

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7704347号  
(P7704347)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 10/04 (2006.01)	H 0 1 M	10/04	W	
H 0 1 M 4/66 (2006.01)	H 0 1 M	4/66	A	
H 0 1 M 50/107 (2021.01)	H 0 1 M	50/107		
H 0 1 M 50/545 (2021.01)	H 0 1 M	50/545		
H 0 1 M 50/56 (2021.01)	H 0 1 M	50/56		
請求項の数 13 (全18頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2024-522131(P2024-522131)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和5年7月19日(2023.7.19)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-541834(P2024-541834		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和6年11月13日(2024.11.13)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2023/010407	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2024/019525		弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(87)国際公開日	令和6年1月25日(2024.1.25)	(72)発明者	ジュ、ジェオンフン
審査請求日	令和6年5月7日(2024.5.7)		大韓民国、3 4 1 2 2 デジェオン、ユ
(31)優先権主張番号	10-2022-0088851		セオン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、(エ
(32)優先日	令和4年7月19日(2022.7.19)		ルジー エナジー ソリューション リサ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	ーチ パーク)
			キム、ヒョウン クォン
			大韓民国、3 4 1 2 2 デジェオン、ユ
			セオン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、(エ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゼリーロール型電極組立体およびこれを含む二次電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極；第 1 セパレータ；第 2 電極；および第 2 セパレータが順次積層されて巻取されたゼリーロール型電極組立体であって、

前記第 1 電極；第 1 セパレータ；第 2 電極；および第 2 セパレータのうち、最外郭層および前記最外郭層の内周面に接する層をそれぞれ第 1 層および第 2 層とするとき、

前記第 1 層および前記第 2 層は、それぞれ長さ方向に沿って巻取りが始まる第 1 端部、および巻取りが終わる第 2 端部を含み、

前記第 2 層は、前記第 1 層の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲されて、前記第 2 層の第 2 端部が前記第 1 層の外周面上に露出される、ゼリーロール型電極組立体。 10

【請求項 2】

前記第 2 層の第 2 端部が前記第 1 層の外周面上に前記第 1 層の長さ方向と平行するように露出される、請求項 1 に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項 3】

前記第 2 層は、前記第 1 層の長さ方向に対して斜線方向に折曲されて、前記第 1 層の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲されて、前記第 2 層の第 2 端部が前記第 1 層の外周面上に前記第 1 層の長さ方向と平行するように露出される、請求項 2 に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項 4】

前記第 1 層の第 2 端部を仕上げるように付着されるシールテープ ( S e a l t a p e

)をさらに含み、

前記シールテープは、前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に付着される、請求項1に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項5】

前記シールテープは、前記第1層の第2端部の幅を基準として、50%以上90%以下を覆うように付着される、請求項4に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項6】

前記第1層および前記第2層は、残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加巻取される、請求項1に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項7】

前記第1層は第1電極で、前記第2層は第1セパレータである、請求項1に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項8】

前記第1電極は負極で、前記第2電極は正極である、請求項7に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項9】

前記第1電極は、集電体、および前記集電体上に備えられた活物質層を含む、請求項1～8のいずれか一項に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項10】

前記第1電極の集電体は、銅箔(Cu Foil)である、請求項9に記載のゼリーロール型電極組立体。

【請求項11】

請求項1～8のいずれか一項に記載のゼリーロール型電極組立体；および

前記ゼリーロール型電極組立体を収容するための電池ケース；

を含む、二次電池。

【請求項12】

前記第1電極は、前記電池ケースの内面と直接接触して、前記電池ケースが第1電極端子の役割を果たす、請求項11に記載の二次電池。

【請求項13】

前記電池ケースは、円筒状である、請求項12に記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゼリーロール型電極組立体、およびこれを含む二次電池に関し、より具体的には、外周タブ構造のゼリーロール型電極組立体、およびこれを含む円筒状二次電池に関する。本出願は、2022年7月19日付にて韓国特許庁に提出された韓国特許出願第10-2022-0088851号の出願日の利益を主張し、その内容のすべては本明細書に含まれる。

【背景技術】

【0002】

円筒状電池の場合幅が決まった長い電極をロール形態で巻いてゼリーロール(Jelly Roll)形態の電極組立体を製造する。

【0003】

今日、円筒状電池は、低抵抗を具現して高い出力特性を獲得するために、正極で電子が移動可能な通路であるタブの個数を増やす構造に設計されている。

【0004】

しかしながら、ゼリーロール形態の電極組立体のリード部は、コーティングされていない無地部にタブを付着して電流通路として用いる。特に、外郭負極タブがある場合、負極タブの厚さによる段差が存在して、充放電過程で、ゼリーロールに局所的な応力が発生するようになり、それにより、断線および変形が誘発される。

10

20

30

40

50

## 【0005】

したがって、低抵抗を具現して高い出力特性を有しながらも、上記問題点を解決することができる技術の開発が必要であるのが実状である。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、ゼリーロール型電極組立体の設計を変更したゼリーロール型電極組立体、およびこれを含む二次電池を提供することを目的とする。

## 【0007】

ただ、本発明が解決しようとする課題は、前記言及した課題に制限されず、言及されなかったまた他の課題は、下記の記載から当業者に明確に理解され得るはずである。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明の一実施態様は、第1電極、第1セパレータ、第2電極、および第2セパレータが順次積層されて巻取されたゼリーロール型電極組立体であって、前記第1電極；第1セパレータ；第2電極；および第2セパレータのうち、最外郭層および前記最外郭層の内周面に接する層をそれぞれ第1層および第2層とするとき、前記第1層および第2層は、それぞれ長さ方向に沿って巻取りが始まる第1端部、および巻取りが終わる第2端部を含み、前記第2層は、前記第1層の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲されて、前記第2層の第2端部が前記第1層の外周面上に露出される、ゼリーロール型電極組立体を提供する。

20

## 【0009】

本発明の他の実施態様は、前記ゼリーロール型電極組立体；および前記電極組立体を収容するための電池ケース；を含む、二次電池を提供する。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体、およびこれを含む二次電池は、最外郭に別途のタブを含まないので、タブの厚さによる断線および変形を防止することができる。

## 【0011】

また、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体、およびこれを含む二次電池は、ゼリーロール型電極組立体の設計を変更して、仕上げ処理のためのテープの厚さによって発生する副反応およびリチウム析出などの局所的な問題点を解決することができる。

30

## 【0012】

本発明の効果は、前述した効果に限定されず、言及されなかった効果は、本願明細書および添付された図面から当業者に明確に理解され得るはずである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体を示す。

