



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I484681 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：102118310

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 23 日

(51)Int. Cl. : **H01M10/0585(2010.01)**

(30)優先權：2012/05/23 南韓 10-2012-0055074

2013/05/23 南韓 10-2013-0058165

(71)申請人：L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)

大韓民國 105-721 首爾特別市 永登浦汝矣大路 LG 雙子大樓 128

(72)發明人：朴志元 PARK, JI WON (KR)；劉承宰 YOU, SEUNG JAE (KR)；高明勳 KO, MYUNG HOON (KR)；潘鎮浩 BAN, JIN HO (KR)；李香穆 LEE, HYANG MOK (KR)

(74)代理人：葉璟宗；詹富閔；鄭婷文

(56)參考文獻：

KR 10-2011-0112241A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：14 共 38 頁

(54)名稱

電極組之製造方法及包含電極組之電化學電池

FABRICATING METHOD OF ELECTRODE ASSEMBLY AND ELECTROCHEMICAL CELL
CONTAINING THE SAME

(57)摘要

本發明係有關於一種電極組之製造方法，包括：形成一基本單元，其具有一四層結構，該四層結構係經由依序堆疊一第一電極、一第一分隔件、一第二電極、及一第二分隔件而得；以及依序堆疊至少一個基本單元，以形成一電池堆疊單元。

A fabricating method of an electrode assembly according to the present invention includes forming a radical cell having a four-layered structure obtained by stacking a first electrode, a first separator, a second electrode, and a second separator one by one, and stacking at least one radical cell one by one to form a cell stack part.

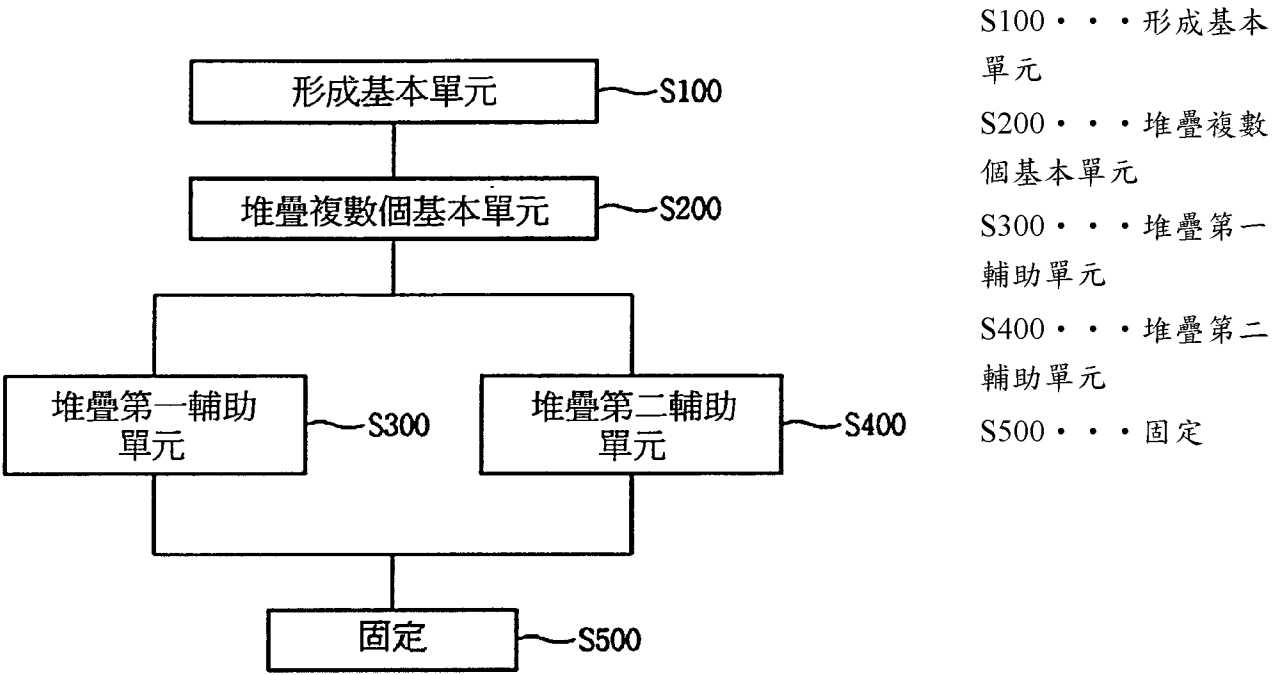


圖 11

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102118310

※ 申請日：102. 5. 23

※IPC 分類：H01M 10/0585 (2010.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電極組之製造方法及包含電極組之電化學電池/FABRICATING METHOD OF ELECTRODE ASSEMBLY AND ELECTROCHEMICAL CELL CONTAINING THE SAME

【中文】

本發明係有關於一種電極組之製造方法，包括：形成一基本單元，其具有一四層結構，該四層結構係經由依序堆疊一第一電極、一第一分隔件、一第二電極、及一第二分隔件而得；以及依序堆疊至少一個基本單元，以形成一電池堆疊單元。

【英文】

A fabricating method of an electrode assembly according to the present invention includes forming a radical cell having a four-layered structure obtained by stacking a first electrode, a first separator, a second electrode, and a second separator one by one, and stacking at least one radical cell one by one to form a cell stack part.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 11 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S100 形成基本單元

S200 堆疊複數個基本單元

S300 堆疊第一輔助單元

S400 堆疊第二輔助單元

S500 固定

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

電極組之製造方法及包含電極組之電化學電池
/FABRICATING METHOD OF ELECTRODE ASSEMBLY AND
ELECTROCHEMICAL CELL CONTAINING THE SAME

【相關前案交叉引用】

本申請案請求範圍主張於 2012 年 3 月 23 日申請之韓國專利申請案 No. 10-2012-0055074，以及於 2013 年 5 月 23 日申請之韓國專利申請案 No. 10-2013-0058165，其揭露內容全數併入本案，以供參考。

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種電極組之製造方法及包含電極組之電化學電池，該製造方法係藉由堆疊方法而非摺疊方法，以製造電極組。

【先前技術】

【0002】 二次電池作為電動汽車（EV）、混合動力電動汽車（HEV）、並聯式混合動力電動汽車（PHEV）等之電源係受到重視，建議使用二次電池以解決如環境污染之缺點，環境污染係因常用於使用化學燃料之汽油車、柴油車等所造成。在如汽車之中型或大型裝置中，因需要高能量或高容量，使用包含複數個電性連接之電池單元之中型或大型電池模組。

【0003】 然而，由於中型或大型電池模組需要製造為具

有小尺寸及輕量，方形電池、袋型電池等可以高密度堆疊並相較於電容下具有輕量，故可被廣泛用於中型或大型電池模組之電池單元。

【0004】 一般來說，電極組可根據具有陰極/分隔件/陽極之電極組結構而分類。通常，電極組可分為：膠捲式(捲繞式)電極組，其中具有長片狀之陰極和陽極與插入之分隔件而捲繞；堆疊式(層疊式)電極組，其中複數個陰極和陽極與插入之分隔件被裁切為特定尺寸單位然後依序堆疊；以及堆疊/折疊式電極組。一般係使用堆疊/折疊式及堆疊式電極組，稍後說明各結構之缺點。

【0005】 首先，稍後說明由本案申請人申請之韓國專利申請公告號 2001-0082058、2001-0082059 及 2001-0082060 所揭露之堆疊/折疊式電極組。

【0006】 參照圖 13，堆疊/折疊結構之電極組 1 包括複數個重疊之全電池 2, 3, 4(之後稱為「全電池」)作為單位電池，其中依序設置有陰極/分隔件/陽極。在各重疊部分，插置一分隔片 5。該分隔片 5 具有能夠捲繞該全電池之單位長度。從中央的全電池 10 起始之分隔片 5 係由單位長度向內彎曲，同時連續將各全電池捲繞至最外側的全電池 14，使插置於全電池之重疊部分。分隔片 5 之極端部分係由執行熱焊接或使用黏著膠帶 6 附著而完成。製造堆疊/折疊式電極組，例如，於具有長長度之分隔片 5 上排列全電池 2, 3, 4 等，從該分隔片 5 之一端依序捲繞。然而，在此結構中，位於中央部分之電極組 1a, 1b 及 2 與位於外部之電極組 3, 4

