

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5784140号
(P5784140)

(45) 発行日 平成27年9月24日 (2015.9.24)

(24) 登録日 平成27年7月31日 (2015.7.31)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 Z
 HO 1 M 10/058 (2010.01) HO 1 M 10/058

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-541912 (P2013-541912)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成23年11月8日 (2011.11.8)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2013-544427 (P2013-544427A)		大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨ
(43) 公表日	平成25年12月12日 (2013.12.12)		イーデロ・128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/008477	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02012/074214		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成24年6月7日 (2012.6.7)	(74) 代理人	100122161
審査請求日	平成25年6月7日 (2013.6.7)		弁理士 渡部 崇
(31) 優先権主張番号	10-2010-0122331	(72) 発明者	キ・ホン・ミン
(32) 優先日	平成22年12月2日 (2010.12.2)		大韓民国・キョンギド・427-735
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		・クァチョン-シ・プリムドン・(番地なし)・ジュゴン・アパート・812-1108

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極シートを切断することにより複数の単位電極ラミネートを形成するための新規なデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極シートラミネートを切断することにより複数の単位電極ラミネートを形成するためのデバイスであって、前記単位電極ラミネートは重セル又はフルセル構造を有し、前記電極シートラミネートから複数の単位電極ラミネートを形成するために、一方あるいは両方の面に電極活物質が塗布された2枚以上の連続した電極シートが積層されており、前記デバイスは、

設定ポジションで前記電極シートラミネートを切断し、これによって単位電極ラミネートを形成するためのカッターと、

前記電極シートラミネートの供給方向を基準として前記カッターの前方に配置された二つ以上の移送グリッパーであって、この移送グリッパーは、前記カッターの動作に従って、1ピッチ、前記単位電極ラミネートに対応するサイズだけ、前記電極シートラミネートを引き出して移送する二つ以上の移送グリッパーと、

前記カッターの後方に配置される後方グリッパーであって、前記切断された単位電極ラミネートを引き出して、それを移送コンベア上に載せる、後方グリッパーと、を具備し、

前記移送グリッパーの一つが前記電極シートラミネートを引き出して移送する間に、残りの移送グリッパーは引き出しのためのポジションへと移動し、

前記後方グリッパーは、前記電極シートラミネートを交互に引き出すために、前記カッターに隣接する第1の後方グリッパーと、この第1の後方グリッパーと移送コンベアとの間に配置された第2の後方グリッパーと、を具備し、

前記第 1 の後方グリッパーが前記移送コンベアへと前記切断された単位電極ラミネートを送る間、前記第 2 の後方グリッパーは元のポジションへと復帰し、前記第 1 の後方グリッパーの移送が完了した直後に、前記移送コンベアへと前記電極シートラミネートを送り始め、

前記第 1 の後方グリッパーの移送および前記元のポジションへの前記第 2 の後方グリッパーの復帰のプロセスにおいて、前記第 1 の後方グリッパーおよび第 2 の後方グリッパーのポジションは交換されることを特徴とするデバイス。

【請求項 2】

前記電極シートラミネートは、カソードシート/セパレータ/アノードシート構造を含むフルセルを製造するためのシートラミネートであることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

10

【請求項 3】

前記電極シートラミネートは、カソードシート/セパレータ/アノードシート/セパレータ/カソードシート構造、あるいはアノードシート/セパレータ/カソードシート/セパレータ/アノードシート構造を含む重セルを製造するためのシートラミネートであることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記移送グリッパーは、前記電極シートラミネートを交互に引き出すために、前記カッターに隣接する第 1 の移送グリッパーと、この第 1 の移送グリッパーの後方に配置された第 2 の移送グリッパーと、を具備することを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

20

【請求項 5】

前記第 1 の移送グリッパーが前記電極シートラミネートを引き出して、それを前記カッターへと移送する間、前記第 2 の移送グリッパーは、引き出しのためのポジションに復帰し、前記第 1 の移送グリッパーの移送が完了した直後に、前記カッターへと前記電極シートラミネートを送り始めることを特徴とする請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記カッターが前記電極シートラミネートを単位電極ラミネートへと切断する際に、前記電極シートラミネートを固定するための固定グリッパーが、(i) 前記第 2 の移送グリッパーの前方、(ii) 前記第 1 の移送グリッパーと前記第 2 の移送グリッパーとの間、そして(iii) 前記第 1 の移送グリッパーと前記カッターとの間の少なくとも一つの領域に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のデバイス。

30

【請求項 7】

前記カッターが前記電極シートラミネートの長さ方向(縦方向)に前記電極シートラミネートを切断した後に、前記電極シートラミネートの幅方向(垂直方向)を断片化するためのスリッターをさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記カッターはギロチン型カッターであることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記カッターはカムによって駆動されることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極アセンブリを切断するための新規なデバイスおよびそれを用いて製造された二次バッテリーに関する。さらに詳しくは、本発明は、電極シートラミネートを切断するためのデバイスに関し、電極シートラミネートから複数の単位電極ラミネートを形成するために、その一方あるいは両方の面に電極活物質が塗布された 2 枚以上の連続した電極シートが積層されており、当該デバイスは、設定ポジションで電極シートラミネートを切断し、これによって単位電極ラミネートを形成するためのカッターと、電極シートラミネートの供給方向を基準としてカッターの前方に配置された二つ以上の移送グリッパーで