【図2】電池ケースに収容された後、図1の本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体をA - A'方向に切断した断面図である。

40

【図3】参照図面としてゼリーロール型電極組立体を示す。

【図4】電池ケースに収容された後、図3のゼリーロール型電極組立体をA - A'方向に切断した断面図である。

【図5】図3のゼリーロール型電極組立体で現れる最外郭層の浮き上がりおよびしわ不良を示したイメージである。

【図6】本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体の積層構造を示す。

【図7】本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体に含まれる第2層が折曲されて、第2端部が第1層の外周面上に露出される形態を示す。

## 【符号の説明】

50

## 【0014】

100、100'・・・ゼリーロール型電極組立体

10・・・第1層

11・・・第1層の第1端部

12・・・第1層の第2端部

20・・・第2層

21・・・第2層の第1端部

22・・・第2層の第2端部

50、50'・・・シールテープ

60・・・電池ケース

W1・・・第1層の第2端部の幅

W2・・・第2層の第2端部の幅

L2・・・第1層の外周面上に露出される第2層の長さ

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

本願明細書の全体において、ある部分がある構成要素を「含む」という場合、これは、特に反対される記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。

## 【0016】

本願明細書全体において、ある部材が他の部材「上に」位置しているという場合、これはある部材が他の部材に接している場合だけでなく、2つの部材の間にまた他の部材が存在する場合も含む。

## 【0017】

以下、図面を参照して本発明について詳しく説明する。しかしながら、図面は本発明を例示するためのものであり、本発明の範囲が図面によって限定されるものではない。

## 【0018】

図1は、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体を示し、図2は、電池ケースに収容された後、図1の本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体をA-A'方向に切断した断面図である。

## 【0019】

図1および図6を参照すると、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体100は、最外郭層である第1層10、および前記最外郭層の内周面に接する層である第2層20を含み、前記第1層および第2層は、それぞれ長さ方向に沿って巻取りが始まる第1端部（第1層の第1端部11、第2層の第2端部21）、および巻取りが終わる第2端部（第1層の第2端部12、第2層の第2端部22）を含み、前記第2層20は、前記第1層10の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲されて、前記第2層の第2端部22が前記第1層10の外周面上に露出されてもよい。

## 【0020】

ここで、前記外周面は、ゼリーロール型電極組立体に含まれる各層で巻取軸に対向する面を意味してもよく、前記内周面は各層で前記外周面の反対面を意味してもよい。

## 【0021】

本発明の一実施態様によれば、前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の第2端部の幅は、前記第1層の外周面周りを基準として、90%以上140%以下であってもよい。具体的には、前記第1層10の外周面上に露出される前記第2層20の第2端部22の幅W2は、前記第1層の外周面周りを基準として、90%以上120%以下または120%以上140%以下であってもよい。前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の第2端部の幅が90%未満の場合、前記電極組立体の下端部に第1層の一部が露出される比率が増加するため、電池ケースに収容される挿入工程で、ゼリーロール型電極組立体の下端部保護効果が劣ることがあり、140%以上の場合、過度に追加巻取される第2層によって仕上げ不良が発生することがあり、第2層が重畳される領域で第2層の厚さによつ

10

20

30

40

50

て、電解液の不足による副反応およびリチウム析出などの問題が発生することがある。

【0022】

本発明の一実施態様によれば、前記第1層10の外周面上に露出される前記第2層20の面積は、前記第1層の外周面全体面積を基準として、2%以上40%以下であってもよい。具体的には、前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の面積は、前記第1層の外周面全体面積を基準として、2%以上、4%以上、6%以上、8%以上または10%以上であってもよく、40%以下、38%以下、36%以下、34%以下、32%以下または30%以下であってもよい。前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の面積が上記範囲を満たす場合、前記第2層の折曲工程および第2端部の仕上げが容易になり得、前記第2層による優れたゼリーロール型電極組立体の下端部保護効果を有することができる。

10

【0023】

本発明の一実施態様によれば、前記第1層10の外周面上に露出される前記第2層20の厚さは、1 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下であってもよい。具体的には、前記第2層の厚さは、1 $\mu$ m以上、3 $\mu$ m以上または5 $\mu$ m以上であってもよく、前記第2層の厚さは、18 $\mu$ m以下、16 $\mu$ m以下、14 $\mu$ m以下または12 $\mu$ m以下であってもよい。上記の第2層の厚さを満たす場合、第2層は、一般的に電極組立体の上下端の仕上げに用いられるシールテープに比べて厚さが薄いので、電池ケースに収容された後、二次電池の充放電サイクルによる電極組立体の体積が変化するとき、圧力増加による電極組立体の損傷などの局所的な問題を低減することができる。また、シールテープの厚さと類似の厚さを有する第2層、すなわち、セパレータを用いる場合にも、前記電極組立体の上端または下端に位置した一辺縁部をセパレータが囲むようにし、シールテープは、長さ方向と垂直な方向に付着して仕上げる構造を有するようにすることによって、電極組立体の上端および下端辺縁部に所定の厚さを有するシールテープを長さ方向と平行するように付着して仕上げる構造に比べて、段差形成領域が顕著に減少されることができ、これによって、前述した段差形成領域で発生する局所的な問題を低減することができる。

20

【0024】

本発明の一実施態様によれば、前記第2層20は、前記第1層10の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲げられて、前記第2層20の第2端部22が前記第1層の外周面上に前記第1層の長さ方向と平行するように露出されてもよい。前記第2層20の第2端部22が前記第1層10の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲げられることによって、ゼリーロール型電極組立体100が電池ケースに収容される挿入工程で、前記第2層20が前記電極組立体の下端部の損傷による不良を防止する保護層またはシールテープの役割を果たすことができ、第2端部の仕上げが容易になり得る。

30

【0025】

本発明の一実施態様によれば、前記第2層20の第2端部22が前記第1層10の外周面上に前記第1層の長さ方向と平行するように露出される場合、前記第1層10の外周面上に露出される前記第2層の長さL2は、前記第1層の幅W1を基準として、2%以上40%以下であってもよい。具体的には、前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の長さは、前記第1層の幅を基準として、2%以上、4%以上、6%以上、8%以上または10%以上であってもよく、40%以下、38%以下、36%以下、34%以下、32%以下または30%以下であってもよい。前記第1層の外周面上に露出される前記第2層の第2端部の長さが上記範囲を満たす場合、前記第2層の第2端部の仕上げが容易になり得、前記第2層による優れたゼリーロール型電極組立体の下端部保護効果を有することができる。