之間可產生溫度梯度，以至於產生不同的熱發散效能(heat emitting efficiency)。因此，當長時間使用後，電極組之使用壽命可能會衰減。

【0007】 使用用於製造各電極組兩壓合設備、及額外一摺疊設備(獨立設備)進行電極組之製造步驟，因此，製造步驟受限於黏著時間的降低。詳言之，透過摺疊完成之堆疊結構難以使設置於上下部分之電極組精密對準。因此，製造具有可靠品質之組體係非常困難。

● 【0008】 圖 14 繪示為以不同於全電池之 A 型及 C 型雙電池之結構作為單位電池，應用於上述圖 13 之摺疊結構。作為捲繞之起始點之中間部分，其介於本發明之重疊的電化學電池之間，設置由一分隔片環繞之具有陰極/分隔件/陽極/分隔件/陰極結構之雙電池(a)(A 型雙電池)、或具有陽極/分隔件/陰極/分隔件/陽極結構之雙電池(b)(C 型雙電池)。換言之，一般雙電池之結構可經由 A 型雙電池所完成，A 型雙電池具有依序堆疊之雙側陰極 10、分隔件 20、雙側陽極 30、分隔件 40、雙側陽極 50 之結構，如圖 14(a)所示；或依序堆疊之雙側陽極 30、分隔件 20、雙側陰極 10、分隔件 40、雙側陽極 50 之結構，如圖 14(b)所示。

● 【0009】 對於使用摺疊製程之電極組結構，另外需要一摺疊設備。當提供一雙電池結構，製造並堆疊 A 型及 C 型之兩種雙電池。在摺疊進行前，保持位於長分隔片上之一雙電池與另一雙電池間之距離係非常困難的作業。換言之，難以準確對準上下單位的電池。當製造一高容量電池，必

須有依類型變更而對應的時間。

【0010】 接著，說明堆疊式電極組。由於本技術領域已廣知堆疊式電極組，僅簡述堆疊式電極組之缺點。

【0011】 一般而言，在堆疊式電極組中，分隔件之長度和寬度係大於電極之長度和寬度。分隔件係堆疊於匣體(magazine)或夾具(jig)上，其具有對應分隔件之長度及寬度，重複進行於分隔件上之電極堆疊程序以製造堆疊式電極組。

【0012】 然而，當由上述方法製造堆疊式電極組，必須依序堆疊電極及分隔件，因此，作業時間增加而顯著降低產率。此外，可能可以由長度和寬度來對準複數個分隔件。然而，因準確對準置於分隔件上之電極之匣體或夾具係不存在，提供於堆疊式電極組中的複數個電極可能不會對準且可能錯位。

【0013】 此外，由於越過分隔件之陰極和陽極的面錯位，電化學反應可能不會發生在塗布於陰極和陽極表面之活性材料區域之部分。因此，電池單元的效能可能會劣化。

【發明內容】

【0014】 本發明考慮上述缺點而提供一種製造方法，其藉由製造具有基本單元結構之單位電池，脫離 A 型或 C 型雙電池結構之單位電池，可應用於摺疊程序；並藉由僅透過進行摺疊程序以外的堆疊程序，而製造二次電池，達成最大簡化製程及降低成本。

【0015】 本發明之目的係提供一種電極組之製造方法，

包括：形成一基本單元，其具有一四層結構，該四層結構係經由依序堆疊一第一電極、一第一分隔件、一第二電極、及一第二分隔件而製得；以及依序堆疊至少一個基本單元，以形成一電池堆疊單元。

【0016】 此外，該方法可更包括兩步驟：於一第一極端電極上堆疊一第一輔助單元，該第一極端電極係為設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第一電極；以及於一第二極端電極上堆疊一第二輔助單元，該第二極端分隔件係為設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第二電極。

【0017】 此外，該方法可更包括一步驟：利用一高分子膠帶固定，黏附該電池堆疊單元之側部或前部。

【0018】 根據本發明之電極組之製造方法，可精細對準基本單元且可增加產率。

【0019】 此外，根據本發明之電極組之製造方法，僅面對一第二電極之一第二分隔件之一側塗佈有一塗佈材料，故可具有大的成本降低效果。

【0020】 此外，根據本發明之電極組之製造方法，僅包含一步驟：堆疊一第一輔助單元及一第二輔助單元，其中僅於一電池堆疊單元上最外側部分有一活性材料層之一塗佈層，且可防止活性材料層的耗費。

【圖式簡單說明】

【0021】 本發明之其他目的、特徵、及優點將由下述實施例伴隨附圖而詳加說明。

圖 1 係本發明之基本單元之第一結構側視圖。

圖 2 係本發明之基本單元之第二結構側視圖。

圖 3 係本發明之基本單元之製造流程示意圖。

圖 4 係本發明之包含基本單元及第一輔助單元之電池堆疊單元之第一結構側視圖。

圖 5 係本發明之包含基本單元及第一輔助單元之電池堆疊單元之第二結構側視圖。

圖 6 係本發明之包含基本單元及第二輔助單元之電池堆疊單元之第三結構側視圖。

圖 7 係本發明之包含基本單元及第二輔助單元之電池堆疊單元之第四結構側視圖。

圖 8 係本發明之包含基本單元、第一輔助單元、及第二輔助單元之電池堆疊單元之第五結構側視圖。

圖 9 係本發明之包含基本單元及第一輔助單元之電池堆疊單元之第六結構側視圖。

圖 10 係本發明之包含基本單元及第二輔助單元之電池堆疊單元之第七結構側視圖。

圖 11 係本發明之電極組之製造方法之流程示意圖。

圖 12 係本發明之固定電極組之部分之概念示意圖。

圖 13 係習知之摺疊電極組之結構之概念示意圖。

圖 14 係將 A 型及 C 型雙電池結構應用於圖 13 之摺疊結構之側視圖。

【實施方式】

【0022】 現在將參照附圖而詳細描述本發明之實施態

樣，然而，本發明並未受限於下述實施例。

【0023】 一電池堆疊單元(請見圖 4 中 100a)包括至少一基本單元(請見圖 1 中 110a)。即，一電池堆疊單元 100 包括一基本單元 110 或至少兩個基本單元 110。該電池堆疊單元 100 係由堆疊基本單元 110 所形成。例如，電池單元 100 可經由將一基本單元 110 堆疊在另一基本單元 110 上而形成。如上所述，電池堆疊單元 100 係透過堆疊作為一單位之基本單元 110 而形成。換言之，先形成基本單元 110，然後一個接著一個堆疊，以形成電池堆疊組 100。

【0024】 如上所述，根據此實施例，製造電池堆疊單元 100 具有基本特徵為重複堆疊基本單元 100。透過上述方法製造電池堆疊單元 100，可得到精確對準之基本單元 100 與提升產率之優點。

【0025】 基本單元 110 係經由依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 所形成。如上所述，基本單元 110 基本上包括四層結構。更具體地，基本單元 110 可藉由從頂部至底部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114，如圖 1 所示；或可藉由從底部至頂部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114，如圖 2 所示。在此狀況下，第一電極 111 及第二電極 113 具有與彼此相反之電極。例如，當第一電極 111 為陰極時，第二電極 113 為陽極，同理，可能為相反情況。

【0026】 可由以下流程(參照圖 3)形成基本單元 110。首

先，準備第一電極材料 121、第一分隔件材料 122、第二電極材料 123、第二分隔件材料。在此情況下，將電極材料 121 及 123 切割成預定尺寸以形成電極 111 及 113，此將稍後描述。相同地，將分隔件材料 122 及 124 切割成預定尺寸。用於流程自動化，電極材料及分隔件材料在滾軸(roll)上較佳可具有捲繞的形狀。準備好材料後，將第一電極材料 121 利用切割器 C_1 切割成預定尺寸；然後，亦將第二電極材料 123 利用切割器 C_2 切割成預定尺寸。然後，將具有預定尺寸之第一電極材料 121 提供至第一分隔件材料 122，然後，亦將具有預定尺寸之第二電極材料 123 提供至第二分隔件材料 124。然後，將所有材料提供至壓合件 L_1 及 L_2 。

