



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월16일
 (11) 등록번호 10-1472878
 (24) 등록일자 2014년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B65H 75/18 (2006.01) B65H 18/00 (2006.01)
 H01M 10/0583 (2010.01) H01M 10/052 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0057084
 (22) 출원일자 2012년05월30일
 심사청구일자 2013년05월27일
 (65) 공개번호 10-2013-0133950
 (43) 공개일자 2013년12월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070081549 A
 JP55049865 A
 JP06251774 A

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 성낙기
 충청남도 공주시 산성동 180-13번지 3통 3반
 류덕현
 대전 유성구 가정로 295, 8동 510호 (도룡동, LG 사원아파트)
 김정진
 대전 유성구 가정로 295, 9동 202호 (도룡동, LG 사원아파트)
 (74) 대리인
 손창규

전체 청구항 수 : 총 9 항

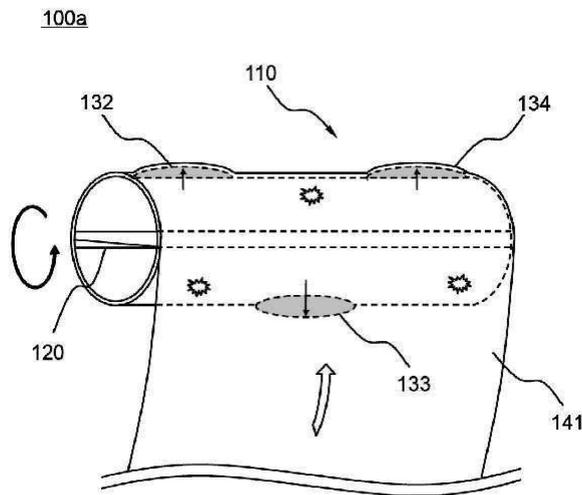
심사관 : 김천희

(54) 발명의 명칭 **신규한 구조의 이차전지용 권취기**

(57) 요약

본 발명은 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막 구조의 적층 시트를 권취하는 권취기에 있어서, 중심에 삽입 슬릿을 포함하는 원통형 중공의 본체부; 및 균일한 응력 분산을 유도하도록, 상기 본체부의 외면에 형성되는 둘 이상의 장력 인가부;를 포함하며, 상기 본체부의 일측에서 응력이 발생할 경우, 타측의 상기 장력 인가부에 의해 상기 적층 시트에 장력을 주어, 적층 시트가 균일하게 권취되는 것을 특징으로 하는 권취기를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막 구조의 적층 시트를 권취하는 권취기에 있어서,

중심에 삽입 슬릿을 포함하는 원통형 중공의 본체부; 및

균일한 응력 분산을 유도하도록, 상기 본체부의 외면에 형성되는 둘 이상의 장력 인가부;를 포함하며, 상기 본체부의 일측에서 응력이 발생할 경우, 타측의 상기 장력 인가부에 의해 상기 적층 시트에 장력을 주어, 적층 시트가 균일하게 권취되며,

상기 장력 인가부가 2개일 때, 제 1 장력 인가부는 상기 본체부의 상단 일측에 돌출되고, 제 2 장력 인가부는 하단 대향측에 돌출되어 있고,

상기 장력 인가부가 3개일 때, 제 1 장력 인가부는 상기 본체부의 상단 일측, 제 2 장력 인가부는 중단 일측, 및 제 3 장력 인가부는 하단 일측에 돌출되며, 수직 단면상 60도의 간격으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 권취기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 장력 인가부는 수평 단면상 타원형의 형상인 것을 특징으로 하는 권취기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 권취기의 전체적인 형상은 스크류 형상인 것을 특징으로 하는 권취기.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 장력 인가부의 높이는 50 mm 내지 100 mm의 크기인 것을 특징으로 하는 권취기.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 장력 인가부의 폭은 2 mm 내지 3.5 mm의 크기인 것을 특징으로 하는 권취기.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 적층 시트는 그것의 단부가 권취기의 삽입 슬릿에 삽입되어 권취되는 것을 특징으로 권취기.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 및 제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 하나에 따른 권취기로 제조된 젤리-롤형 전극조립체.