40

【0026】

本発明の一実施態様によれば、前記ゼリーロール型電極組立体は、前記第1層の第2端部を仕上げるように付着されるシールテープ(Seal tape)50をさらに含み、前記シールテープは、前記第1層10の第2端部12にかけて巻取軸に平行な方向に付着されてもよい。言い換えれば、前記シールテープは、前記第1層の第2端部にかけて前記第1層の長さ方向と垂直な方向に付着されてもよい。

50

## 【0027】

具体的には、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体100は、前記第2層20の第2端部22が前記第1層10の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲されることによって、ゼリーロール型電極組立体100が前記電極組立体を収容するための電池ケースに収容される挿入工程で、前記電極組立体の下端部が損傷されることを防止するシールテープの役割を代替する。これによって、シールテープは、前記第1層および第2層の第2端部の仕上げ役割を果たすとともに、保護層の役割を果たすために、必ずゼリーロール型電極組立体の上下端部に付着しなくてもよく、前記第1層の第2端部にかけて前記第1層の巻取軸に平行な方向、すなわち、第1層の長さ方向と垂直な方向に付着されてもよい。これによって、図2および図4で確認できるように、最外郭層である第1層の上端部および下端部に付着されるシールテープによって形成される段差領域で発生する問題を解決することができる。

10

## 【0028】

本発明の一実施態様において、前記シールテープは、ポリエチレンテレフタレート(PET、polyethylene terephthalate)、ポリプロピレン(PP、Polypropylene)、ポリエステル(polyester)、ポリカーボネート(PC、Polycarbonate)、ポリイミド(PI、polyimide)、ポリエチレンナフタレート(PEN、polyethylene naphthalate)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK、polyether ether ketone)、ポリアリレート(PAR、polyarylate)、ポリシクロオレフィン(PCO、polycycloolefin)、ポリノルボルネン(polynorbornene)、ポリエーテルスルホン(PES、polyethersulphonate)およびシクロオレフィンポリマー(COP、cycloolefin polymer)からなる群より選択されてもよい。

20

## 【0029】

前記シールテープは、巻取されたゼリーロール型電極組立体の最外郭に位置した第1層および第2層の第2端部を仕上げ処理し、巻取の時、第1層および第2層の第2端部の折れを防止し、電池ケース内への挿入工程でゼリーロール型電極組立体の打痕などの不良を防止することができるほどの剛性を有するテープであれば、制限されることなく使用可能であり、具体的には、PETを用いてもよい。

30

## 【0030】

本発明の一実施態様において、前記シールテープの厚さは、10 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下であってもよい。具体的には、前記シールテープの厚さは、20 $\mu$ m以上、30 $\mu$ m以上、40 $\mu$ m以上または50 $\mu$ m以上であってもよく、前記シールテープの厚さは、100 $\mu$ m以下、90 $\mu$ m以下または70 $\mu$ m以下であってもよい。上記のシールテープの厚さを満たす場合、巻取時および電池ケース内への挿入工程で第1層および第2層の第2端部の折れなどの不良を容易に防止することができる。また、前記電極組立体の上端または下端に位置した一辺縁部をセパレータが囲むようにし、シールテープは長さ方向と垂直な方向に付着して仕上げる構造を有するようにすることによって、電極組立体の上端および下端辺縁部に所定の厚さを有するシールテープを長さ方向と平行するように付着して仕上げる構造に比べて、段差形成領域が顕著に減少されることができ、これによって、前述した段差形成領域で発生する局所的な問題を低減することができる。

40

## 【0031】

本発明の一実施態様によれば、前記シールテープは、前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に前記第1層の第2端部の全部または一部を覆うように付着されてもよい。具体的には、前記シールテープが前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に前記第1層の第2端部の一部を覆うように付着される場合、前記シールテープ50は、前記第1層の第2端部の幅W1を基準として、50%以上90%以下を覆うように付着されてもよい。より具体的には、前記シールテープは、前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に前記第1層の第2端部の幅を基準として、50%以上70%以下または

50

60%以上90%以下を覆うように付着されてもよい。前記シールテープが前記第1層の第2端部の上記領域を覆うように付着される場合、前記第1層の第2端部の仕上げ不良問題が発生しないながらも、電極組立体の最外郭層とシールテープの厚さによる段差形成領域が最小化されることができ、シールテープの付着時に発生し得る第1層の浮き上がりおよびしわ不良問題が最小化されることができ。

【0032】

図2を参照すると、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体100は、前記電極組立体の最外郭面に前記シールテープ50が前記第1層の外周面上に巻取軸に平行な方向に付着されるので、電池ケース内に電極組立体を収容するとき、電極組立体の最外郭層である第1層の上端部および下端部にシールテープの厚さによる段差が形成されなく

10

【0033】

これによって、最外郭層である第1層が第1電極である場合、第1電極が電池ケースの内壁と直接電氣的に連結可能であり、最外郭に別途のタブを含まなくてもよいので、タブの厚さによる断線および変形を防止することができる。

【0034】

また、電極組立体の最外郭層である第1層の上端部および下端部にシールテープの厚さによる段差が形成されなくなるので、二次電池の充放電サイクルによる電極組立体の体積が変化するとき発生する電極組立体の損傷を防止することができ、電極組立体の上下端部に付着されたシールテープ部分に発生し得る電解液の不足による副反応およびリチウム析出などの局所的な問題を低減することができる。

20

【0035】

図3は、参照図面としてゼリーロール型電極組立体を示し、図4は、電池ケースに収容された後、図3のゼリーロール型電極組立体をA-A'方向に切断した断面図である。

【0036】

図3を参照すると、ゼリーロール型電極組立体100'は、電極組立体を収容するための電池ケースに収容される挿入工程で、前記電極組立体の最外郭層の下端部が前記電池ケースの上端部角によって打痕されたり曲げられるなどの不良を防止するために、最外郭層である第1層の上端部および下端部に巻取軸に垂直な方向にシールテープ(Seal tape)50'が付着されて提供されてもよい。

30

【0037】

図4を参照すると、前記シールテープ50'は、所定の厚さを有するので、電極組立体の最外郭層の外周面上に前記シールテープの厚さによる段差を形成するようになり、電池ケース60内に電極組立体を収容するとき、電極組立体と電池ケースの内壁が当接しない領域が形成されることができ。

【0038】

前記電極組立体と電池ケースの内壁が当接しない領域の上端部および下端部に位置した段差形成領域は、二次電池の充放電サイクルによる電極組立体の体積が変化するとき、電極組立体が損傷される原因となり、前記電極組立体の上端部および下端部に付着されたシールテープ部分は、相対的に高圧力が加えられて、当該部分に電解液の不足による副反応およびリチウム析出などの問題が発生する可能性がある。