【0027】 如上所述，電池堆疊單元 100 係藉由重複堆疊基本單元 110 所形成。然而，當組成基本單元 110 之電極及分隔件彼此分離時，將非常困難將基本單元 110 重複堆疊。因此，形成基本單元 110 時，電極及分隔件較佳為互相貼附。壓合件 L_1 及 L_2 係用於使電極及分隔件互相貼附。換言之，壓合件 L_1 及 L_2 施壓、或施加熱和壓力至材料，以完成電極材料及分隔件材料的附著。藉由壓合件 L_1 及 L_2 ，電極材料和分隔件材料係互相貼附，透過此貼附，使基本單元 110 可更穩定維持其形狀。

【0028】 最後，利用切割器 C_3 將第一分隔件材料 122 及第二分隔件材料 124 裁切成預定尺寸。透過此裁切，可形成基本單元 110。可額外進行各種對基本單元 110 的檢驗，例如，可額外進行對厚度、外型、長度等的檢驗。

【0029】 同時，分隔件(分隔件材料)的表面可使用一具有黏性的塗佈材料塗佈。在此條件下，塗佈材料可為無機顆粒和黏著劑聚合物之混合物。無機顆粒可提升分隔件之熱穩定性。換言之，無機顆粒可防止分隔件在高溫下收縮。此外，黏著劑聚合物可固定該無機顆粒。因此，無機顆粒可包括預定孔洞結構。由於此孔洞結構，即使無機顆粒被塗佈在分隔件上，離子可從陰極順暢地移動到陽極。此外，黏著劑聚合物可維持無機粒子穩定地位於分隔件上，以提升分隔件之機械穩定性。此外，黏著劑聚合物可使分隔件更穩定地貼附至電極。分隔件可參考藉由聚烯烴系分隔件基板而形成。

【0030】 然而，如圖 1 及圖 2 所示，在第一分隔件 112 之兩側設置有電極 111 及 113。然而，僅有一電極 113 位於第二分隔件 114 之一側。因此，塗佈材料可被塗佈在第一分隔件 112 的兩側，同時塗佈材料可被塗佈在第二分隔件 114 之一側。換言之，面對第一電極 111 及第二電極 113 之第一分隔件 112 之兩側可使用塗佈材料塗佈，且面對第二電極 113 之第二分隔件 114 之一側可使用塗佈材料塗佈。

【0031】 如上所述，在基本單元中，利用塗佈材料完成的貼附為足夠的。因此，如上述，可僅針對第二分隔件 114 之一側進行塗佈。不過，由於基本單元中之附著可藉由如加熱程序之方法而完成，第二分隔件 114 之兩側可視需求而塗佈。換言之，可在面對第二電極 113 之第二分隔件 114 之一側及其相對側塗佈該塗佈材料。在此條件下，位於頂

部之基本單元及位於其下方之基本單元可透過位於第二分隔件之外表面之塗佈材料而進行貼附。

【0032】 用於參考，當將具有黏性之塗佈材料塗佈在分隔件上時，不建議使用一物件對分隔件直接加壓。一般來說，分隔件係自電極向外延伸。可試圖將第一分隔件 112 之極端部分與第二分隔件 114 之極端部分互相結合。例如，可試圖使用超音波焊接將第一分隔件 112 之極端部分與第二分隔件 114 之極端部分互相接合。對於超音波焊接，需要利用焊頭對目標物直接加壓。然而，當利用焊頭直接加壓分隔件之極端部分，由於塗佈材料具有黏性而可使焊頭附著至分隔件。在此條件下，裝置可能會毀損。因此，當分隔件上塗佈有具有黏性之塗佈材料，不建議使用一物件直接供壓至分隔件。

【0033】 此外，基本單元 110 不需要包含四層結構，例如，基本單元 110 可具有八層結構，其經由依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113、第二分隔件 114、第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 所形成。換言之，基本單元 110 可具有藉由重複堆疊該四層結構所形成之結構。如上述，電池堆疊單元 100 可經由重複堆疊基本單元 110 所形成。因此，電池堆疊單元 100 可經由重複堆疊四層結構所形成，或電池堆疊單元 100 可經由重複堆疊如八層結構所形成。

【0034】 同時，電池堆疊單元 100 可更包含至少一個第一輔助單元 130 以及第二輔助單元 140。首先，將說明第一

輔助單元 130。基本單元 110 係經由從頂部至底部、或從底部至頂部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114。當電池堆疊單元 100 係經由重複堆疊基本單元 110 所形成，第一電極 116(之後稱為第一極端電極)可位於電池堆疊單元 100 之最頂部(參照圖 1)或最底部(參照圖 2)(第一極端電極可為陰極或陽極)。第一輔助單元 130 可額外堆疊在第一極端電極 116 上。

【0035】 更具體地，如圖 4 所示，當第一電極 111 為陰極，且第二電極 113 為陽極時，第一輔助單元 130a 可經由堆疊第一極端電極 116 而形成，也就是說，從外部依序為第一極端電極 116(圖 4 中為頂部)、分隔件 114、陽極 113、分隔件 114 及陰極 111。此外，如圖 5 所示，當第一電極 111 為陽極，且第二電極 113 為陰極時，第一輔助單元 130b 可經由堆疊第一極端電極 116 而形成，也就是說，從外部依序為第一極端電極 116、分隔件 114、及陰極 113。如圖 4 及圖 5 所示，電池堆疊單元 100 中，陰極因第一輔助單元 130 而可位於第一極端電極 116 之最外部分。

【0036】 一般而言，電極包括：電流收集器及塗佈在電流收集器兩側之活性材料層(活性材料)。因此，於圖 4 中，在陰極之活性材料層中位於電流收集器下方的活性材料層會與在陰極之活性材料層中位於電流收集器上方的活性材料層透過分隔件而進行反應。當電池堆疊單元 100 經由製造相同基本單元 110 並依序堆疊而形成時，位於電池堆疊單元 100 之最頂部或最底部第一極端電極，可在電流收集

器之兩側包含活性材料層作為另一第一電極。然而，當第一極端電極具有包含在電流收集器兩側塗佈有活性材料層之結構，在第一極端電極之活性材料層中位於外部之活性材料層可不與另一活性材料層發生反應。因此，可能會浪費活性材料層。

【0037】 第一輔助單元 130 係用以解決上述缺點。換言之，第一輔助單元 130 係與基本單元 110 分別形成。因此，第一輔助單元 130 可包含一陰極，其包含僅形成於電流收集器之一側之活性材料層。換言之，第一輔助單元 130 可包含一陰極，其包含僅塗佈於電流收集器之兩側中面對基本單元 110 之一側(在圖 4 中面朝底部之一側)之活性材料層。因此，當藉由在第一極端電極 116 上額外堆疊第一輔助單元 130 所形成之電池堆疊單元 100，陰極可包含僅設置於第一極端電極 116 最外側之塗佈層。因此，可解決浪費活性材料層之缺點。由於陰極會釋放成分，例如鎳離子，當考慮電池容量時，陰極較佳設置於最外部分。

【0038】 接著，將說明第二輔助單元 140。第二輔助單元 140 基本上展現和第一輔助單元 130 相同功能。具體而言，基本單元 100 係經由從頂部至底部、或底部至頂部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 所形成。當經由重複堆疊基本單元 110 而形成電池堆疊單元 100 時，第二分隔件 117(之後稱為第二極端分隔件)可位於電池堆疊單元 100 之最頂部(參照圖 2)或最底部(參照圖 1)。第二輔助單元 140 可額外堆疊在第二極端分隔

