가지도록 제1 밀봉 시트(122)를 드로잉 가공 하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 면(S1)이 오목한 형상을 가질 때, 제1 수용부(G1)는 제1 면(S1)과 동일한 곡률을 가지도록 중앙에서 외곽으로 갈수록 깊이가 증가할 수 있다. 여기서 외곽은 커브드 이차 전지(100)의 길이 방향에 따른 외곽을 의미한다.

[0046] 제2 밀봉 시트(124)는 전극 조립체(110)의 제2 면(S2) 상에 위치하며, 제2 면(S2)과 동일한 곡률을 가질 수 있다. 제2 밀봉 시트(124)는 전극 조립체(110)의 나머지 부분을 수용하는 제2 수용부(G2)와 제2 수용부(G2)의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상의 제2 가장자리부(125)를 포함할 수 있다.

[0047] 제2 수용부(G2)는 전극 조립체(110)의 나머지 부분과 동일한 형상을 가지도록 제2 밀봉 시트(124)를 드로잉 가공 하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 제2 면(S2)이 볼록한 형상을 가질 때, 제2 수용부(G2)는 제2 면(S2)과 동일한 곡률을 가지도록 중앙에서 외곽으로 갈수록 제2 수용부(G2)의 깊이가 감소할 수 있다. 마찬가지로, 여기서 외곽은 커브드 이차 전지(100)의 길이 방향에 따른 외곽을 의미한다.

[0048] 이와 같이, 제1 수용부(G1)가 휘어진 형상의 전극 조립체(110)의 일부와 동일한 형상을 가지고, 제2 수용부(G2)가 전극 조립체(100)의 나머지 부분과 동일한 형상을 가지므로, 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2)의 전체 형상은 전극 조립체(110)의 형상과 동일할 수 있다.

[0049] 따라서, 단순히 전극 조립체(110)가 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2)에 수용된 상태에서, 제1 가장자리부(12

3)와 제2 가장자리부(125)를 서로 접합하는 것에 의해 커브드 이차 전지(100)를 용이하게 형성할 수 있다.

[0050] 또한, 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2)는 드로잉 가공에 의해 형성되므로, 표면에 주름이 형성되지 않는다. 그 결과, 커브드 이차 전지(100)는 표면에 주름을 포함하지 않을 수 있다.

[0051] 종래는 지그 내에 평평한 형상의 이차 전지를 위치시킨 후, 이를 가압하여 이차 전지에 곡률을 형성함으로써 커브드 이차 전지를 형성 하였는데, 이때 형성되는 커브드 이차 전지의 오목한 면에는 응력이 집중될 수 있는 주름이 발생하고, 이에 의해 파우치가 찢어지는 등의 손상이 발생할 수 있었다.

[0052] 그러나, 본 발명에 의하면, 커브드 이차 전지(100)에 주름이 발생하지 않으므로, 응력의 집중에 의한 파우치(120)의 손상 등을 효과적으로 방지할 수 있으며, 커브드 이차 전지(100)의 제작 공정 중, 커브드 이차 전지(100)의 두께를 감소시키기 위한 압착 공정을 행하더라도, 파우치(120) 주름에 의한 전극 조립체(110)의 손상을 방지할 수 있다.

[0053] 또한, 전극 조립체(110)는 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2) 내에 동시에 수용되므로, 제1 밀봉 시트(122) 및 제2 밀봉 시트(124)에 행하여지는 드로잉 가공 깊이가 감소할 수 있다. 만일, 전극 조립체(110)가 제1 수용부(G1) 또는 제2 수용부(G2)에만 수용되는 경우는, 제1 수용부(G1) 또는 제2 수용부(G2)는 전극 조립체(110)의 두께만큼의 깊이를 가지도록 형성되어야 하므로, 드로잉가공 깊이가 증가하고, 이에 의해 제1 밀봉 시트(122) 또는 제2 밀봉 시트(124)에 균열 등이 형성될 수 있다. 그러나, 본 발명에 의하면, 제1 수용부(G1) 및 제2 수용부(G2)의 깊이가 감소할 수 있으므로, 드로잉 가공 시 제1 밀봉 시트(122) 및 제2 밀봉 시트(124)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0054] 한편, 접합부(126)는 평평한 형상의 제1 가장자리부(123)와 평평한 형상의 제2 가장자리부(125)가 접합되어 형성되므로, 접합부(126)는 직선 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 접합부(126)를 형성하는 열 융착 공정이 용이해질 수 있다.