40

【0039】

図5は、図3のゼリーロール型電極組立体で現われる最外郭層の浮き上がりおよびしわ不良を示したイメージである。

【0040】

図5を参照すると、前記シールテープ50'は、巻取軸に垂直な方向にゼリーロール型電極組立体100'の上端および下端邊緣部を仕上げるように付着されてもよいが、この場合、前記シールテープ50'を付着する過程で加えられる外力によって、最外郭層である第1

50

層の浮き上がりおよびしわ不良が発生する可能性があるという問題がある。

【0041】

しかしながら、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体は、ゼリーロール電極組立体の設計を変更して前述の問題点を解決することができる。具体的には、ゼリーロール型電極組立体が電池ケースに收容される挿入工程で、第1層の長さ方向と平行な一辺縁部を囲むように折曲された第2層が電極組立体の下端部保護の役割を果たすことができ、これによって、第1層の第2端部を仕上げるように付着されるシールテープは、前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に付着されてもよい。この場合、前記ゼリーロール型組立体が電池ケースに收容された後も電極組立体の最外郭層である第1層の上端部および下端部にシールテープの厚さによる段差が形成されなくなるので、二次電池の充放電サイクルによる電極組立体の体積が変化するときが発生する電極組立体の損傷を防止することができ、電極組立体の上下端部に付着されたシールテープ部分に発生し得る電解液の不足による副反応およびリチウム析出などの局所的な問題を低減することができる。また、シールテープが前記第1層の第2端部にかけて巻取軸に平行な方向に付着されてもよいので、図5で確認できるように、巻取軸に垂直な方向にシールテープを付着する場合、最外郭層である第1層で発生し得る浮き上がりおよびしわ不良問題が最小化されることができる。

10

【0042】

図6は、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体の積層構造を示し、図7は、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体に含まれる第2層が折曲されて、第2端部が第1層の外周面上に露出される形態を示す。

20

【0043】

図6および図7を参照すると、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体100は、最外郭層である第1層10、および前記最外郭層の内周面に接する層である第2層20を含み、前記第1層および第2層は、それぞれ長さ方向に沿って巻取りが始まる第1端部(第1層の第1端部11、第2層の第1端部21)、および巻取りが終わる第2端部(第1層の第2端部12、第2層の第2端部22)を含み、前記第1層および第2層は、残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加で巻取されてもよく、前記第1層は第1電極、前記第2層は第1セパレータであってもよい。

【0044】

具体的には、電極組立体は、第1電極/第1セパレータ/第2電極/第2セパレータが順次積層されて巻取される構造であってもよく、前記第1層および第2層は、残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加巻取されるので、巻取されたゼリーロール型電極組立体の最外郭に位置する第1層の内周面に第2層の外周面が接してもよく、前記第2層の内周面に第1層の外周面が接する構造であってもよい。言い換えれば、第1電極/第1セパレータ/第2電極/第2セパレータが順次積層されて巻取される構造の最外郭に第1電極および第1セパレータが追加で巻取される構造であってもよい。この場合、ゼリーロール型電極組立体は、最外郭層から第1電極/第1セパレータ/第1電極/第1セパレータ/第2電極/第2セパレータが順次位置する構造であってもよく、最外郭層である第1電極の内周面に第2電極が接しないので、第2電極との絶縁問題が発生しなくなる。また、最外郭層である第1層が第1電極であるので、巻取後、電池ケースに挿入される場合、電池ケースの内壁と直接電氣的に連結可能であり、最外郭に別途のタブを含まなくてもよいので、最外郭タブの厚さによる断線および変形を防止することができる。

30

40

【0045】

本発明の一実施態様によれば、前記第1層および第2層は、残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加で巻き取られてもよく、前記第1層は第1電極で、前記第2層は第1セパレータである場合、前記第1電極の集電体の追加で巻取される部分は、少なくとも一面に活物質が塗布されていない無地部を含んでもよい。具体的には、前記第1電極の集電体の追加で巻取される部分は、外周面である一面が活物質が塗布されていない無地部を含んで、外周タブの役割を果たしてもよく、内周面である一面が活物質が塗布されてい

50

ない無地部を含んで、不必要な活物質の塗布による経済性問題を解決することができる。この場合、第1電極の集電体の追加で巻取される部分は、内周面に第2電極ではない第1セパレータが接するようになって、第2電極との絶縁問題が発生しなくなる。

【0046】

本発明の一実施態様によれば、前記残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加で巻取される第1層および第2層の長さは、前記第1層の外周面周りを基準として、90%以上140%以下であってもよい。具体的には、前記残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加で巻取される第1層および第2層の長さは、前記第1層の外周面周りを基準として、100%以上120%以下または120%以上140%以下であってもよい。前記残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加巻取される第1層および第2層の長さが前記第1層の外周面周りを基準として90%未満の場合、前記電極組立体の第2層が前記第1層の一辺縁部を囲むように折曲げられる工程が容易でないことがある。また、前記残り層に対してそれぞれ長さ方向に延長されて追加で巻取される第1層および第2層の長さが前記第1層の外周面周りを基準として140%以上の場合、過度に追加で巻取される第1層および第2層によって製造コストの上昇および電極組立体の体積増加問題が発生し得る。

10

【0047】

本発明の一実施態様によれば、前記第1電極は負極で、前記第2電極は正極であってもよい。具体的には、電極組立体の最外郭層である第1層が第1電極である負極であってもよく、前記電極組立体は、負極/セパレータ/正極/セパレータが巻取される負極最外郭構造であってもよい。言い換えれば、ゼリーロール型電極組立体の最外郭に負極を露出させる外周タブ構造を有してもよい。

20

【0048】

この場合、電極組立体は、従来のセパレータ外郭構造と違って、負極が最外郭に位置するようになるので、2つのセパレータは第2電極である正極を囲み、電極組立体の内部に存在するようになる。前記電極組立体を巻取するとき、正極の長さ方向に沿って巻取りが始まる第1端部の無地部にタブを付着し、これを中心に巻取りが終わる第2端部方向に巻取を始めて、ゼリーロール型電極組立体を形成することができる。

【0049】

これによって、電極組立体が電池ケースに挿入される場合、最外郭に露出された負極が電池ケースの内壁と直接電氣的に連結可能になるので、低抵抗特性と容量の増加を同時に具現することができる。