50

あって、この移送グリッパーは、カッターの動作に従って、1ピッチ、単位電極ラミネートに対応するサイズだけ、電極シートラミネートを引き出して移送する二つ以上の移送グリッパーとを具備し、移送グリッパーの一つが電極シートラミネートを引き出して移送する間に、残りの移送グリッパーは引き出しのためのポジションへと移動する。

【背景技術】

【0002】

近年、充電可能な二次バッテリーが、ワイヤレスモバイルデバイスのエネルギー源あるいは補助電力デバイスとして広く使用されている。さらに、二次バッテリーは、化石燃料を使用する従来型のガソリン車、ディーゼル車などによって引き起こされる大気汚染を解決するための代替物として提案された電気自動車（EVs）、ハイブリッド電気自動車（HEVs）、プラグインハイブリッド電気自動車（PHEV）などの電力源として大きな注目を浴びている。

10

【0003】

そうした二次バッテリーは、電解溶液と共にバッテリーケース内に電極アセンブリが搭載された状態で製造される。採用される製造方法に依存して、電極アセンブリは、スタックタイプ、折り畳みタイプ、スタック 折り畳みタイプなどに分類される。スタックタイプあるいはスタック 折り畳みタイプ電極アセンブリの場合には、単位アセンブリは、その間にセパレータが介在させられるように、カソードおよびアノードがこの順序で積層された構造を有する。そうした電極アセンブリを製造するためには、重セルあるいはフルセル構造を有する単位電極ラミネートの製造が先ず必要とされる。

20

【0004】

単位電極ラミネートを製造するためには、電極シートラミネート（これに関して、その一方または両方の面に電極活物質が塗布される2枚以上の連続した電極シートが積層される）を、単位電極の間隔で切断するためのプロセスが必要である。この切断プロセスは、概して、カッターを用いてラミネートを切断することによって実施され、通常は連続的な供給方式が使用される。

【0005】

連続した供給方式は、カッターが電極シートラミネートと同期し、同時に、切断が実施される方法である。この方式では、電極シートラミネートは、停止することなく連続的に供給され、そしてカッターはそれと共に移動し、コーティングを繰り返す。この結果、カッターは、電極シートラミネートの移動方向に移動し、そして、それが所定の距離で周期的に前後に移動する間に切断を実施する。

30

【0006】

だが、この連続供給方式を使用する切断は、電極シートラミネートが低速で移動する場合には好適な生産効率を保証するが、電極シートラミネートの供給速度が高い場合には、カッターが電極シートラミネートを切断する領域において、深刻なノイズ、磨耗の著しい増大、したがってカッターの取り替え期間の減少といった問題が生じる。この結果、供給速度の増大に対する根本的な限界が存在し、したがって生産効率が制限される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

したがって、上記課題を解決するために新規な切断デバイスの開発が待たれていた。

【0008】

それゆえ本発明は、解決すべき上記およびその他の技術的課題を解決するためになされた。

【0009】

特に、本発明の目的は、高速で電極シートを安定して切断できる切断デバイスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

本発明のある態様によれば、電極シートラミネートを切断するためのデバイスが提供され、電極シートラミネートから複数の単位電極ラミネートを形成するために、その一方あるいは両方の面に電極活物質が塗布された2枚以上の連続した電極シートが積層され、当該デバイスは、

設定ポジションで電極シートラミネートを切断し、これによって単位電極ラミネートを形成するためのカッターと、

電極シートラミネートの供給方向を基準としてカッターの前方に配置された二つ以上の移送グリッパーであって、この移送グリッパーは、カッターの動作に従って、1ピッチ、単位電極ラミネートに対応するサイズだけ、電極シートラミネートを引き出して移送する二つ以上の移送グリッパーとを具備し、

10

移送グリッパーの一つが電極シートラミネートを引き出して移送する間に、残りの移送グリッパーは引き出しのためのポジションへと移動する。

【0011】

すなわち、本発明に基づく切断デバイスは、カッターの前方に配置されたグリッパーが交互に1ピッチずつ電極シートを引き出し、そしてカッターが設定ポジションでグリッパーの動作によって移送されたシートを切断するという形態を有し、したがって高速供給条件のもとでさえ安定した切断が実施され、既存の移送カッターに比べてカッター取り替え期間がかなり増加し、これによって生産速度がかなりの程度改善される。

【0012】

電極シートラミネートは、たとえば、フルセルを製造するためのシートラミネートおよび重セルを製造するためのシートラミネートである。

20

【0013】

フルセルは、カソードおよびアノードがセルの両側にそれぞれ配置されたカソード/セパレータ/アノードの単位構造を有する。そうしたフルセルの例としては、カソード/セパレータ/アノードセル(最も基本的な構造体)、カソード/セパレータ/アノード/セパレータ/カソード/セパレータ/アノードなどが挙げられる。