件 117 上。

【0039】 更具體而言，如圖 6 所示，當第一電極 111 為陰極，且第二電極 113 為陽極時，可形成第二輔助單元 140a 作為陰極 111。此外，如圖 7 所示，當第一電極 111 為陽極，且第二電極 113 為陰極時，第二輔助單元 140b 可經由從第二極端分隔件 117 堆疊而形成，換句話說，最外部依序為第二極端分隔件 117(圖 7 中最底部)、陽極 111、分隔件 112 及陰極 113。如同第一輔助單元 130，第二輔助單元 140 亦可包含一陰極，其包含僅塗佈於電流收集器兩側中面對基本單元 110 之一側(圖 7 中面對頂部之一側)之活性材料層。當經由在第二極端分隔件 117 上額外堆疊第二輔助單元 140 而形成電池堆疊單元 100 時，包含僅塗佈於一側之塗佈層之陰極可設置於第二極端分隔件 117 之最外側。

【0040】 於圖 4 及圖 5、與圖 6 及圖 7 中，呈現從上部至下部依序為第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 之堆疊結構。相反地，從下部至上部依序為第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 之堆疊結構，可用與上述相同方式說明。第一輔助單元 130 及第二輔助單元 140 可視需要在最外部分包含一分隔件。例如，當設置於最外部分之陰極需要與一殼體電性絕緣，第一輔助單元 130 及第二輔助單元 140 可更包括一位於陰極最外部之分隔件。基於此理由，分隔件可更包含於陰極中，該陰極係顯露於第二輔助單元 140 之堆疊部分之相反側(圖 6 電極組之最上部)。

【0041】 同時，電池堆疊單元可較佳如圖 8 至圖 10 所製造。首先，可形成如圖 8 所示之電池堆疊單元 100e。可由下部至上部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 而形成基本單元 110b。在此條件下，第一電極 111 可為陰極，且第二電極 113 可為陽極。第一輔助單元 130c 可由自第一極端電極 116 堆疊而形成，即如圖 8 所示從上部至下部依序為分隔件 114、陽極 113、分隔件 112 及陰極 111。在此情況下，第一輔助單元 130c 之陰極 111 可包含僅形成於面對基本單元 110b 之一側之活性材料層。

【0042】 此外，第二輔助單元 140c 可從第二極端分隔件 117 堆疊而成，如圖 8 所示從下部至上部依序為陰極 111(第一陰極)、分隔件 112、陽極 113、分隔件 114 及陰極 118(第二陰極)。在此情況下，設置於第二輔助單元 140c 之最外部分之陰極 118(第二陰極)可包含僅形成於面對基本單元 110b 之一側之活性材料層。用於參考，當輔助單元包含分隔件時，容易進行電池之排列。

【0043】 然後，可形成如圖 9 所示之電池堆疊單元 100f。基本單元 110b 可經由從下部至上部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 所形成。在此條件下，第一電極 111 可為陰極，且第二電極 113 可為陽極。第一輔助單元 130d 可經由從第一極端電極 116 依序堆疊分隔件 114、陽極 113 及分隔件 112 所形成。在此情況下，可不提供第二輔助單元。用於參考，陽極可與電極殼

體(例如袋體)之鋁層因潛在差異而發生反應。因此，陽極較佳由分隔件與電極殼體絕緣。

【0044】 最後，可形成如圖 10 所示之電池堆疊單元 100g。基本單元 110c 可經由從上部至下部依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 所形成。在此條件下，第一電極 111 可為陽極，且第二電極 113 可為陰極。第二輔助單元 140d 可經由從第二極端分隔件 117 依序堆疊陽極 111、分隔件 112、陰極 113、分隔件 114 及陽極 119。在此條件下，可不提供第一輔助單元。

【0045】 參照圖 11，將說明本發明之電極組之製造方法。

【0046】 根據本發明之電極組之製造方法，包含：形成基本單元之步驟(S100)係藉由依序堆疊第一電極 111、第一分隔件 112、第二電極 113 及第二分隔件 114 而形成具有四層結構之基本單元 110；且用於形成電池堆疊單元 100 之堆疊基本單元之步驟(S200)係依序堆疊至少一個基本單元 110。針對基本單元 110 及電池堆疊單元 100 之說明係如上述，在此省略。

【0047】 根據本發明之電極組之製造方法可更包括堆疊第一輔助單元之步驟(S300)，其中在第一極端電極 116 上堆疊第一輔助單元 130，第一極端電極 116 係位於電池堆疊單元 100 之最上部或最下部之第一電極。此外，根據本發明之電極組之製造方法，可更包括在第二極端分隔件 117 上堆疊第二輔助單元之步驟(S400)，第二極端分隔件 117 係

位於電池堆疊單元 100 之最上部或最下部之第二分隔件。
對第一輔助單元 130 及第二輔助單元 140 之說明已陳述如上，
在此省略。

【0048】 圖 12 說明根據本發明之利用固定件固定電池堆疊單元之實施例。

【0049】 根據本發明之電極組之製造方法，可更包括固定步驟(S500)，藉由固定件 T1，將包含基本單元 110 之堆疊結構之電池堆疊單元 100 的側部或前部固定。換言之，為了確認堆疊結構之穩定性，可利用一分離元件從電池堆疊單元 100 之側部將其固定。可藉由黏附電池堆疊單元 100 之每一側而完成固定，如圖 12(a)所示；或利用固定件 T2，僅固定電池堆疊單元 100 之側部，如圖 12(b)所示。此外，高分子交代可用做為固定件 T1 及 T2。

【0050】 接著，將說明根據本發明之電極組之組成員件之特定材料及組成特徵。

【0051】 [陰極結構]

【0052】 在本發明中，提供於基本單元中的電極係分為陰極和陽極，並由組合陰極和陽極與插置於其中之分隔件所製造。製造陰極可經由例如：在一陰極電流收集器上塗佈一陰極活性材料、一導電材料、及一黏結劑之混合物之漿料，乾燥及加壓。可視需要在混合物中添加填充劑。當完成之待設置於滾軸上之陰極為片狀，可增加基本單元之製造速率。

【0053】 [陰極電流收集器]

【0054】 一般製造的陰極電流收集器具有約 3 至 500 μm 的厚度。對於陰極電流收集器，可無限制地使用不會引起電池之化學變化並具有高導電性之材料。例如，可使用不銹鋼、鋁、鎳、鈦、燒成碳、鋁或不鏽鋼與碳、鎳、鈦、銀之表面處理材料等。經由在陰極電流收集器之表面上形成精細的浮凸圖案，可增加陰極活性材料之黏性。陰極電流收集器可具有各種形狀，例如膜、板、薄片、網狀、多孔材料、發泡材料、不織布材料等。

【0055】 [陰極活性材料]

【0056】 用於鋰二次電池之陰極活性材料可包含：例如鋰鈷氧化物(LiCoO_2)、鋰鎳氧化物(LiNiO_2)等之層狀化合物，或經一或多種過渡金屬取代之化合物；鋰錳氧化物例如 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ (其中 x 為 0 至 0.33)、 LiMnO_3 、 LiMn_2O_3 、 LiMnO_2 等；鋰銅氧化物(Li_2CuO_2)；氧化釩例如 LiV_3O_8 、 LiFe_3O_4 、 V_2O_5 、 $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 等；Ni 位型鋰鎳氧化物，其係由化學式 $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ 表示 (其中 $\text{M}=\text{Co}$ 、 Mn 、 Al 、 Cu 、 Fe 、 Mg 、 B 或 Ga ， $x=0.01$ 至 0.3)；鋰錳複合氧化物，其係由化學式 $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ 表示 (其中 $\text{M}=\text{Co}$ 、 Ni 、 Fe 、 Cr 、 Zn 或 Ta ，且 $x=0.01$ 至 0.1)、或 $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (其中 $\text{M}=\text{Fe}$ 、 Co 、 Ni 、 Cu 或 Zn)； LiMn_2O_4 ，其中 Li 位置係經由鹼土離子取代；二硫化碳化合物； $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 等，無受限於此。

【0057】 一般而言，以混合物之總量為準，在包含陰極活性材料之混合物中加入 1 至 50wt% 導電材料。可無限制地使用任何具有導電性而不引發電池之化學變化的導電材料，