30

【0050】

本発明の一実施態様によれば、前記第1電極は負極であってもよく、負極集電体、および前記負極集電体上に備えられた負極活物質層を含んでもよい。具体的には、前記第1電極である負極は、負極集電体、および前記負極集電体の一面または両面に形成され、負極活物質を含む負極活物質層を含んでもよい。言い換えれば、前記負極活物質層は、前記負極集電体の負極活物質部に形成され、前記負極活物質層が備えられていない面は無地部に表現されてもよい。

【0051】

本発明の一実施態様によれば、第1電極が負極である場合、第1電極の集電体である負極集電体は、負極活物質が塗布される負極活物質部、および負極活物質が塗布されていない負極無地部を含んでもよく、負極無地部上にタブを含んでもよいが、負極最外郭構造の場合、最外郭層が電池ケースと直接当接してタブの役割を果たすことができるので、別途の負極タブを含まなくてもよい。

40

【0052】

本発明の一実施態様によれば、前記負極活物質層は、シリコン系物質および炭素系物質からなる群より選択される1以上を含む負極活物質を含んでもよい。また、前記負極活物質層は、負極導電材、および負極バインダーをさらに含んでもよく、前記負極活物質；負極導電材；および負極バインダーは、当業界で用いられる物質が制限なしに使用可能であ

50

る。

【0053】

本発明の一実施態様によれば、前記負極集電体は、当該電池に化学的变化を誘発せず、かつ、高い導電性を有するものであれば、特に制限されない。例えば、前記負極集電体としては、銅、ステンレススチール、アルミニウム、ニッケル、チタン、焼成炭素、またはアルミニウムやステンレススチールの表面に炭素、ニッケル、チタン、銀などで表面処理したものなどが用いられてもよい。具体的には、銅、ニッケルのような炭素をよく吸着する遷移金属を負極集電体として用いてもよい。例えば、第1電極である負極の集電体は、銅箔(Cu Foil)の形態に提供されてもよく、ゼリーロール型電極組立体の最外郭に負極箔(Foil)である銅(Cu)膜を露出させる外周タブ構造を有してもよい。この場合、前記銅箔は、電池ケースと電気的に連結され、銅箔自体がタブの役割を具現するようにして、優れた抵抗減少効果を有することができる。

10

【0054】

前記負極集電体の厚さは、6 μm以上20 μm以下であってもよいが、前記負極集電体の厚さがこれに制限されるものではない。

【0055】

本発明の一実施態様によれば、前記負極バインダーは、ポリビニリデンフルオライド-ヘキサフルオロプロピレンコポリマー(PVDF-co-HFP)、ポリビニリデンフルオライド(polyvinylidene fluoride)、ポリアクリロニトリル(polyacrylonitrile)、ポリメチルメタクリレート(polymethylmethacrylate)、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース(CMC)、デンプン、ヒドロキシプロピルセルロース、再生セルロース、ポリビニルピロリドン、テトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリル酸、エチレン-プロピレン-ジエンモノマー(EPDM)、スルホン化EPDM、スチレンブタジエンゴム(SBR)、フッ素ゴム、ポリアクリル酸(polyacrylic acid)、およびこれらの水素がLi、Na、またはCaなどで置換された物質からなる群より選択される少なくともいずれか一つを含んでもよく、また、これらの多様な共重合体を含んでもよい。

20

【0056】

本発明の一実施態様によれば、前記負極導電材は、当該電池に化学的变化を誘発せず、かつ、導電性を有するものであれば、特に制限されず、例えば、天然黒鉛や人造黒鉛などの黒鉛；アセチレンブラック、ケッチェンブラック、チャンネルブラック、ファーンズブラック、ランプブラック、サーマルブラックなどのカーボンブラック、炭素繊維や金属繊維などの導電性繊維；炭素ナノチューブなどの導電性チューブ；フルオロカーボン、アルミニウム、ニッケル粉末などの金属粉末；酸化亜鉛、チタン酸カリウムなどの導電性ウィスカー；酸化チタンなどの導電性金属酸化物；ポリフェニレン誘導体などの導電性素材などが用いられてもよい。

30

【0057】

本発明の一実施態様によれば、前記第2電極は正極であってもよく、正極集電体、および前記正極集電体上に備えられた正極活物質層を含んでもよい。具体的には、前記第2電極である正極は、正極集電体、および前記正極集電体の一面または両面に形成され、正極活物質を含む正極活物質層を含んでもよい。言い換えれば、前記正極活物質層は、前記正極集電体の正極活物質部に形成され、前記正極活物質層が備えられていない面は、正極無地部に表現されてもよい。

40

【0058】

本発明の一実施態様によれば、第2電極が正極である場合、第2電極の集電体である正極集電体は、正極活物質が塗布される正極活物質部と正極活物質が塗布されていない正極無地部を含んでもよく、正極無地部上にタブを含んでもよい。具体的には、前記正極集電体は、正極無地部を含んでもよく、前記正極無地部に形成された正極タブを含んでもよい。これによって、製造されるゼリーロール型電極組立体は、正極タブを1個含んでもよく

50

、正極無地部は、正極の中心部に形成されてもよい。

【0059】

本発明の一実施態様によれば、前記正極集電体は、電池に化学的変化を誘発せず、かつ、導電性を有するものであれば、特に制限されず、具体的には、前記正極集電体としては、ステンレススチール、アルミニウム、ニッケル、チタン、焼成炭素、またはアルミニウムやステンレススチールの表面に炭素、ニッケル、チタン、銀などで表面処理したものが用いられてもよい。すなわち、第2電極である正極の集電体は表面処理されたステンレススチール、アルミニウム箔などの形態に提供されてもよい。

【0060】

また、前記正極集電体は、通常、 $3\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の厚さを有してもよく、前記集電体の表面上に微細な凹凸を形成して正極活物質の接着力を高めてもよい。例えば、フィルム、シート、箔、網、多孔質体、発泡体、不織布体など多様な形態で用いられてもよい。