【0014】

そうしたフルセルを使用する二次バッテリーなどの電気化学セルを構成するために、複数のフルセルは、カソードおよびアノードが互いに向き合いかつセパレータがその間に介在させられるように積層させられるべきである。

30

【0015】

重セルは、カソード/セパレータ/アノード/セパレータ/カソード単位構造体あるいはアノード/セパレータ/カソード/セパレータ/アノード単位構造体といった、セルの両側に同一の電極が配置されたセルである。そうした重セルを使用する二次バッテリーといった電気化学セルを構成するために、複数の重セルは、セパレータがカソードおよびアノード間に介在させられた状態で、カソード/セパレータ/アノード/セパレータ/カソード構造を有する重セルが、アノード/セパレータ/カソード/セパレータ/アノード構造を有する重セルに面するように積層させられるべきである。

【0016】

好ましい実施形態では、移送グリッパーは、電極シートラミネートを交互に引き出すために、カッターに隣接する第1の移送グリッパーと、この第1の移送グリッパーの前方に配置された第2の移送グリッパーとを含んでもよい。二つのグリッパーを含む、そうしたグリッパーは、一般に、「デュアルグリッパー」と呼ばれる。

40

【0017】

特に、デュアルグリッパーは、第1の移送グリッパーが電極シートラミネートを引き出して、それをカッターへと移送する間、第2の移送グリッパーが、引き出しのためのポジションに復帰し、第1の移送グリッパーの移送が完了した直後に、カッターへと電極シートラミネートを移送し始めるように機能する。

【0018】

そうした構造においては、カッターが電極シートラミネートを単位電極ラミネートへと

50

切断する際に、電極シートラミネートを固定するための固定グリッパーが、(i)第2の移送グリッパーの前方、(ii)第1の移送グリッパーと第2の移送グリッパーとの間、そして(iii)第1の移送グリッパーとカッターとの間の少なくとも一つの領域に配置されてもよい。したがって、電極シートを均一にかつ安定的に切断することができる。

【0019】

ある例では、上記デバイスは、カッターが電極シートラミネートの長さ方向(縦方向)に電極シートラミネートを切断した後に、電極シートラミネートの幅方向(垂直方向)を断片化するためのスリッターをさらに含んでもよい。この例では、幅方向に2倍の長さを有する電極シートラミネートがスリッターによって断片化された後、電極のポジションが変更される。この結果、一幅長を有する電極シートに比べて、生産効率を2倍に改善することができる。

10

【0020】

それが電極シートを容易に切断できる限りは、特別な制限を伴わずに、いかなるカッターが使用されてもよい。たとえば、カッターは、長いカッターが下向きに通過する間に電極シートを切断するギロチン型カッターであってもよい。

【0021】

カッターは、たとえば、リアルタイムで電極シートの移送をトレースし、これによって電極シートを自動的に切断するために、カムによって駆動される。この例では、カムは、電極シートからのイメージデータを獲得し、そしてこのイメージデータを解析することによって能動的に機能する。

20

【0022】

別な好ましい実施形態では、切断された単位電極ラミネートを引き出して、それを移送コンベア上に載せるための後方グリッパーがさらにカッターの後方に配置されてもよい。

【0023】

特に、後方グリッパーは、電極シートラミネートを交互に引き出し、そしてそれを移送コンベアに供給するために、カッターに隣接する第1の後方グリッパーと、この第1の後方グリッパーと移送コンベアとの間に配置された第2の後方グリッパーとを具備してもよい。

【0024】

この構造体においては、第1の後方グリッパーが移送コンベアへと切断された単位電極ラミネートを移送する間、第2の後方グリッパーが元の場所へと復帰し、第1の後方グリッパーの移送が完了した直後に、移送コンベアへと電極シートラミネートを移送し始める。

30

【0025】

第1の後方グリッパーの移送および元のポジションへの第2の後方グリッパーの復帰のプロセスにおいて、第1の後方グリッパーおよび第2の後方グリッパーのポジションは切り換えられる。この結果、電極シートが一つのグリッパーを用いて移送される構造体に比べて、生産効率をさらに改善することができる。

【0026】

本発明は、上記切断デバイスを用いて製造された複数の単位電極ラミネートを含む電極アセンブリを提供する。

40

【0027】

この電極アセンブリは、セパレータがその間に介在させられるようにカソードおよびアノードが積層された構造を有する。

【0028】

たとえば、カソードは、カソード活物質を含むカソード混合物をNMPのような溶媒と混合することによって調製されたスラリーを、カソード電流コレクターに塗布し、続いて乾燥およびロール掛けを行うことによって製造される。