청구항 10

제 9 항에 따른 젤리-롤형 전극조립체가 원통형 캔에 내장되어 있는 원통형 이차전지.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 전지는 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 원통형 이차전지.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 구조의 이차전지용 권취기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 적층 시트를 권취하는 권취기에 있어서, 중심에 삽입 슬릿을 포함하는 원통형 중공의 본체부; 및 상기 본체부의 외면에 형성되는 둘 이상의 장력 인가부;를 포함하며, 상기 본체부의 일측에서 응력이 발생할 경우, 타측의 상기 장력 인가부에 의해 상기 적층 시트에 장력을 주어, 적층 시트가 균일하게 권취되는 권취기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있고, 그러한 이차전지 중 높은 에너지 밀도와 방전 전압의 리튬 이차전지에 대해 많은 연구가 행해졌고 또한 상용화되어 널리 사용되고 있다.

[0003] 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라, 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다.

[0004] 또한, 전지케이스에 내장되는 상기 전극조립체는 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막의 적층 구조로 이루어진 충방전이 가능한 발전소자로서, 활물질이 도포된 긴 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재하여 권취한 젤리-롤형과, 소정 크기의 다수의 양극과 음극을 분리막에 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형으로 분류된다. 그 중 젤리-롤형 전극조립체는 제조가 용이하고 중량당 에너지 밀도가 높은 장점을 가지고 있다.

[0005] 그러한 젤리-롤형 전극조립체의 제조 과정에는 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막의 적층체의 단부에 권심(mandrel)을 끼워 원통형으로 권취한 후 권심을 제거하는 공정이 포함되어 있다. 이때 사용되는 종래기술에 따른 권심의 구조가 도 1에 도시되어 있다.

[0006] 도 1을 참조하면, 권심(10)은 전체적으로 봉형의 부재로서, 그것의 중심에는 적층 시트가 삽입될 수 있도록 삽입 슬릿이 형성되어 있다. 그와 같이 분리된 단부는 단면상으로 두 개의 반원들(11a와 21b)이 대면하고 있는 구조로 되어 있다.

[0007] 그러나, 이러한 종래기술의 권심(10)을 사용하여 젤리-롤형 전극조립체를 제조할 때, 적층 시트의 권취로 인해 권취 후 불균일한 잔류 응력 및 각각의 시트 간에 비평형 권취, 및 전극조립체의 편심 등이 유발될 수 있다.

[0008] 특히, 이러한 응력은 계속적인 충방전 과정에서 팽창과 수축을 반복하는 젤리-롤에 응력 집중을 초래하므로, 전지의 성능을 저하시키고 전극의 단선 및 내부 쇼트(short) 등 전지의 안전성을 저하시키는 주요 원인이 된다.

[0009] 따라서, 이러한 문제점을 근본적으로 해결할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점들과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 목적은 신규한 구조에 의해 적층 시트를 균일하게 권취할 수 있는 권취기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 권취기는 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막 구조의 적층 시트를 권취하는 권취기에 있어서,

[0013] 중심에 삽입 슬릿을 포함하는 원통형 중공의 본체부; 및

[0014] 균일한 응력 분산을 유도하도록, 상기 본체부의 외면에 형성되는 둘 이상의 장력 인가부;를 포함하며,

[0015] 상기 본체부의 일측에서 응력이 발생할 경우, 타측의 상기 장력 인가부에 의해 상기 적층 시트에 장력을 주어,

적층 시트가 균일하게 권취될 수 있다.