【0061】

本発明の一実施態様によれば、前記正極活物質は、通常用いられる正極活物質であってもよい。具体的には、前記正極活物質は、リチウムコバルト酸化物 ( $\text{LiCoO}_2$ )、リチウムニッケル酸化物 ( $\text{LiNiO}_2$ ) などの層状化合物や1またはそれ以上の遷移金属で置換された化合物； $\text{LiFe}_3\text{O}_4$  などのリチウム鉄酸化物；化学式  $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$  ( $0 < x < 0.33$ )、 $\text{LiMnO}_3$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_3$ 、 $\text{LiMnO}_2$  などのリチウムマンガン酸化物；リチウム銅酸化物 ( $\text{Li}_2\text{CuO}_2$ )； $\text{LiV}_3\text{O}_8$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$  などのバナジウム酸化物；化学式  $\text{LiNi}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_2$  (ここで、Mは、Co、Mn、Al、Cu、Fe、Mg、B、およびGaからなる群より選択された少なくともいづれか一つであり、 $0.01 < y < 0.3$ を満たす)で表されるNiサイト型リチウムニッケル酸化物；化学式  $\text{LiMn}_{2-z}\text{M}_z\text{O}_2$  (ここで、Mは、Co、Ni、Fe、Cr、Zn、およびTaからなる群より選択された少なくともいづれか一つであり、 $0.01 < z < 0.1$ を満たす)、または  $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$  (ここで、Mは、Fe、Co、Ni、Cu、およびZnからなる群より選択された少なくともいづれか一つである)で表されるリチウムマンガン複合酸化物；化学式のLiの一部がアルカリ土類金属イオンで置換された  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  などが挙げられるが、これに限定されない。前記正極は、Li-metalであってもよい。

【0062】

本発明の一実施態様によれば、前記正極活物質層は、正極導電材および正極バインダーをさらに含んでもよい。前記正極導電材は、電極に導電性を付与するために用いられるもので、構成される電池において、化学的変化を誘発せず、かつ、電子導電性を有するものであれば、特に制限なく使用可能である。具体的には、前記正極導電材は、天然黒鉛や人造黒鉛などの黒鉛；カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、チャンネルブラック、ファーンズブラック、ランプブラック、サーマルブラック、炭素繊維などの炭素系物質；銅、ニッケル、アルミニウム、銀などの金属粉末または金属繊維；酸化亜鉛、チタン酸カリウムなどの導電性ウイスキー；酸化チタンなどの導電性金属酸化物；またはポリフェニレン誘導体などの導電性高分子などが挙げられ、これらの1種単独または2種以上の混合物が用いられてもよい。

【0063】

また、前記正極バインダーは、正極活物質粒子間の付着および正極活物質と正極集電体との接着力を向上させる役割をする。具体例としては、ポリビニリデンフルオライド (PVDF)、ビニリデンフルオライド-ヘキサフルオロプロピレンコポリマー (PVDF-co-HFP)、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリル (polyacrylonitrile)、カルボキシメチルセルロース (CMC)、デンプン、ヒドロキシプロピルセルロース、再生セルロース、ポリビニルピロリドン、テトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン-ジエンポリマー (EPDM)、スルホン化-EPDM、スチレンブタジエンゴム (SBR)、フッ素ゴム、またはこれらの多様な共重合体などが挙げられ、この中の1種の単独または2種以上の混合物が用いられ

10

20

30

40

50

てもよい。

【0064】

本発明の一実施態様によれば、第1セパレータおよび第2セパレータは、負極と正極を分離し、リチウムイオンの移動通路を提供するもので、通常、二次電池でセパレータとして用いられるものであれば、特に制限なしに使用可能であり、特に、電解質のイオン移動に対して低抵抗でありながら、電解質含湿能力が優れているものが好ましい。具体的には、多孔性高分子フィルム、例えば、エチレン単独重合体、プロピレン単独重合体、エチレン/ブテン共重合体、エチレン/ヘキセン共重合体およびエチレン/メタクリレート共重合体などのようなポリオレフィン系高分子で製造した多孔性高分子フィルムまたはこれらの2層以上の積層構造体が用いられてもよい。また、通常の多孔性不織布、例えば、高融点のガラス繊維、ポリエチレンテレフタルレート繊維などからなる不織布が用いられてもよい。また、耐熱性または機械的強度を確保するために、セラミックス成分または高分子物質が含まれたコーティングされたセパレータが用いられてもよく、選択的に、単層または多層構造で用いられてもよい。

10

【0065】

図7は、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体に含まれる第2層が折曲されて、第2端部が第1層の外周面上に露出される形態を示す。具体的には、図7の(a)は、第2層が折曲される前の形態を示し、図7の(b)は、第2層が斜線方向に折曲された後の形態を示し、図7の(c)は、第2層が折曲されて、第2端部が第1層の外周面上に露出されたゼリーロール型電極組立体を示す。

20

【0066】

図6および図7を参照すると、本発明の一実施態様によるゼリーロール型電極組立体100は、最外郭層である第1層10、および前記最外郭層の内周面に接する層である第2層20を含み、前記第1層および第2層は、それぞれ長さ方向に沿って巻取りが始まる第1端部(第1層の第1端部11、第2層の第1端部21)、および巻取りが終わる第2端部(第1層の第2端部12、第2層の第2端部22)を含み、前記第1層および第2層は、それぞれ長さ方向に延長されて追加巻取されてもよく、前記長さ方向に延長されて追加で巻取される部分の前記第2層は、前記第1層10の一边縁部を囲むように折曲げられて、前記第2層20の第2端部22が前記第1層10の外周面上に露出されてもよい。

【0067】

本発明の一実施態様によれば、前記第2層の折曲形態は、前記第1層の一边縁部を囲むように折曲げられて、ゼリーロール型組立体が前記電極組立体を収容するための電池ケースに収容される挿入工程で、前記電極組立体の端部が損傷されることを防止する役割を果たす形態であれば、特に制限されない。例えば、前記第2層は、前記第1層の長さ方向と平行な一边縁部を囲むように折曲げられて、前記第2層の第2端部が前記第1層の外周面上に前記第1層の長さ方向と平行するように露出されてもよく、前記第2層は、前記第1層の長さ方向に対して斜線方向に折曲げられて、前記第1層の長さ方向と平行な一边縁部を囲むように折曲げられて、前記第2層の第2端部が前記第1層の外周面上に前記第1層の長さ方向と平行するように露出されてもよい。

30

【0068】

すなわち、巻取されたゼリーロール型電極組立体に含まれる最外郭層である第1層の一边縁部は、ゼリーロール型電極組立体の下端辺縁部であってもよく、第1層の内周面に接する第2層が斜線方向に折り返されるように折曲げられて、第1層の下端辺縁部を囲みながら、最外郭面である第1層の外周面上に第1層の長さ方向と平行するように露出される形態であってもよい。この場合、前記第2層の巻取りが終わる第2端部は、第1層の一边縁部である下端部と平行するように第1層の外周面上に露出されてもよい。

40

【0069】

本発明の一実施態様は、前記ゼリーロール型電極組立体；および前記電極組立体を収容するための電池ケース；を含む、二次電池を提供し、前記ゼリーロール型電極組立体に含まれる内容は前述と同じである。