[0055] 접합부(126)는 전극 조립체(110)의 제1 면(S1)과 제2 면(S2) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 접합부(126)는 제1 전극 탭(115) 및 제2 전극 탭(117)의 위치와 동일한 높이에 형성될 수 있다.

[0056] 상술한 바와 같이, 제1 전극 탭(115) 및 제2 전극 탭(117)은 접합부(126)를 관통하여 외부로 노출되므로, 제1 전극 탭(115) 및 제2 전극 탭(117)의 위치와 접합부(126)의 위치가 동일한 높이에 형성되는 경우는, 제1 전극 탭(115)과 제2 전극 탭(117)은 절곡되는 부분 없이 접합부(126)를 관통하여 외부로 노출될 수 있다.

[0057] 따라서, 제1 전극 탭(115) 및 제2 전극 탭(117)을 절곡 시키는 과정이 생략되어 커브드 이차 전지(100)의 제조 공정이 단순화할 수 있으며, 절곡에 의해 제1 전극 탭(115) 및/또는 제2 전극 탭(117)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0058] 또한, 도면에 도시하지는 않았으나, 접합부(126)는 전극 조립체(110)의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡될 수 있다. 예를 들어, 접합부(126)는 커브드 이차전지(100)의 측면들을 따라 형성되어 사각형의 형상을 가질 수 있으며, 그 중 커브드 이차 전지(100)의 양 측면에 위치한 부분은, 커브드 이차 전지(100)의 측면과 나란하게 절곡되어, 커브드 이차 전지(100)의 폭을 감소시킬 수 있다.

[0059] 또한, 제1 전극탭(115)과 제2 전극탭(117)은 전극 조립체(110)의 곡률 방향과 동일한 방향으로 인출될 수 있을 뿐 아니라, 전극 조립체(110)의 곡률 방향과 수직한 방향으로 인출될 수 있다. 즉, 도 2에서는 전극 조립체(110)의 길이방향으로 전극 조립체(110)가 휘어진 형상을 도시하고 있으나, 이와는 달리 전극 조립체(110)는 전극 조립체(110)의 폭 방향을 따라 휘어진 형상을 가질 수도 있다.

[0060] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지의 제조 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.

[0061] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 함께 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 커브드 이차 전지(100)의 제조 과정은, 전극 조립체(110)에 곡률을 형성하는 단계(S10), 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124) 형성하는 단계(S20), 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124) 사이에 전극 조립체(110)가 위치하는 단계(S30) 및 제1 밀봉 시트(122)의 제1 가장자리부(123)와 제2 밀봉 시트(124)의 제2 가장자리부(125)를 접합하는 단계(S40)를 포함할 수 있다.

[0062] 전극 조립체(110)는 일 예로, 제1 전극판(111), 세퍼레이터(113) 및 제2 전극판(112)이 순차적으로 적층된 후 젤리롤(jelly-roll) 형태가 되도록 권취하여 제작될 수 있다. 전극 조립체(110)에는 제1 전극 탭(115)과 제2 전극 탭(117)이 전기적으로 연결되며, 일정한 곡률을 가지는 지그(미도시) 내에 위치시킨 후, 이를 가압하여 휘어

진 형상을 가지도록 할 수 있다.

[0063] 제1 밀봉 시트(122)는 휘어진 형상을 가지는 전극 조립체(110)의 제1 면(S1)과 동일한 형상을 가지도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 밀봉 시트(122)는 전극 조립체(110)의 일부를 수용하도록 오목한 형상을 가지는 제1 수용부(G1)를 포함할 수 있다.