【0029】

カソード混合物は、さらに任意選択で、カソード活物質に加えて、導電物質、バインダ

50

—あるいはフィラーといった成分を含んでいてもよい。

【0030】

カソード活物質は、電気化学反応を生じる物質として、二つ以上の遷移金属を含むリチウム遷移金属酸化物であり、その例としては、これに限定されるわけではないが、一つ以上の遷移金属で置き換えられたリチウムコバルト酸化物 (LiCoO_2) あるいはリチウムニッケル酸化物 (LiNiO_2)、一つ以上の遷移金属で置き換えられたリチウムマンガニウム酸化物、 $\text{LiNi}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_2$ の化学式で表されるリチウムニッケル酸化物 (ここで、 $M = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{B}, \text{Cr}, \text{Zn}$ あるいは Ga 、リチウムニッケル酸化物はこれら元素のうちの一つ以上を含み、 $0.01 < y < 0.7$)、 $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ あるいは $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_{0.4}\text{Mn}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ といった $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_b\text{Mn}_c\text{Co}_{1-(b+c+d)}\text{M}_d\text{O}_{(2-e)}\text{A}_e$ によって表されるリチウムニッケルコバルトマンガン複合酸化物 (ここで、 $-0.5 < z < 0.5$ 、 $0.1 < b < 0.8$ 、 $0.1 < c < 0.8$ 、 $0 < d < 0.2$ 、 $0 < e < 0.2$ 、 $b+c+d < 1$ 、 $M = \text{Al}, \text{Mg}, \text{Cr}, \text{Ti}, \text{Si}$ あるいは Y 、 $\text{A} = \text{F}, \text{P}$ あるいは Cl)、および $\text{Li}_{1+x}\text{M}_{1-y}\text{M}'_y\text{PO}_{4-z}\text{X}_z$ の化学式で表されるカンラン石リチウム金属リン酸塩 (ここで、 $M =$ 遷移金属、好ましくは $\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Co}$ あるいは Ni 、 $M' = \text{Al}, \text{Mg}$ あるいは Ti 、 $X = \text{F}, \text{S}$ あるいは N 、 $-0.5 < x < +0.5$ 、 $0 < y < 0.5$ 、そして $0 < z < 0.1$) などの層状化合物が挙げられる。

10

【0031】

導電物質は、通常、カソード活物質を含む混合物の全重量を基準として、重量で1ないし30%の量だけ添加される。それがバッテリー内で有害な化学変化を引き起こすことなく好適な導電性を有する限り、特別な制限を伴わずに、いかなる導電物質が使用されてもよい。導電物質の例としては、グラファイト、カーボンブラック、アセチレンブラック、Ketjenブラック、チャンネルブラック、ファーンブラック、ランプブラックおよびサーマルブラックなどのカーボンブラック、炭素繊維あるいは金属繊維などの導電繊維、カーボンフッ化物パウダー、アルミニウムパウダーおよびニッケルパウダーなどの金属パウダー、亜鉛酸化物およびチタン酸カリウムなどの導電ウィスカー、チタン酸化物などの導電金属酸化物、そしてポリフェニレン誘導体を含む導電物質が挙げられる。

20

【0032】

バインダーは、電極活物質の導電物質および電流コレクターへの結合を改善する成分である。バインダーは、通常、カソード活物質を含む混合物の全重量を基準として、重量で1ないし30%の量だけ添加される。バインダーの例としては、ポリビニリデン、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース (CMC)、スターチ、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ターポリマー (EPDM)、スルホン化EPDM、スチレンブタジエンゴム、フッ素ゴムおよびさまざまなコポリマーが挙げられる。

30

【0033】

フィラーは、電極の膨張を阻止するために任意選択で使用される成分である。それが製造されたバッテリー内で有害な化学変化を引き起こすことなくかつ繊維物質である限り、特別な制限を伴わずに、いかなるフィラーが使用されてもよい。フィラーの例としては、ポリエチレンおよびポリプロピレンなどのオレフィンポリマー、ならびにガラス繊維および炭素繊維などの繊維物質が挙げられる。

40

【0034】

カソード電流コレクターは、概して、3ないし500 μm の厚みを有するように製造される。それがバッテリー内で有害な化学変化を引き起こすことなく好適な導電性を有する限り、特別な制限を伴わずに、いかなるカソード電流コレクターが使用されてもよい。カソード電流コレクターの例としては、ステンレススチール、アルミニウム、ニッケル、チタニウム、焼結カーボン、およびカーボン、ニッケル、チタニウムあるいは銀で表面処理されたアルミニウムあるいはステンレススチールが挙げられる。これら電流コレクターは

50

、電極活物質への付着を促進するために、その表面に微細な凹凸を含む。さらに、電流コレクターは、フィルム、シート、フォイル、ネット、多孔質構造体、フォームおよび不織布を含む、さまざまな形態で使用可能である。

【0035】

たとえば、アノードは、アノード活物質を含むアノード混合物をNMPなどの溶媒と混合することによって調製されたスラリーをアノード電流コレクターに塗布し、続いて乾燥させることによって製造される。アノード混合物は、さらに、任意選択で、上述したような導電物質、バインダー、あるいはフィラーなどの成分を含んでもよい。