50

## 【0070】

本発明の一実施態様によれば、前記二次電池は、前記電池ケースの開口部に結合されるキャップアセンブリを含んでもよく、前記キャップアセンブリは、トップキャップ、安全ベントおよび電流遮断素子などを含んでもよい。

## 【0071】

本発明の一実施態様によれば、前記第1電極は、電池ケースの内面と直接接触して、前記電池ケースが第1電極端子の役割を果たすものであってもよい。具体的には、電池ケース内に電極組立体を収容するとき、電池ケースの内周面周りの一部は、前記シールテープと電池ケースの内壁が当接するようになり、残り一部は前記電極組立体の最外郭層と電池ケースの内壁が直接当接する領域が形成されてもよい。これによって、最外郭層である第1層が第1電極である場合、第1電極は電池ケースの内壁と直接電氣的に連結可能であり、電極組立体の最外郭に別途のタブを含まなくてもよいので、タブの厚さによる断線および変形を防止することができる。

10

## 【0072】

本発明の一実施態様によれば、前記電池ケースの内部は電解質を含んでもよい。具体的には、前記電解質は、リチウム二次電池の製造時に使用可能な有機系液体電解質、無機系液体電解質、固体高分子電解質、ゲル型高分子電解質、固体無機電解質または熔融型無機電解質などが挙げられ、これらに限定されるものではない。具体的には、前記電解質は、非水系有機溶媒と金属塩を含んでもよい。

## 【0073】

本発明の一実施態様によれば、前記非水系有機溶媒としては、例えば、N-メチル-2-ピロリジノン、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、 $\gamma$ -ブチロラクトン、1,2-ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、ジメチルスルホキシド、1,3-ジオキサラン、ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、ジオキサラン、アセトニトリル、ニトロメタン、ギ酸メチル、酢酸メチル、リン酸トリエステル、トリメトキシメタン、ジオキサラン誘導体、スルホラン、メチルスルホラン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、プロピレンカーボネート誘導体、テトラヒドロフラン誘導体、エーテル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチルなどの非プロトン性有機溶媒が用いられてもよい。

20

30

## 【0074】

本発明の一実施態様によれば、前記金属塩は、リチウム塩であってもよく、前記リチウム塩は、前記非水電解液に溶解しやすい物質であり、例えば、前記リチウム塩のアニオンとしては、 $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $I^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $N(CN)^{2-}$ 、 $BF_4^-$ 、 $ClO_4^-$ 、 $PF_6^-$ 、 $(CF_3)_2PF_4^-$ 、 $(CF_3)_3PF_3^-$ 、 $(CF_3)_4PF_2^-$ 、 $(CF_3)_5PF^-$ 、 $(CF_3)_6P^-$ 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_3CF_2SO_3^-$ 、 $(CF_3SO_2)_2N^-$ 、 $(FSO_2)_2N^-$ 、 $CF_3CF_2(CF_3)_2CO^-$ 、 $(CF_3SO_2)_2CH^-$ 、 $(SF_5)_3C^-$ 、 $(CF_3SO_2)_3C^-$ 、 $CF_3(CF_2)_7SO_3^-$ 、 $CF_3CO_2^-$ 、 $CH_3CO_2^-$ 、 $SCN^-$ および $(CF_3CF_2SO_2)_2N^-$ からなる群より選択される1種以上を用いてもよい。

40

## 【0075】

本発明の一実施態様によれば、前記電解質には、前記電解質の構成成分以外にも、電池の寿命特性の向上、電池容量の減少抑制、電池の放電容量の向上などを目的に、例えば、ジフルオロエチレンカーボネートなどのようなハロアルキレンカーボネート系化合物、ピリジン、トリエチルホスファイト、トリエタノールアミン、環状エーテル、エチレンジアミン、n-グリム(glyme)、ヘキサリン酸トリアミド、ニトロベンゼン誘導体、硫黄、キノイミン染料、N-置換オキサゾリジノン、N,N-置換イミダゾリジン、エチレングリコールジアルキルエーテル、アンモニウム塩、ピロール、2-メトキシエタノール、または三塩化アルミニウムなどの添加剤が1種以上さらに含まれてもよい。

## 【0076】

50

本発明の一実施態様によれば、前記電池ケースは円筒状であってもよい。すなわち、本発明に係るゼリーロール型電極組立体は、円筒状電池ケースに收容されることができ、正極、負極、セパレータを含む組立体；キャップアセンブリ；および電解質が含まれている電池ケースが円筒状を有するので、製造される二次電池自体の形態が円筒状であってもよい。

【 0 0 7 7 】

以上、本発明の理解を助けるために好ましい実施態様を提示したが、前記実施態様は本記載を例示するだけであって、本記載の範疇および技術的思想の範囲内で多様な変更および修正が可能であることは当業者にとって自明であり、このような変形および修正が特許請求の範囲に属することは当然である。

10

20

30

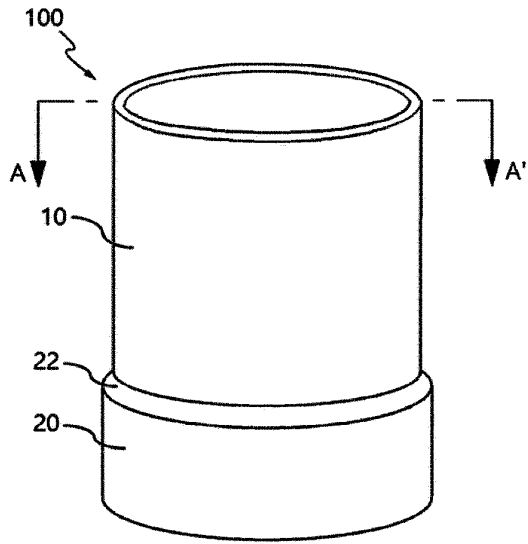
40

50

【図面】

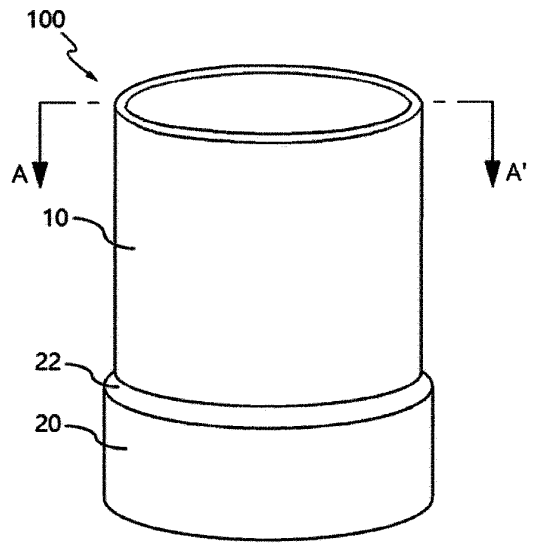
【図 1】

[図1]