例如，可使用石墨，如天然石墨、人造石墨等；炭黑，如炭黑、乙炔黑(acetylene black)、科琴黑(ketjen black)、槽法炭黑(channel black)、爐黑(furnace black)、燈黑(lamp black)、熱裂法炭黑(thermal black)等；導電纖維，如碳纖維、金屬纖維等；金屬粉末，如氟化碳粉末、鋁粉、鎳粉等；導電性晶鬚(conductive whisker)，如鈦酸鉀等；導電性金屬氧化物，如二氧化鈦等；導電性材料，如聚苯衍生物(polyphenylene derivatives)等。

【0058】 黏結劑為一種參與活性材料與導電材料之結合、及與電流收集器之結合之成分，以包含陰極活性材料之混合物之總量為基準，通常包含約 1 至 50 wt% 之黏結劑。黏結劑之範例可包含聚氟亞乙烯(polyfluoro vinylidene)、聚乙烯醇(polyvinyl alcohol)、羧甲基纖維素(carboxymethyl cellulose, CMC)、澱粉、羥丙基纖維素(hydroxypropyl cellulose)、再生纖維素(regenerated cellulose)、聚乙烯基吡咯烷酮(polyvinyl pyrrolidone)、四氟乙烯(tetrafluoroethylene)、聚乙烯(polyethylene)、聚丙烯(polypropylene)、乙烯-丙烯-二烯聚合物(ethylene-propylene-diene polymer, EPDM)、磺化 EPDM、苯乙烯-丁二烯橡膠(styrene butadiene rubber)、氟橡膠(fluorine rubber)、各種共聚物等。

【0059】 填充劑係為選擇性使用之一種抑制陰極膨脹的成分，可無限制地使用不會引發電池之化學變化並具有纖維相之材料。例如，可使用烯烴系聚合物，如聚乙烯、聚丙烯等；纖維相材料，如玻璃纖維、碳纖維等。

【0060】 [陽極結構]

【0061】 可在陽極電流收集器上塗佈一陽極活性材料、乾燥並加壓而製造出陽極。可視需求選擇性地使用導電材料、黏結劑、填充劑等。當完成之待設置於滾軸上之陽極為片狀，可增加基本單元之製造速率。

【0062】 [陽極電流收集器]

【0063】 一般製造的陽極電流收集器具有約 3 至 500 μm 的厚度。對於陽極電流收集器，可無限制地使用不會引起電池之化學變化並具有高導電性之材料。例如，可使用銅、不銹鋼、鋁、鎳、鈦、燒成碳、銅或不鏽鋼與碳、鎳、鈦、銀之表面處理材料、鋁鎳合金等。並且，經由在陽極電流收集器之表面上形成精細的浮凸圖案，可增加陽極活性材料之黏性。陽極電流收集器可具有各種形狀，例如膜、板、薄片、網狀、多孔材料、發泡材料、不織布材料等。

【0064】 [陽極活性材料]

【0065】 陽極活性材料可包含，例如：碳，例如非石墨化碳、石墨類碳等；金屬複合氧化物，例如 $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1$)、 Li_xWO_2 ($0 \leq x \leq 1$)、 $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ (Me: Mn、Fe、Pb、Ge；Me'：Al、B、P、Si、週期表上第 1 族、第 2 族、第 3 族的元素、鹵素； $0 < x \leq 1$ ； $1 \leq y \leq 3$ ； $1 \leq z \leq 8$)等；鋰金屬；鋰合金；矽系合金；錫系合金；金屬氧化物，例如 SnO 、 SnO_2 、 PbO 、 PbO_2 、 Pb_2O_3 、 Pb_3O_4 、 Sb_2O_3 、 Sb_2O_4 、 Sb_2O_5 、 GeO 、 GeO_2 、 Bi_2O_3 、 Bi_2O_4 、 Bi_2O_5 、等；導電聚合物，例如聚乙炔(polyacetylene)等；Li-Co-Ni 系材料等。

【0066】 [分隔件]

【0067】 根據本發明之分隔件，其透過進行不同於摺疊程序或滾軸程序之簡易堆疊程序以完成簡易堆疊，形成一基本單元。尤其，可經由加熱融化一分隔片，完成分隔件與陰極和陽極之貼附，達成疊合體中的附著和固定。由上述過程，持續維持壓力可能形成電極和分隔片間的穩定介面接觸。

【0068】 可使用任何可展現絕緣性質、及具有用於離子移動之孔洞結構之材料，用於製造分隔片或插置於電池之陰極和陽極間之分隔件。分隔片或分隔件可包含相同或不同材料。

【0069】 對於分隔件或分隔片，例如，可使用具有高離子穿透度和機械強度之絕緣薄膜。分隔件或分隔片的孔洞直徑通常約 0.01 至 10 μm ，且其厚度依班約 5 至 300 μm 。作為分隔件或分隔片，例如：可使用烯烴系聚合物，例如化學抗性及疏水性聚丙烯等；利用玻璃纖維、聚乙烯製得的片體或不織布纖維；或相似物。當使用如聚合物之固態電解質作為電解質時，該固態電解質亦有分隔件之功能。較佳為使用聚乙烯膜、聚丙烯膜、或由合併膜所得之多層膜、或用於聚合物電解質或膠態聚合物電解質之聚合物膜，例如聚偏二氟乙烯(polyvinylidene fluoride)、聚環氧乙烷(polyethylene oxide)、聚丙烯腈(polyacrylonitrile)、聚甲基丙烯酸或聚偏二氟乙烯六氟丙烯共聚物(polyvinylidene fluoride hexafluoropropylene copolymer)。

【0070】 根據本發明之電極組，其可應用於透過陰極與陽極之電化學反應產生電力之電化學電池。電化學電池的典型範例包含超級電容器(super capacitor、ultra capacitor)、二次電池、燃料電池、各種感應器、電解設備、電化學反應器等，較佳為二次電池。

【0071】 在二次電池之結構中，其中具有於含離子電解質之預浸狀態(impregnated state)的充電/放電電極組係設置於電池殼體內。在較佳實施態樣中，二次電池可為鋰二次電池。

【0072】 最近，鋰二次電池在作為大尺寸裝置與小尺寸手機裝置之能源方面受到眾多注目。輕量的鋰二次電池可較佳應用於該些領域。減少二次電池重量之一方法為，可使用包含在鋁疊合片之袋型殼體中之電極組之內建結構。由於鋰二次電池之特徵已廣為習知，在此省略說明鋰二次電池。

【0073】 此外，如上所述，當使用鋰二次電池作為中型及大型裝置之能源，較佳為二次電池，其顯著抑制了在長時間下的操作性能損壞，具有良好的使用生命特性，並在低成本下具有能夠產生質量的結構。由上述指出的觀點，包含本發明電極組之二次電池可較佳適用於作為中型或大型電池模組中的單位電池。

【0074】 一種包含電池模組之電池包(battery pack)，其中電池模組包含複數個二次電池，該電池包可用來作為至少一種中型及大型裝置之電源，該些裝置係選自由電動工

具、電動車(選自由電動汽車(EV)、混合動力電動汽車(HEV)和插電式混合動力電動汽車(PHEV)所組成之群組)、電動自行車、電動滑板車、電動高爾夫球車、電動卡車和電動商用車所組成之群組。

【0075】 中型及大型電池模組係由在串聯系統、串聯/並聯系統連接之複數個單位電池所組成，如此已提供高輸出量及高容量。該些技術之特徵已廣為習知，因此，在此省略說明該些應用之特徵。

【0076】 上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，對本技術領域之人而言，在不背離下述申請專利範圍主張之權利範圍之修改或變化皆可執行。