【0036】

アノード活物質の例としては、天然グラファイト、人工グラファイト、膨張グラファイト、炭素繊維、硬質カーボン、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、ペリレン、活性カーボンなどのカーボンならびにグラファイト物質、リチウムと合金化可能な金属、たとえばAl, Si, Sn, Ag, Bi, Mg, Zn, In, Ge, Pb, Pd, PtおよびTiならびにこれらの元素を含む化合物、カーボンおよびグラファイト物質の金属およびその化合物との組成物、そしてリチウム含有窒化物が挙げられる。この中で、カーボンベース活物質、シリコンベース活物質、スズベース活物質、あるいはシリコンカーボンベース活物質がより好ましい。上記物質は、単独で、あるいはその二つ以上を組み合わせで使用されてもよい。

【0037】

アノード電流コレクターは、概して、3ないし500 μm の厚みを有するように製造される。それがバッテリー内で有害な化学変化を引き起こすことなく好適な導電性を有する限り、特別な制限を伴わずに、いかなるアノード電流コレクターが使用されてもよい。アノード電流コレクターの例としては、銅、ステンレススチール、アルミニウム、ニッケル、チタニウム、焼結カーボン、およびカーボン、ニッケル、チタニウムあるいは銀を用いて表面処理された銅あるいはステンレススチール、およびアルミニウムカドミウム合金が挙げられる。カソード電流コレクターと同様、アノード電流コレクターは、電極活物質への付着を促進するために、その表面に微細な凹凸を含む。さらに、電流コレクターは、フィルム、シート、フォイル、ネット、多孔質構造体、フォームおよび不織布を含む、さまざまな形態で使用可能である。

【0038】

セパレータがカソードとアノードとの間に介在させられる。セパレータとしては、高いイオン透過性および機械的強度を有する絶縁薄膜が使用される。セパレータは、通常、0.01ないし10 μm の孔径および5ないし300 μm の厚みを有する。セパレータとしては、ポリプロピレンといったオレフィンポリマーおよび/またはガラス繊維あるいはポリエチレンからなるシートあるいは不織布が使用される（これは化学的耐性および疎水性を有する）。電解質としてポリマーといった固体電解質が使用される場合、固体電解質はまた、セパレータおよび電解質の両方として機能する。

【0039】

本発明はまた、バッテリーケース内で電極アセンブリがリチウム塩含有非水系電解溶液と共に密封された構造を有する二次バッテリーを提供する。

【0040】

リチウム塩含有非水系電解液は、非水系電解液およびリチウム塩からなり、好ましい電解液の例としては、非水系有機溶媒、有機固体電界質、無機固体電解質などが挙げられる。

【0041】

非水系溶媒の例としては、非プロトン性有機溶媒、たとえば、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、ガンマ-ブチロラクトン、1,2-ジメトキシエタン、テトラヒドロキシフラン、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

10

20

30

40

50

セトニトリル、ニトロメタン、メチルホルメート、メチルアセテート、リン酸トリエステル、トリメトキシメタン、ジオキソラン誘導体、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、メチルプロピオネートおよびエチルプロピオネートが挙げられる。

【0042】

有機固体電解質の例としては、ポリエチレン誘導体、ポリエチレンオキサイド誘導体、ポリプロピレンオキサイド誘導体、リン酸エステルポリマー、ポリアジテーションリシン、ポリエステル硫化物、ポリビニルアルコール、ポリビニリデンフッ化物、そしてイオン解離群を含むポリマーが挙げられる。

【0043】

無機固体電解質の例としては、窒化物、ハロゲン化物、そして Li_3N , LiI , Li_5NI_2 , $Li_3N-LiI-LiOH$, $LiSiO_4$, $LiSiO_4-LiI-LiOH$, Li_2SiS_3 , Li_4SiO_4 , $Li_4SiO_4-LiI-LiOH$ および $Li_3PO_4-Li_2S-SiS_2$ といったリチウムの硫酸塩が挙げられる。

【0044】

リチウム塩は、上記非水系電解液中で容易に溶解する物質であり、その例としては、 $LiCl$, $LiBr$, LiI , $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li , CF_3SO_3Li , $(CF_3SO_2)_2NLi$, クロロボランリチウム、低脂肪族カルボン酸リチウム、リチウムテトラフェニルボラートおよびイミドが

【0045】

さらに、充電/放電特性および難燃性を改善するために、たとえば、ピリジン、トリエチル亜リン酸塩、トリエタノールアミン、環式エーテル、エチレンジアミン、n グリム、六リン酸トリアミド、ニトロベンゼン誘導体、硫黄、キノンイミン色素、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、アルミニウムトリクロライドなどを、非水系電解液に添加することができる。必要ならば、不燃性を付与するために、非水系電解液はさらに、カーボントetraクロライドおよびエチレントリフルオライドなどのハロゲン含有溶媒を含んでいてもよい。さらに、高温貯蔵特性を改善するために、非水系電解液は、カーボンジオキシドガスなどをさらに含んでいてもよい。