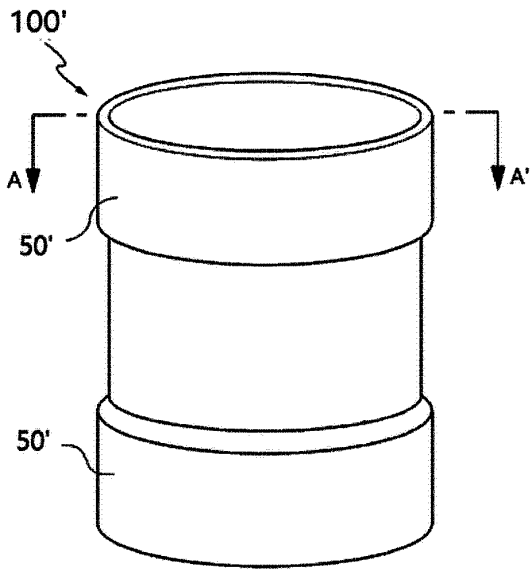
【図 2】

[図2]

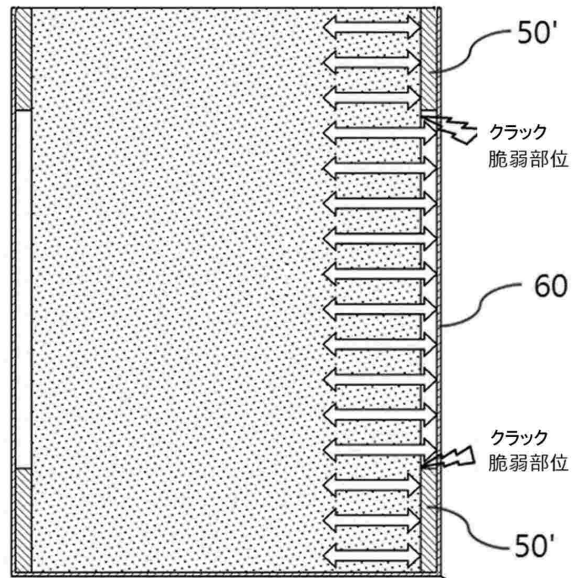


【図 3】

[図3]



【図 4】



10

20

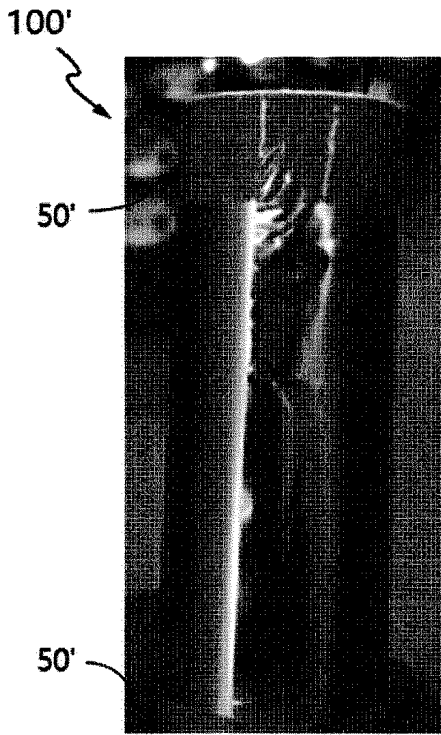
30

40

50

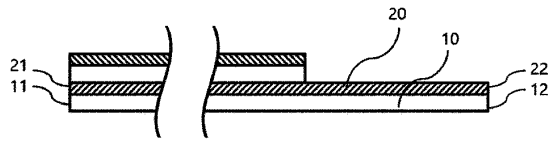
【 図 5 】

[ 図 5 ]



【 図 6 】

[ 図 6 ]

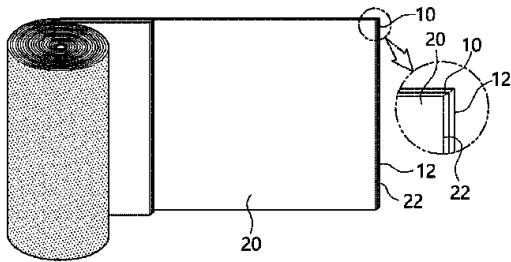


10

20

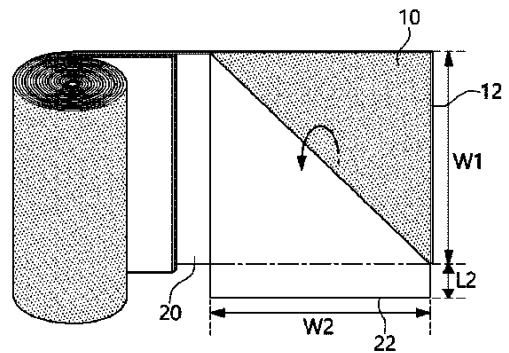
【 図 7 ( a ) 】

(a)



【 図 7 ( b ) 】

(b)



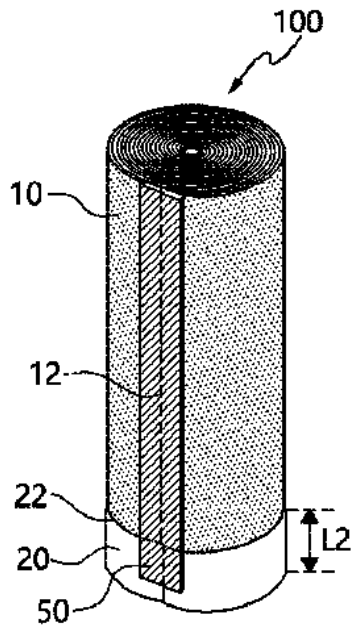
30

40

50

【 図 7 ( c ) 】

(c)



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 M 10/0587(2010.01) H 0 1 M 10/0587  
H 0 1 M 10/052 (2010.01) H 0 1 M 10/052

ルジエ エナジー ソリューション リサーチ パーク)

審査官 佐溝 茂良

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 7 7 5 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 7 5 7 4 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 0 5 9 3 2 6 ( J P , A )  
特表 2 0 2 3 - 5 1 1 1 7 9 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 9  
H 0 1 M 5 0 / 0 0 - 5 0 / 1 9 8  
H 0 1 M 4 / 6 4 - 4 / 8 4  
H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8  
H 0 1 G 1 1 / 0 0 - 1 1 / 8 6