[0064] 제1 수용부(G1)는 일 예로, 드로잉 가공에 의해 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 수용부(G1)는, 전극 조립체(110)의 일부와 동일한 형상의 음각이 형성된 다이 상에 제1 밀봉 시트(122)를 위치시킨 후, 상기 음각과 대응하는 형상을 가지는 펀치를 상기 음각 내로 하강 및 가압하여 형성할 수 있다.

[0065] 제2 밀봉 시트(124)는 휘어진 형상을 가지는 전극 조립체(110)의 제2 면(S2)과 동일한 형상을 가지도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 밀봉 시트(124)는 전극 조립체(110)의 나머지 부분을 수용하도록 오목한 형상을 가지는 제2 수용부(G2)를 포함할 수 있다. 제2 수용부(G2)는 제1 수용부(G1)와 마찬가지로 드로잉 가공에 의해 형성될 수 있다.

[0066] 한편, 본 실시예에서는 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)가 서로 분리되어 형성된 예를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한하지 않는다. 즉, 도 4에서 도시하는 바와 같이, 파우치(도 4의 220)는 제1 밀봉 시트(도 4의 222)와 제2 밀봉 시트(도 4의 224)가 연속적으로 형성된 구성을 포함할 수도 있다.

[0067] 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)를 형성한 후에는, 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124) 사이에 전극 조립체(110)를 위치시킨다. 예를 들어, 제1 수용부(G1)에 전극 조립체(110)를 먼저 위치시킨 후, 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)가 중첩하도록, 제1 밀봉 시트(122) 상에 제2 밀봉 시트(124)를 위치시키면, 전극 조립체(110)의 나머지 부분이 제2 수용부(G1) 내에 수용될 수 있다. 이때, 제1 가장자리부(123)와 제2 가장자리부(125)는 서로 접할 수 있고, 제1 전극 탭(115)과 제2 전극 탭(117)은 제1 가장자리부(123)와 제2 가장자리부(125) 사이를 통해 외부로 노출될 수 있다.

[0068] 이어서, 제1 가장자리부(123)와 제2 가장자리부(125)를 열 융착 함으로써, 커브드 이차 전지(100)를 형성할 수 있다. 한편, 제1 가장자리부(123)와 제2 가장자리부(125)는 서로 접합되어 직선 형태의 접합부(126)를 형성할 수 있다. 또한, 접합부(126)는 전극 조립체(110)의 제1 면(S1)과 제2 면(S2) 사이에 위치할 수 있으며, 접합부(126)는 제1 전극 탭(115) 및 제2 전극 탭(117)의 위치와 동일한 높이에 형성되어, 제1 전극 탭(115)은 제2 전극 탭(117)은 절곡 과정을 거치지 않고 외부로 노출될 수 있다.

[0069] 한편, 접합부(126)는 평평한 형태로, 전극 조립체(110)의 길이 방향과 수직한 방향으로 절곡될 수 있다. 이때, 커브드 이차 전지(100)는 이미 곡률을 가진 상태이고, 접합부(126)는 직선 상태로 절곡될 수 있으므로, 접합부(126)의 절곡 과정이 용이해 질 수 있다.

[0070] 또한, 종래는 접합부가 평평한 형상의 이차 전지의 측면과 나란하게 절곡된 상태에서, 평평한 형상의 이차 전지에 곡률을 형성하는 과정 중에, 접합부에도 함께 곡률이 형성되고, 이에 따라 접합부에 응력이 발생하는 현상이 발생하였는데, 본 발명에 의하면 접합부(126)가 직선 상태로 절곡 되므로, 접합부(126)에는 곡률이 형성되지 않으므로, 접합부(126)에 응력이 발생되는 현상을 방지할 수 있다.

[0071] 또한, 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)에는 드로잉 가공에 의해 각각 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2)가 형성되므로, 제1 밀봉 시트(122)와 제2 밀봉 시트(124)에는 주름이 형성되지 않을 수 있다. 따라서, 커브드 이차 전지(100)의 외면에 주름이 발생되지 않는다.