【0046】

バッテリーケースは、それに対してラミネーションシートが熱的に結合される円筒形のカン、長方形のカン、あるいはパウチであってもよい。このうちで、パウチ形状ケースは、低重量、低製造コスト、そして容易な形状変化といった利点のために広く使用されるであろう。

【0047】

ラミネートシートは、熱接着が実施された内側レジン層、バリア金属層、および耐久性を与える外側レジン層を含む。

【0048】

外側レジン層は外部環境に対して優れた耐性を有するべきであり、したがって所定のレベルのあるいはそれ以上の引っ張り強度および耐候性が要求される。これに関して、外側コーティング層用のポリマーレジンは、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)あるいは優れた引っ張り強度および耐候性を示す延伸ナイロンを含み得る。

【0049】

さらに、外側コーティング層はポリエチレンナフタレート(PEN)からなり、かつ/または、その外面にポリエチレンテレフタレート(PET)層を備える。

【0050】

ポリエチレンナフタレート(PEN)は、ポリエチレンテレフタレート(PET)に比

10

20

30

40

50

べて、小さな厚みであっても、優れた引っ張り強度および耐候性を示し、したがって、外側コーティング層としての使用に適している。

【0051】

内側レジン層用のポリマーレジンは、熱結合特性（熱接着特性）、その中への電解溶液の浸入を阻止するための電解溶液の低吸湿性を有し、かつ、電極溶液によって膨張あるいは析出が生じないポリマーレジンであってもよく、さらに好ましくは、塩素化ポリプロピレン（CPP）フィルムである。

【0052】

好ましい実施形態では、本発明に基づくラミネートシートは、5ないし40 μm の厚みを有する外側コーティング層と、20ないし150 μm の厚みを有するバリア層と、10ないし50 μm の厚みを有する内側シーラント層とを含んでいてもよい。ラミネートシートのそれぞれの層の厚みが過度に小さい場合には、素材のバリア特性および強度の改善を実現することはできず、一方、厚みが過度に大きい場合には、都合の悪いことに、加工性が悪化し、しかもシートの厚みが増大する。

【0053】

そうした二次バッテリーは、高温安定性、ロングサイクル特性、ハイレート特性などを必要とする中大型デバイスの電力源として使用される複数のバッテリーセルを含む中大型バッテリーモジュールのための単位バッテリーとしてだけでなく、小型デバイスの電力源として使用されるバッテリーセルのために使用可能である。

【0054】

好ましい中型および大型デバイスの例には、これに限定されるわけではないが、バッテリー駆動モーターによって動力供給される動力式ツール、電気自動車（EVs）、ハイブリッド電気自動車（HEVs）およびプラグインハイブリッド電気自動車（PHEVs）を含む電気自動車、電動バイク（E-bikes）、電動スクーター（E-scooter）を含む電動二輪車、電動ゴルフカート、電力貯蔵システムなどが挙げられる。

【0055】

本発明の上記およびその他の目的、特徴ならびにその他の利点は、図面と共に以下の詳細な説明から、より明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の一実施形態に基づく切断デバイスの概略図である。

【図2】図1の切断デバイスを示す一部概略図である。

【図3】図1の切断デバイスのプロセスを示す概略図である。

【図4】図1の電極シートラミネートを示す概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0057】

以下、図面を参照して、本発明について詳しく説明する。この実施例は、専ら本発明を説明するために提示したものであり、本発明の範囲および趣旨の限定として解釈すべきではない。

【0058】

図1は本発明の一実施形態に基づく切断デバイスの概略図である。図2は図1の切断デバイスを示す一部概略図である。図3は図1の切断デバイスのプロセスを示す概略図である。図4は図1の電極シートラミネートを示す概略平面図である。

【0059】

図面を参照すると、切断デバイス100は、単位電極ラミネートの間隔で、電極シートラミネート10を切断するが、これに関して、電極シートラミネート10から複数の単位電極ラミネート15を形成するために、その一方あるいは両方の表面に電極活物質が塗布される2枚以上の連続した電極シートが積層される。

【0060】

電極シートラミネート10は、カソードシート/セパレータ/アノードシート構造を含

10

20

30

40

50

むフルセルを製造するためのシートラミネート、あるいはカソードシート/セパレータ/アノードシート/セパレータ/カソードシート構造またはアノードシート/セパレータ/カソードシート/セパレータ/アノードシート構造を含む重セルを製造するためのシートラミネートである。

【0061】

切断デバイス100は、設定ポジションで電極シートラミネート10を切断するカッター20と、電極シートラミネート10の供給方向を基準としてカッター20の前方に配置され、かつ、カッター20の動作に従って、1ピッチ、単位電極ラミネート15に対応するサイズずつ、電極シートラミネート10を引き出して移送するデュアルグリッパー構造体の第1の移送グリッパー30aおよび第2の移送グリッパー30bとを含む。

10

【0062】

ギロチンカッター20は、イメージのデジタルデータを獲得し、このイメージデータを解析し、そしてこれによって能動的切断を実施するカム25によって駆動される。

【0063】

電極シート10は、第1の移送グリッパー30aおよび第2の移送グリッパー30bの動作に従って単位電極ラミネート15間の距離(p)ずつカッター20へと供給され、そして、この距離は「ピッチ(p)」と呼ばれる。