【符號說明】

- 【0077】
- 100 (100a, 100b, 100c, 100d, 100e, 100f, 100g) 電池堆疊單元
- 110 (110a, 110b, 110c) 基本單元
- | | |
|------------|-------------|
| 111 第一電極 | 112 第一分隔件 |
| 113 第二電極 | 114 第二分隔件 |
| 116 第一極端電極 | 117 第二極端電極 |
| 121 第一電極材料 | 122 第一分隔件材料 |
| 123 第二電極材料 | 124 第二分隔件材料 |
- 130 (130a, 130b, 130c, 130d) 第一輔助單元
- 140 (140a, 140b, 140c, 140d) 第二輔助單元
- | | |
|--|-------------------------------------|
| C ₁ , C ₂ , C ₃ 切割器 | L ₁ , L ₂ 壓合件 |
|--|-------------------------------------|
- T1, T2 固定件

- | | |
|---------|--------|
| 1 電極組 | 2 全電池 |
| 3 全電池 | 4 全電池 |
| 5 分隔片 | 6 黏著膠帶 |
| 1a 電極組 | 1b 電極組 |
| 10 全電池 | 20 分隔件 |
| 30 雙側陽極 | 40 分隔件 |
| 50 雙側陽極 | |

● **【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無。

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無。

● **【序列表】**(請換頁單獨記載)

無。

申請專利範圍

1. 一種電極組之製造方法，包括：

形成一基本單元，其具有一四層結構，該四層結構係經由依序堆疊一第一電極、一第一分隔件、一第二電極、及一第二分隔件而得；以及

依序堆疊至少二個基本單元，以形成一電池堆疊單元。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，其中，該基本單元係經由將該電極與該分隔件互相結合所形成。

3. 如申請專利範圍第2項所述之電極組之製造方法，其中，經由加壓該電極組及該分隔件、或施加熱及壓力至該電極組及該分隔件，以進行該電極組與該分隔件之結合。

4. 如申請專利範圍第2項所述之電極組之製造方法，其中，使用具有膠黏性之一塗佈材料塗佈該分隔件。

5. 如申請專利範圍第4項所述之電極組之製造方法，其中，該塗佈材料為一無機材料與一黏著劑聚合物之一混合物。

6. 如申請專利範圍第4項所述之電極組之製造方法，其中，面對該第一電極及該第二電極之該第一分隔件之兩側係塗佈有該塗佈材料，且面對該第二電極之該第二分隔件之一側係塗佈有該塗佈材料。

7. 如申請專利範圍第4項所述之電極組之製造方法，其中，面對該第一電極及該第二電極之該第一分隔件之兩側

係塗佈有該塗佈材料，且面對該第二電極之該第二分隔件之一側與其之一相反側係塗佈有該塗佈材料，

該電池堆疊單元係經由堆疊至少兩個基本單元而得，該基本單元係透過該第二分隔件之該塗佈材料而互相結合。

8. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，其中，該基本單元係經由重複堆疊該四層結構而得。

9. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，更包括：於一第一極端電極上堆疊一第一輔助單元，該第一極端電極係為設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第一電極，

當該第一電極為陰極，且該第二電極為陽極時，該第一輔助單元係由依序堆疊該第一極端電極、該分隔件、該陽極、該分隔件、及該陰極所形成，

當該第一電極為陽極，及該第二電極為陰極時，該第一輔助單元係由依序堆疊該第一極端電極、該分隔件、及該陰極所形成。

10. 如申請專利範圍第9項所述之電極組之製造方法，其中，該第一輔助單元之該陰極包括：

一電流收集器；以及

一活性材料，其僅被塗佈於面對該基本單元之一側，該基本單元係介於該電流收集器之兩側。

11. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，更包括：

於一第一極端電極上堆疊一第一輔助單元，該第一極端電極係為設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部，

當該第一電極為陰極，及該第二電極為陽極時，該第一輔助單元係由依序堆疊該第一極端電極、該分隔件、該陽極、及該分隔件所形成。

12. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，其中，該電池堆疊單元更包括：一第二輔助單元，其堆疊在一第二極端分隔件，該第二極端分隔件係設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第二分隔件，

當該第一電極為陰極，且該第二陰極為陽極時，該第二輔助單元係由依序堆疊該第二第二極端分隔件、該陽極、該分隔件、及該陰極所形成。

13. 如申請專利範圍第12項所述之電極組之製造方法，其中，該第二輔助單元之該陰極包括：

一電流收集器；以及

一活性材料，其僅被塗佈於面對該基本單元之一側，該基本單元係介於該電流收集器之兩側。

14. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，更包括：於一第二極端分隔件上堆疊一第二輔助單元，該第二極端分隔件係為設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第二分隔件，