[0072] 뿐만 아니라, 전극 조립체(110)는 제1 수용부(G1)와 제2 수용부(G2) 내에 동시에 수용되므로, 제1 밀봉 시트(122) 및 제2 밀봉 시트(124)에 행하여지는 드로잉 가공 깊이가 감소할 수 있다.

[0073] 도 4는 도 1의 커브드 이차 전지의 파우치의 변형예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0074] 도 4를 참조하면, 파우치(220)는 제1 수용홈(G1)을 포함하는 제1 밀봉 시트(222)와 제2 수용홈(G2)을 포함하는 제2 밀봉 시트(224)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 밀봉 시트(222)는 제1 수용홈(G1)의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상의 제1 가장자리부(223)를 포함하고, 제2 밀봉 시트(224)는 제2 수용홈(G2)의 주변에서 외부로 연장된 평평한 형상의 제2 가장자리부(225)를 포함할 수 있다.

[0075] 제1 밀봉 시트(222)의 일측과 제2 밀봉 시트(224)의 일측은 연속적으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 수용홈(G1)과 제2 수용홈(G2)은 하나의 밀봉시트에서 서로 이격된 위치에서 순차적으로 드로잉 가공에 의해 형성되며, 제1 밀봉 시트(222)의 일측의 제1 가장자리부(223)와, 제2 밀봉 시트(224)의 일측의 제2 가장자리부(225)는 일체로 형

성될 수 있다. 한편, 연속적으로 형성된 제1 밀봉 시트(222)의 일측과 제2 밀봉 시트(224)의 일측은 절곡선(L)을 형성할 수 있다.

[0076] 예를 들어, 제1 수용부(G1)에 전극 조립체(도 2의 110)의 일부가 수용된 상태에서, 제2 밀봉 시트(224)가 제1 밀봉 시트(222) 상에 위치하도록 절곡선(L)을 따라 접으면, 전극 조립체(도 2의 110)의 나머지 부분이 제2 수용부(G2) 내에 수용되며, 제1 가장자리부(223)와 제2 가장자리부(225)는 서로 맞닿는 상태가 된다. 이 상태에서 제1 가장자리부(223)와 제2 가장자리부(225)를 접합함으로써 용이하게 커브드 이차 전지(도 1의 100)를 형성할 수 있다.