- [0016] 이러한 권취기를 사용해 적층 시트를 권취하여 젤리-롤형 전극조립체를 제조하는 경우, 권취 과정에서 상기 장력 인가부에 의해 장력을 주며, 그 결과 적층 시트의 특정부위에 응력이 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- [0017] 상기 장력 인가부는 적층 시트가 균일하게 권취되고 적층 시트의 특정부위에 응력이 집중되지 않는 구조라면 특별히 한정하는 것은 아니며, 예를 들어 수평 단면상의 형상이 타원형의 형상일 수 있다
- [0018] 상기 권취기의 전체적인 형상은 적층 시트의 권취 형상에 영향을 미치는 바, 하나의 바람직한 예로서 스크류 형상으로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 권취기에 권취되는 적층 시트의 응력이 한 곳에 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- [0019] 상기 장력 인가부는 필요에 따라 다양한 개수를 포함할 수 있는 바, 하나의 구체적인 예에서, 상기 장력 인가부가 2개일 때, 제 1 장력 인가부는 상기 본체부의 상단 일측에 돌출되고, 제 2 장력 인가부는 하단 대향측에 돌출되어 있는 구조일 수 있다.
- [0020] 즉, 적층 시트의 권취시, 예를 들어, 상기 적층 시트의 하단부에 응력이 집중된다면, 상기 제 1 장력 인가부에 의하여 상단부에 응력을 집중시켜 응력을 해소시키는 효과가 있다.
- [0021] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 장력 인가부가 3개일 때, 제 1 장력 인가부는 상기 본체부의 상단 일측, 제 2 장력 인가부는 중단 일측, 및 제 3 장력 인가부는 하단 일측에 돌출되며, 수직 단면상 60도의 간격으로 형성되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기에서 언급한 바와 같이, 적층 시트의 권취 공정 중 불균일한 권취가 발생하여 일부에 응력이 집중될 경우, 상기 장력 인가부가 적층 시트에 장력을 주어 집중된 응력을 분산시키고, 균일한 응력 분산을 유도하여 균일한 전극조립체를 제조할 수 있다.
- [0023] 상기 장력 인가부의 높이는 50 mm 내지 100 mm의 크기인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 60 mm 내지 100 mm 의 크기일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 장력 인가부의 폭은 2 mm 내지 3.5 mm의 크기일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 2.5 mm 내지 3.2 mm 의 크기일 수 있다.
- [0025] 상기 장력 인가부의 높이와 폭이 너무 큰 경우에는 권취된 젤리-롤의 초기 외경이 상대적으로 증가하므로, 상기 젤리-롤 중심부의 내면과 센터 핀 사이에 공극이 발생하여 동일 규격 대비 전지 용량이 감소될 수 있고, 반대로 너무 작은 경우에는 상기 장력 인가부의 역할을 수행할 수 없으므로 바람직하지 않다.
- [0026] 한편, 상기 적층 시트는 그것의 단부가 권취기의 삽입 슬릿에 삽입되어 권취될 수 있다. 이를 위해, 상기 삽입 슬릿 사이는, 예를 들어, 대략 적층체의 폭에 대응하는 폭 또는 그보다 약간 큰 정도로 이격되어 있을 수 있다.
- [0027] 본 발명은 상기 권취기로 제조된 젤리-롤형 전극조립체를 제공한다,
- [0028] 본 발명은 또한, 상기 젤리-롤형 전극조립체가 원통형 캔에 내장되어 있는 원통형 이차전지를 제공한다.
- [0029] 일반적으로 젤리-롤형 전극조립체의 양극 호일에 용접되어 있는 양극 탭은 캡 어셈블리에 용접되어 전지 상단의 돌출 단자에 연결되며, 음극 호일에 용접되어 있는 음극 탭은 전지케이스(원통 캔)의 하단에 용접되어 캔 자체가 음극 단자를 구성한다. 이와 같은 장착 상태에서 전해액이 주입되고, 캔의 개방 상단을 밀봉하면 원통형 전지가 완성된다. 상기 원통형 캔의 소재는 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는, 스테인리스 스틸, 스틸, 알루미늄 또는 그 등가물 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 상기 전지는 바람직하게는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 및 출력 안정성의 리튬 이차전지일 수 있다. 본 발명에 따른 리튬 이차전지의 기타 구성 요소들에 대하여 이하에서 상세히 설명한다.
- [0031] 일반적으로 리튬 이차전지는 양극, 음극, 분리막, 리튬염 함유 비수 전해액 등으로 구성되어 있다.
- [0032] 양극은, 예를 들어, 양극 집전체 상에 양극 활물질, 도전재 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조되며, 필요에 따라서는, 충진제를 더 첨가하기도 한다. 음극은 또한 음극 집전체 상에 음극 재료를 도포, 건조하여 제작되며, 필요에 따라, 앞서 설명한 바와 같은 성분들이 더 포함될 수도 있다.
- [0033] 상기 분리막은 음극과 양극 사이에 개재되며, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가지는 절연성의 얇은 박막이 사용된다.