【0064】

第1の移送グリッパー30aはカッターに隣接しており、第2の移送グリッパー30bは第1の移送グリッパー30aの後方に配置され、そして、それらは交互に電極シートラミネート10を引き出す。

20

【0065】

すなわち、第1の移送グリッパー30aが電極シートラミネート10を引き出して、それをカッター20へと移送する間、第2の移送グリッパー30bは引き出しのためのポジションへと復帰し、そして第1の移送グリッパー30aの移送が完了した直後に、カッター20へと電極シートラミネートを移送する。

【0066】

このように、二つの移送グリッパー30aおよび30bが使用され、かつ、上記動作を実施し、これによって、設定ポジションにおいて高速でカッター20が切断することを可能とし、かつ、高速切断にもかかわらず、カッター20の寿命の低減を阻止する。

30

【0067】

さらに、固定グリッパー35が、第2の移送グリッパー30bの前方であって、かつ、第1の移送グリッパー30aと第2の移送グリッパー30bとの間に配置されており、これによってカッター0が電極シートラミネート10を単位電極ラミネート15へと容易に切断することを可能とする。

【0068】

これらのコンポーネントに加えて、カッター20が電極シートラミネートの長さ方向(縦方向)に電極シートラミネート10を切断した後に電極シートラミネート10の幅方向(垂直方向)を断片化するスリッター(図示せず)を付加することができる。

【0069】

40

同時に、カッター20に隣接する第1の後方グリッパー40a、および第1の後方グリッパー40aと移送コンベア50との間に配置された第2の後方グリッパー40bが、カッター20の後方で、切断された単位電極ラミネート15を交互に引き出すために、そして、それを移送コンベア50に供給するために、配置される。

【0070】

特に、第1の後方グリッパー40aが切断された単位電極ラミネート15を移送コンベア50へと移送する間、第2の後方グリッパー40bは元のポジションへと復帰し、そして第1の後方グリッパー40aの移送が完了した直後に、電極シートラミネート15を移送コンベア50へと移送し始める。

【0071】

50

したがって、第1の後方グリッパー40aの移送および元のポジションへの第2の後方グリッパー40bの復帰のプロセスにおいて、第1の後方グリッパー40aおよび第2の後方グリッパー40bのポジションは切り換えられる。

【0072】

したがって、後方グリッパーは、先に規定した動作を実施する第1の後方グリッパー40aおよび第2の後方グリッパー40bの対からなり、これによって、上述したように切断の間に素早く供給されるべき単位電極ラミネート15が効率よく移送され、かつ、プロセス全体の生産効率がさらに改善される。

【0073】

本発明の好ましい実施形態について例証のために説明してきたが、図面に示されたような本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、さまざまな変更、付加および置き換えが可能であることは当業者にとって自明である。

10

【産業上の利用可能性】

【0074】

上記説明から明らかであるように、本発明に基づく切断デバイスは、カッターの磨耗を最小限に抑えながら高速で電極シートを安定的に切断し、したがって、高速で電極シートラミネートを供給するデュアルグリッパーと、設定されたポジションで電極シートラミネートを繰り返し切断するカッターとの組み合わせによって、コストが低減され、かつ、プロセス全体の生産効率が著しく改善される。

【符号の説明】

20

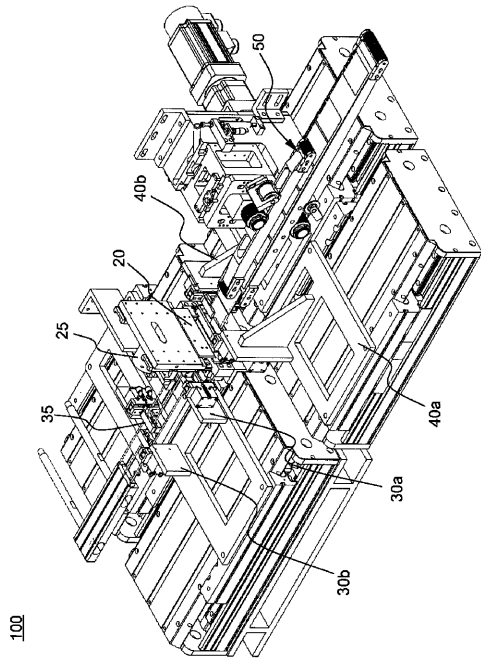
【0075】

- 10 電極シートラミネート
- 15 単位電極ラミネート
- 20 カッター
- 25 カム
- 30 a, 30 b 移送グリッパー
- 35 固定グリッパー
- 40 a, 40 b 後方グリッパー
- 50 移送コンベア
- 100 切断デバイス