[0077] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0078] 100: 커브드 이차 전지

110: 전극 조립체

111: 제1 전극판

112: 제2 전극판

113: 세퍼레이터

115: 제1 전극탭

117: 제2 전극탭

120, 220: 파우치

122, 222: 제1 밀봉 시트

123, 223: 제1 가장자리부

124, 224: 제2 밀봉 시트

125, 225: 제2 가장자리부

126: 접합부

G1: 제1 수용부

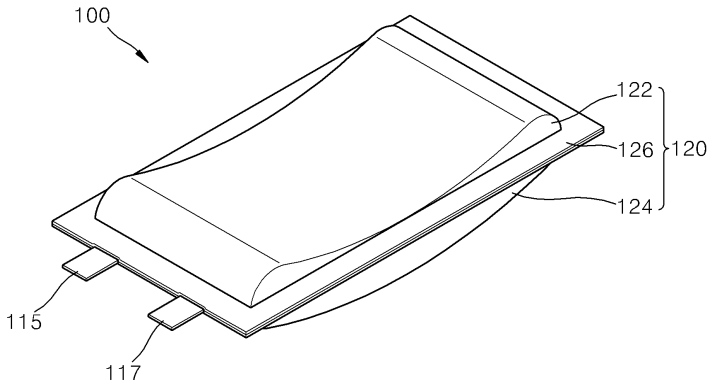
G2: 제2 수용부

S1: 제1 면

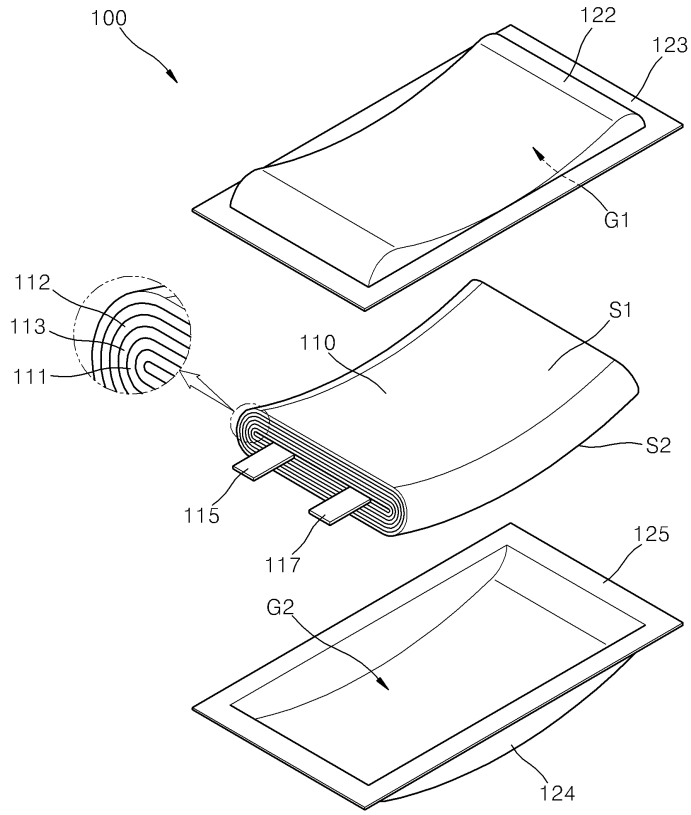
S2: 제2 면

도면

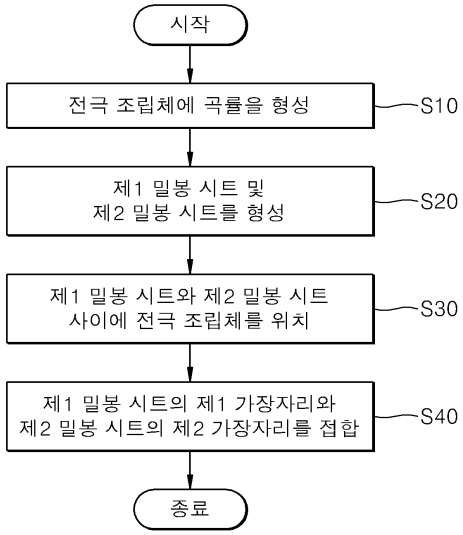
도면1


100
122
126
120
124
115
117

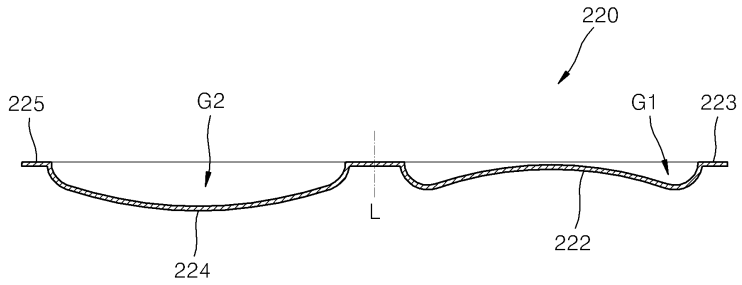
도면2


100
122
123
G1
112
113
111
110
S1
S2
115
117
125
G2
124

도면3


시작
전극 조립체에 곡률을 형성
S10
제1 밀봉 시트 및
제2 밀봉 시트를 형성
S20
제1 밀봉 시트와 제2 밀봉 시트
사이에 전극 조립체를 위치
S30
제1 밀봉 시트의 제1 가장자리와
제2 밀봉 시트의 제2 가장자리를 접합
S40
종료

도면4


220
225
G2
G1
223
L
222
224