[0034] 리튬염 함유 비수계 전해액은, 비수 전해액과 리튬염으로 이루어져 있으며, 비수 전해액으로는 액상 비수 전해액, 고체 전해질, 무기 고체 전해질 등이 사용된다.

[0035] 상기 집전체, 전극 활물질, 도전재, 바인더, 충전제, 분리막, 전해액, 리튬염 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.

[0036] 본 발명에 따른 리튬 이차전지는 당업계에 공지되어 있는 통상적인 방법에 의해 제조될 수 있다. 즉, 양극과 음극 사이에 다공성 분리막을 삽입하고 거기에 전해액을 주입하여 제조할 수 있다.

[0037] 양극은, 예를 들어, 앞서 설명한 리튬 전이 금속 산화물 활물질과 도전재 및 결합제를 함유한 슬러리를 집전체 위에 도포한 후 건조하여 제조할 수 있다. 마찬가지로 음극은, 예를 들어, 앞서 설명한 탄소 활물질과 도전재 및 결합제를 함유한 슬러리를 얇은 집전체 위에 도포한 후 건조하여 제조할 수 있다.

발명의 효과

[0038] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 권취기는 본체부의 외면에 장력 인가부를 형성함으로써, 젤리-롤형 전극조립체의 권취 과정에서 발생하는 응력을 분산시킴으로써, 전극의 특정부위에 응력이 집중되는 것을 방지하여 장기간의 충방전시 전지의 성능 저하를 현저히 억제할 수 있을 뿐만 아니라, 전극 단선 및 내부 쇼트(short)를 방지할 수 있어 전지의 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래기술에 따른 권취기의 정면도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 권취기의 정면도이다;
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 권취기의 정면도이다;
- 도 4는 도 3의 권취기의 수직 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0041] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 권취기의 정면도가 도시되어 있다.

[0042] 도 2를 참조하면, 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 분리막 구조의 적층 시트(도시하지 않음)를 권취하는 권취기(100)에 있어서, 중심에 삽입 슬릿(120)을 포함하는 원통형 중공의 본체부(110); 및 균일한 응력 분산을 유도하도록, 본체부(110)의 외면에 형성되는 두 개의 장력 인가부(130, 131);를 포함한다.

[0043] 제 1 장력 인가부(130)는 본체부(110)의 상단 일측에 돌출되고, 제 2 장력 인가부(131)는 하단 대향측에 돌출되어 있으며, 수평 단면상 타원형의 형상을 이룬다.

[0044] 따라서, 권취기는 제 1 및 제 2 장력 인가부(130, 131)로 인해 전체적인 형상이 스크류 형상을 이룬다.

[0045] 한편, 장력 인가부(130, 131)의 높이(H)는 70 mm이고 장력 인가부(130, 131)의 폭(W)은 3 mm의 크기로 형성된다.

[0046] 따라서, 적층 시트(140)의 단부가 권취기(100)의 삽입 슬릿(120)에 삽입되어 권취될 때, 적층 시트(140)의 하단부에 응력이 집중된다면, 제 1 장력 인가부(130)에 의하여 상단부에 응력을 집중시켜 응력을 해소시킬 수 있다.

하나의 실시예에서, 제 1 장력 인가부(130) 및 제 2 장력 인가부(131)가 본체부(110)의 중심점에 대해 대칭적으로 형성되어 있으며, 적층 시트가 본체부(110)의 제 1 장력 인가부(130) 및 제 2 장력 인가부(131) 양측에 번갈아가며 권취되면서 장력이 작용하게 된다. 제 1 장력부(130) 및 제 2 장력부(131)에 유발되는 장력이 커서 다른 부분의 작은 응력들은 영향을 미치지 못하고 상쇄된다.

[0047] 도 3에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 권취기의 정면도가 도시되어 있고, 도 4에는 도 3의 권취기의 수직 단면도가 도시되어 있다.