30

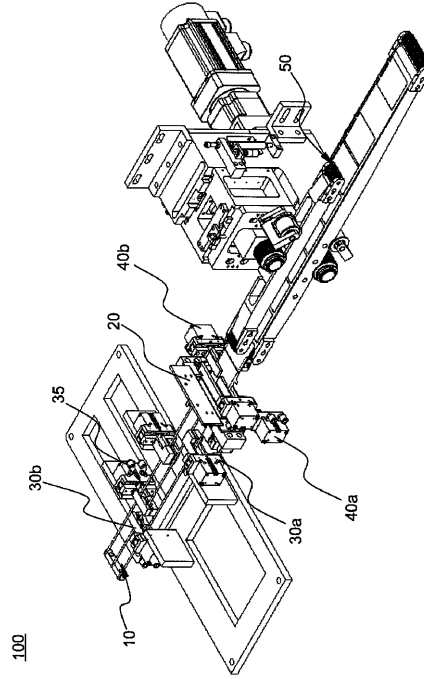
【 図 1 】

[Fig. 1]



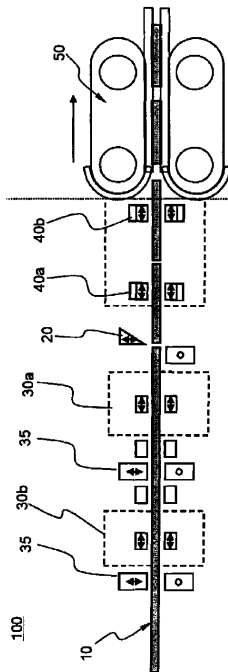
【 図 2 】

[Fig. 2]



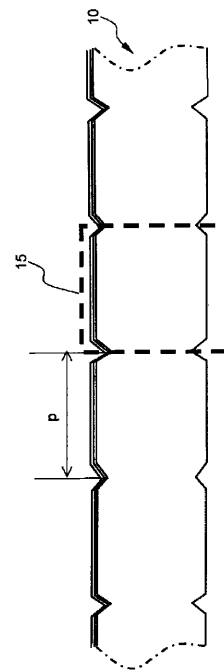
【 図 3 】

[Fig. 3]



【 図 4 】

[Fig. 4]



フロントページの続き

- (72)発明者 スン・ミン・ファン
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 300・チョンジュ - シ・フンドク - グ・ボンミョン
- ドン・(番地なし)・エルジー・ケム・サウォン・アパート・シー - 103
- (72)発明者 ジフン・チョ
大韓民国・テジョン・305 - 340・ユソン - グ・ドリョン - ドン・391・ジュゴン・タウン
・ハウス・9 - 204
- (72)発明者 テヨン・ジュン
大韓民国・チュンチョンブク - ド・363 - 884・チョンウォン - グン・オチャン - ウブ・グリ
ョン - リ・410 - 13・302
- (72)発明者 ジョン・サム・ソン
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 300・チョンジュ - シ・フンドク - グ・ボンミョン
- ドン・2588・グリーン・ハウス・301
- (72)発明者 ス・テク・ジュン
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 300・チョンジュ - シ・フンドク - グ・ボンミョン
- ドン・(番地なし)・エルジー・ケム・サウォン・アパート・101 - 305
- (72)発明者 チャンミン・ハン
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 856・チョンジュ - シ・フンドク - グ・ボンミョン
・2 - ドン・2485・ワールドヴィル・205
- (72)発明者 ヒュン - ソク・ペク
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 100・チョンジュ - シ・フンドク - グ・サジク - ド
ン・(番地なし)・プルギオ・キャッスル・アパート・101 - 406
- (72)発明者 スン・ヒュン・キム
大韓民国・チュンチョンブク - ド・361 - 270・チョンジュ - シ・フンドク - グ・ボクデ - ド
ン・3052・カンナム・ジュテク・203
- (72)発明者 キ・フン・ソン
大韓民国・キョンギ - ド・445 - 730・ファソン - シ・パンソン - ドン・(番地なし)・ナル
マウル・シンド・プランニュー・アパート・619 - 202
- (72)発明者 サン・ヒュク・パク
大韓民国・キョンギ - ド・431 - 070・スウォン - シ・クウォンソン - グ・クウォンソン - ド
ン・(番地なし)・ユウォン・ボソン・アパート・614 - 904
- (72)発明者 ハン・スン・イ
大韓民国・インチョン・403 - 905・プピョン - グ・サムサン・2 - ドン・(番地なし)・サ
ムサン・タウン・609 - 1701
- (72)発明者 ビョン・グン・キム
大韓民国・キョンギ - ド・431 - 070・アンヤン - シ・ドンガン - グ・ピョンチョン - ドン・
55 - 9・ソアン・ヴィラ・9 - 201

審査官 宮田 透

- (56)参考文献 特開2000 - 285908 (JP, A)
特開平10 - 064527 (JP, A)
特開2010 - 067507 (JP, A)
特開2001 - 297754 (JP, A)
特開2000 - 188099 (JP, A)
特開2000 - 133248 (JP, A)
特開平09 - 295073 (JP, A)
特開昭63 - 221848 (JP, A)
特開平10 - 328767 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 1 0 / 0 5 - 1 0 / 0 5 8 7
H 0 1 M 4 / 1 3 - 4 / 1 3 9 9