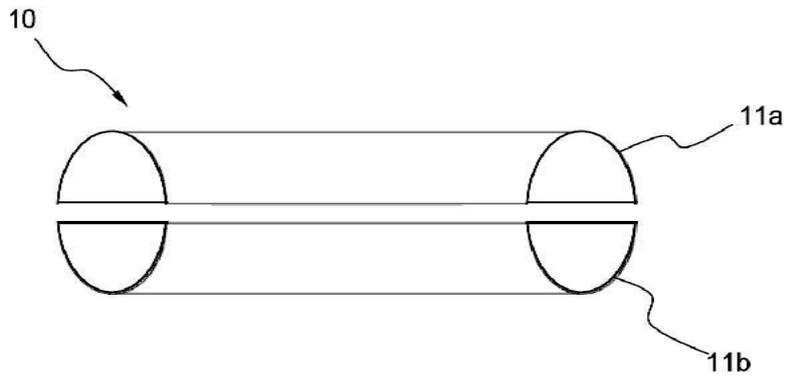
[0048] 이들 도면을 도 2와 함께 참조하면, 권취기(100a)의 제 1 장력 인가부(132)는 본체부(110)의 상단 일측, 제 2 장력 인가부(133)는 중단 일측, 및 제 3 장력 인가부(134)는 하단 일측에 돌출되며, 수직 단면상 60도의 각도

(r)로 형성된다는 점을 제외하고는 상기 도 2의 구조와 동일하므로 생략한다.

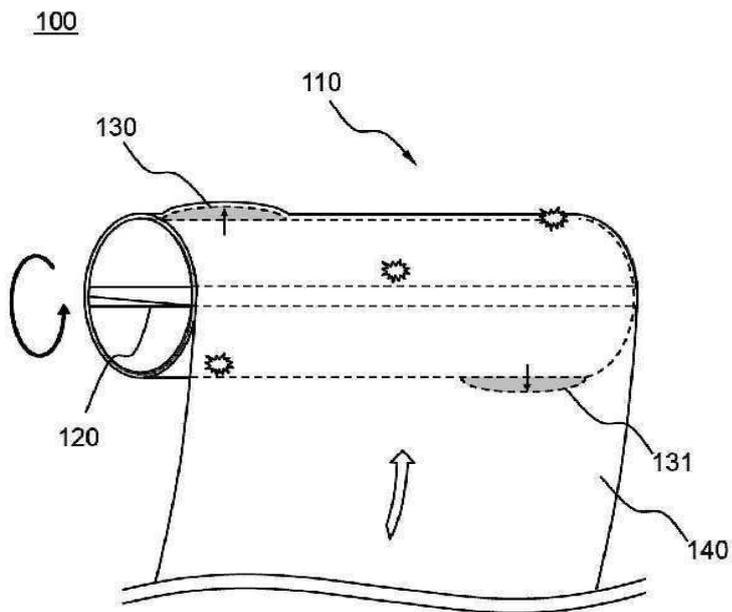
[0049] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

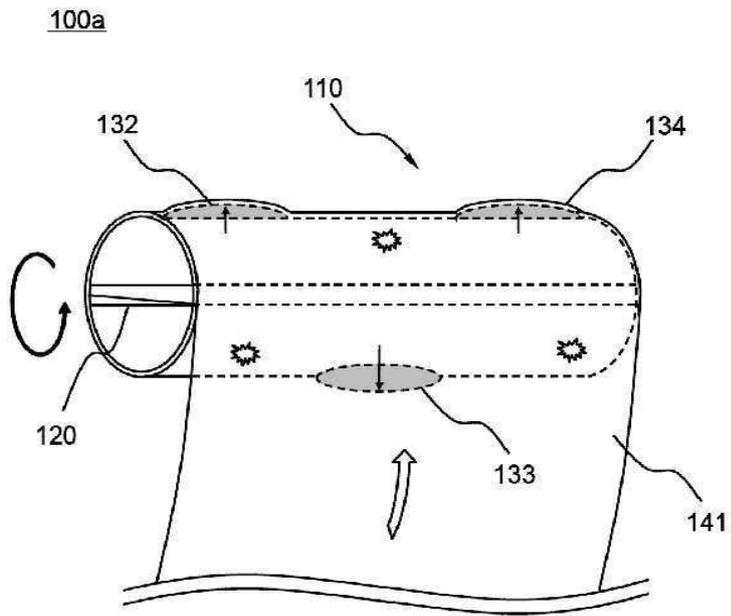
도면1



도면2



도면3



도면4