當該第一電極為陰極，且該第二陰極為陽極時，該第二輔助單元係由依序堆疊該第二第二極端分隔件、該第一

陰極、該分隔件、該陽極、該分隔件、及該第二陰極所形成，

該第二輔助單元之該第二陰極包括：一電流收集器以及一活性材料，其僅被塗佈於面對該基本單元之一側，該基本單元係介於該電流收集器之兩側。

15. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，更包括：

於一第二極端分隔件上堆疊一第二輔助單元，該第二極端分隔件係設置於該電池堆疊單元之一最頂部或一最底部之該第二分隔件，

當該第一電極為陽極，且該第二陰極為陰極時，該第二輔助單元係由依序堆疊該第二第二極端分隔件、該陽極、該分隔件、該陰極、該分隔件、及該陽極所形成。

16. 如申請專利範圍第1項所述之電極組之製造方法，更包括：利用一高分子膠帶固定，黏附該電池堆疊單元之側部或前部。

17. 一種電化學裝置，包括該電極組，其係由申請專利範圍第1至16項中任一項所述之電極組之製造方法所製得。

圖式

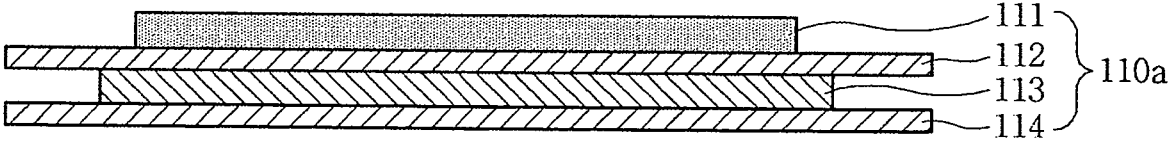


圖 1

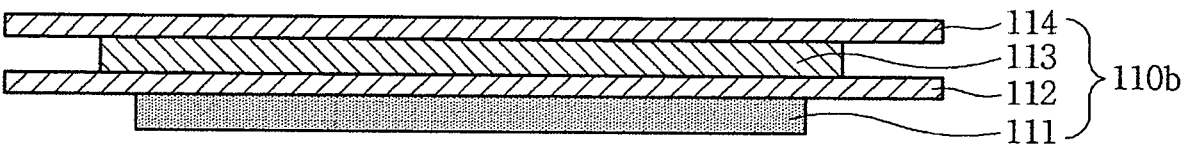


圖 2

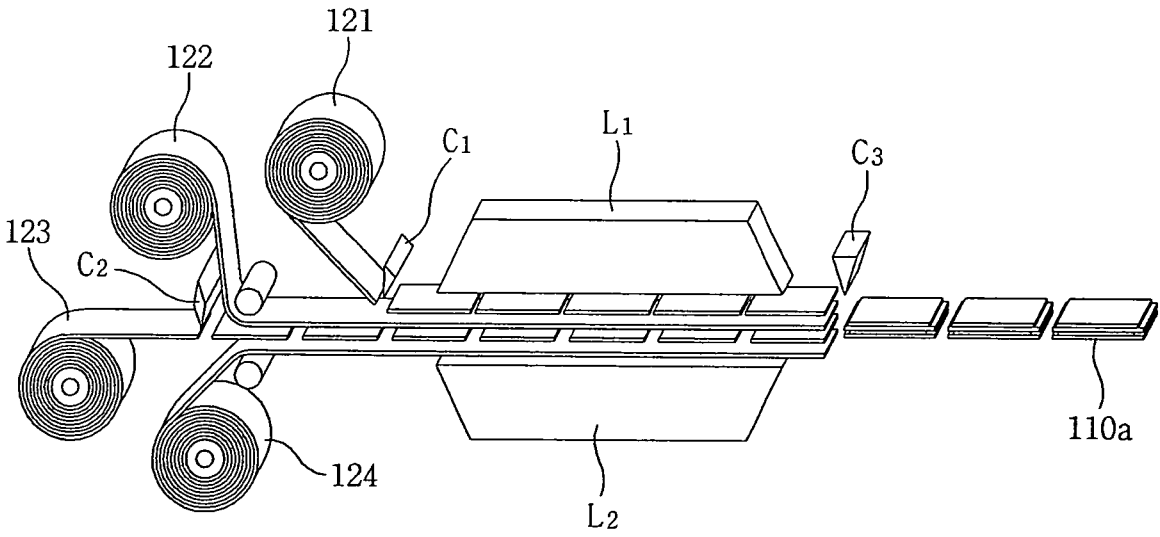


圖 3

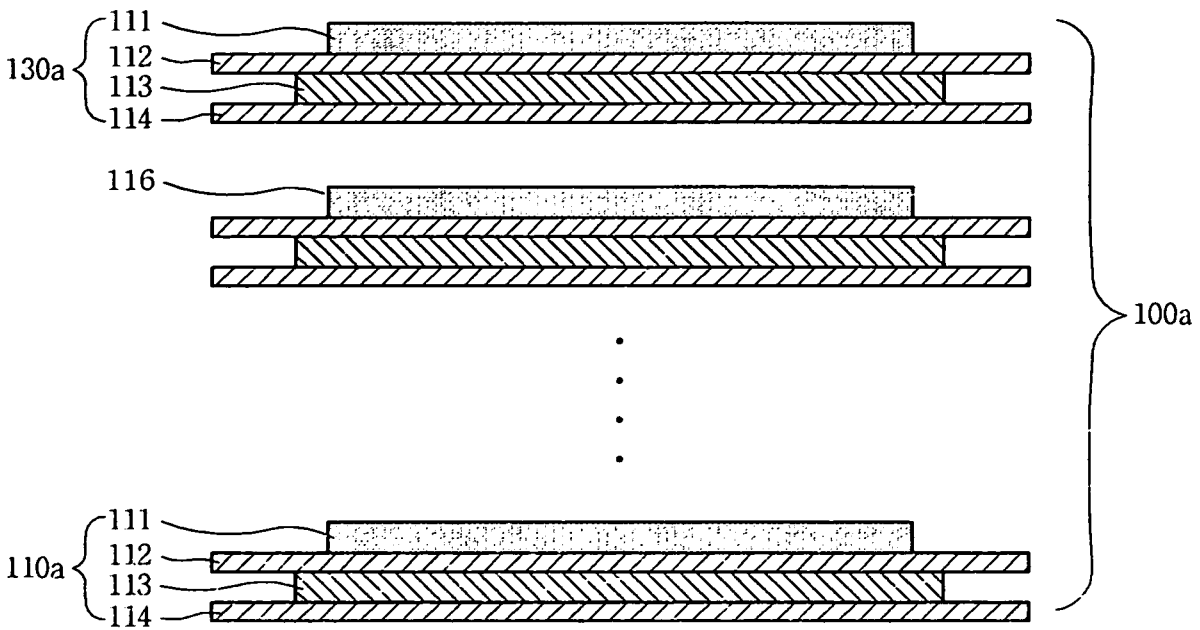


圖 4

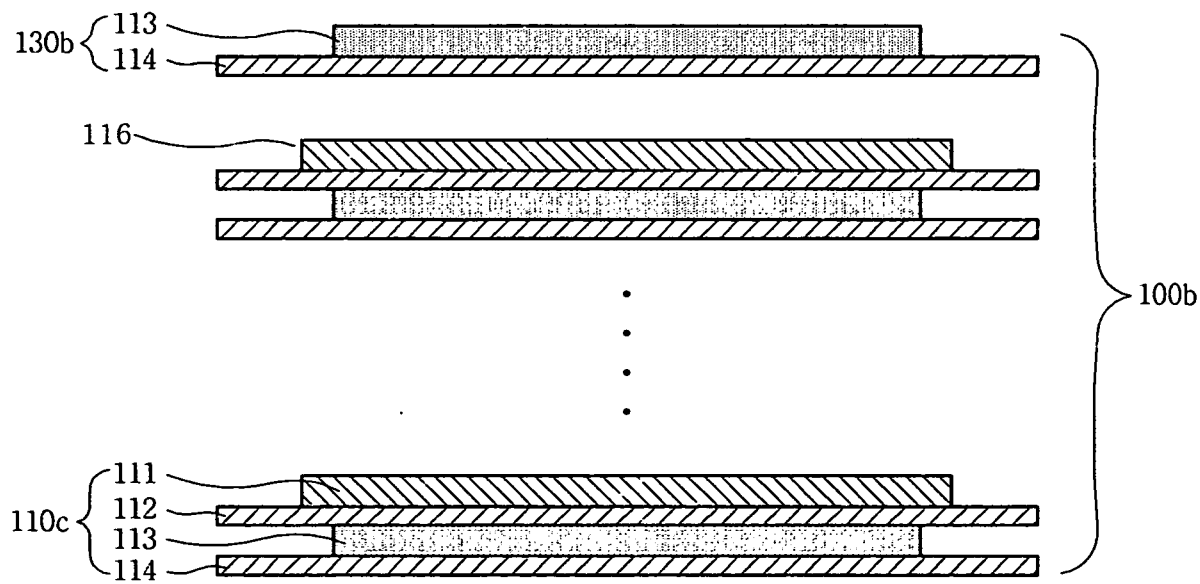


圖 5

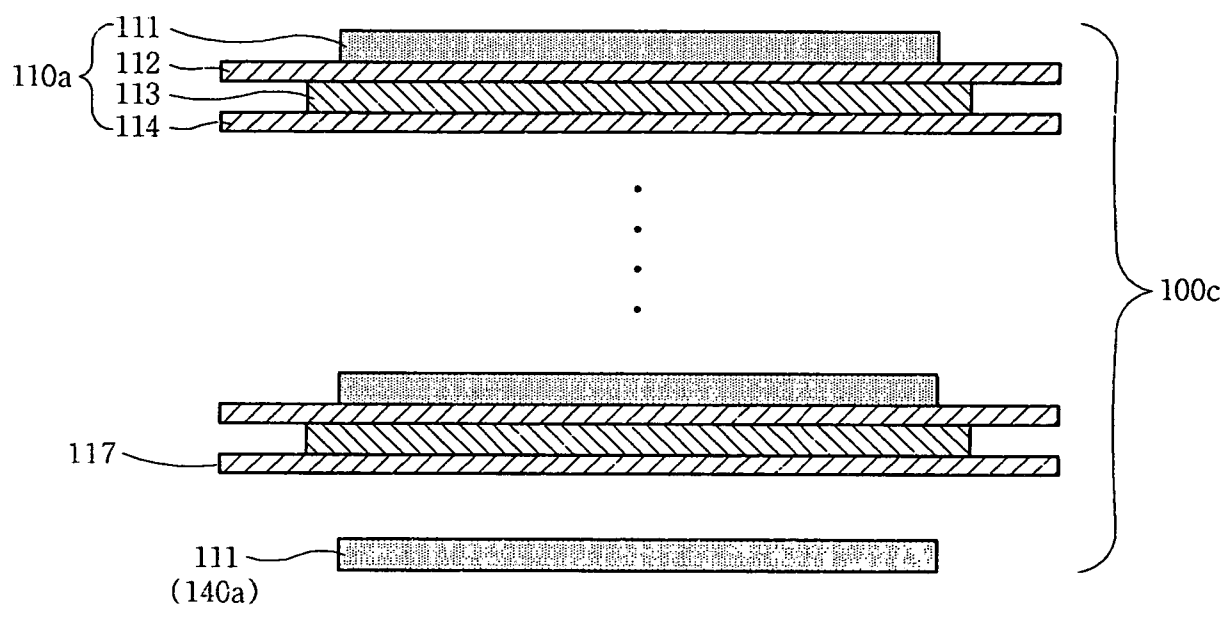


圖 6

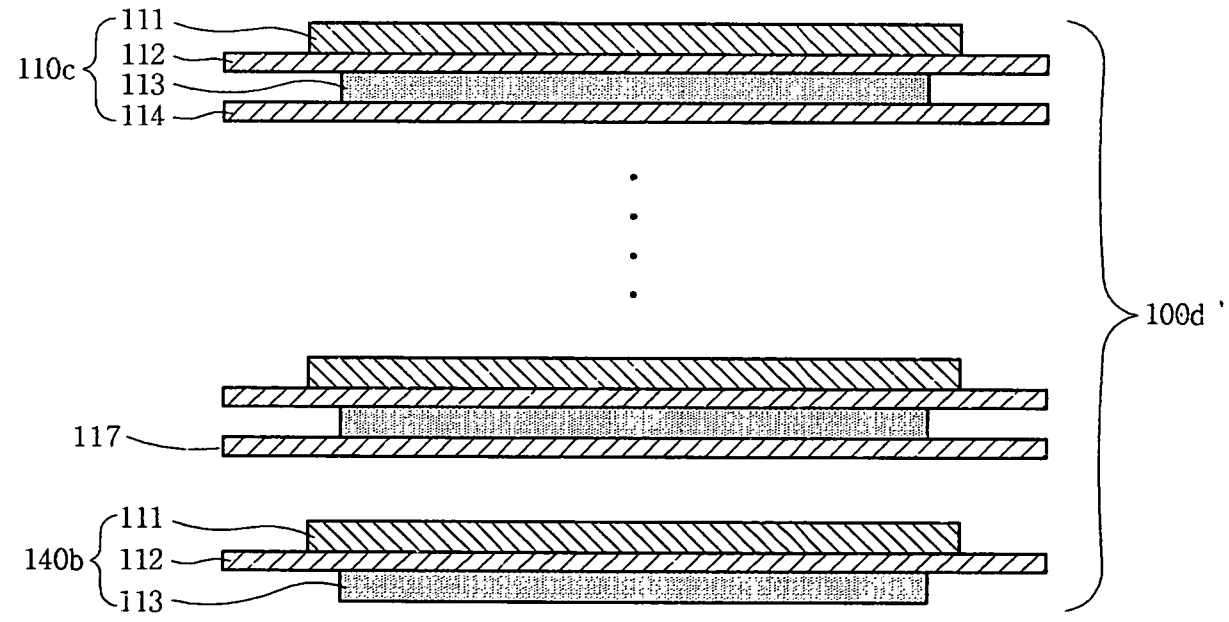


圖 7

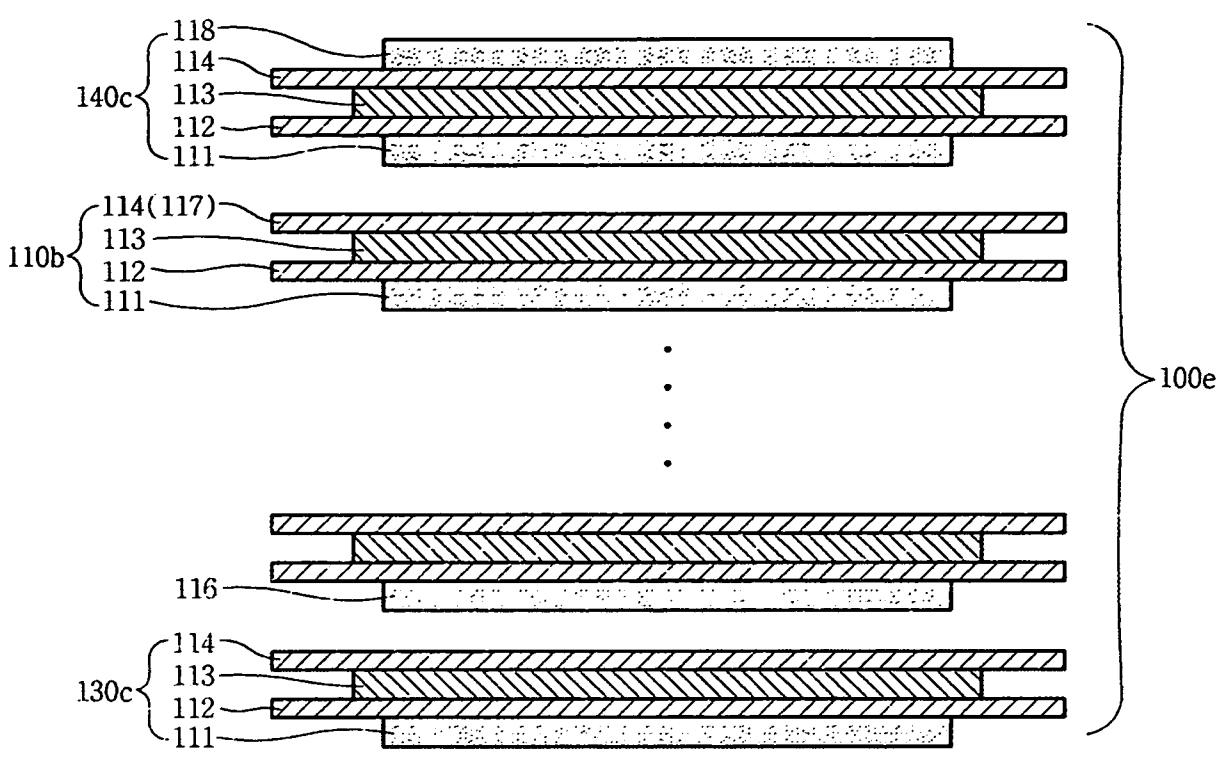


圖 8

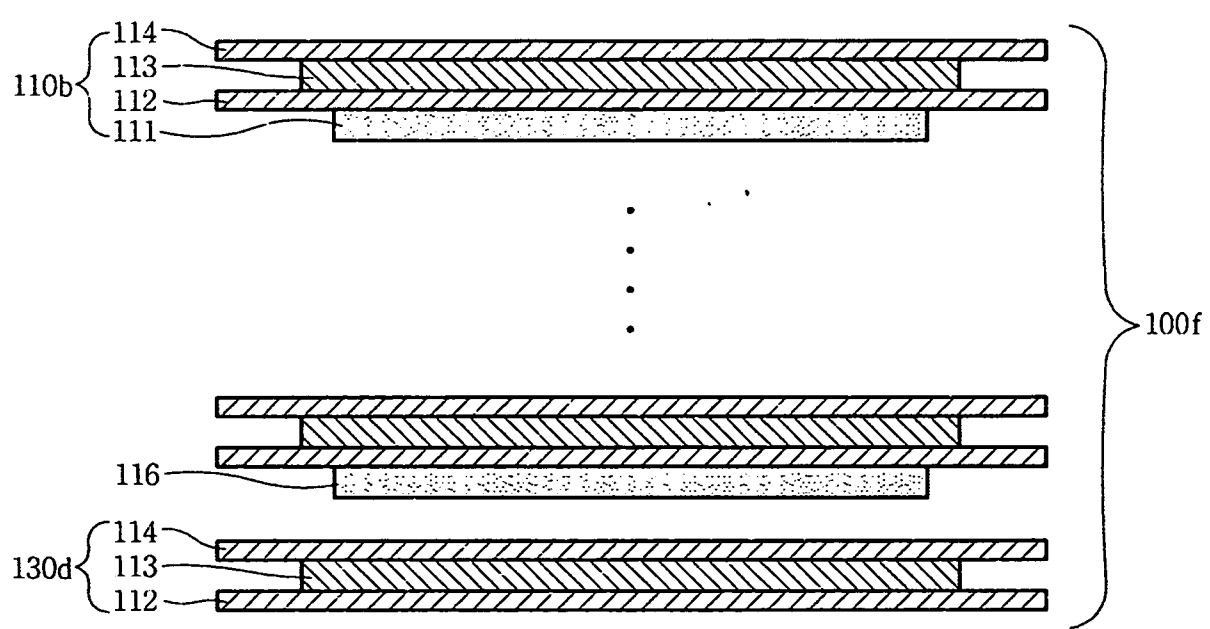


圖 9

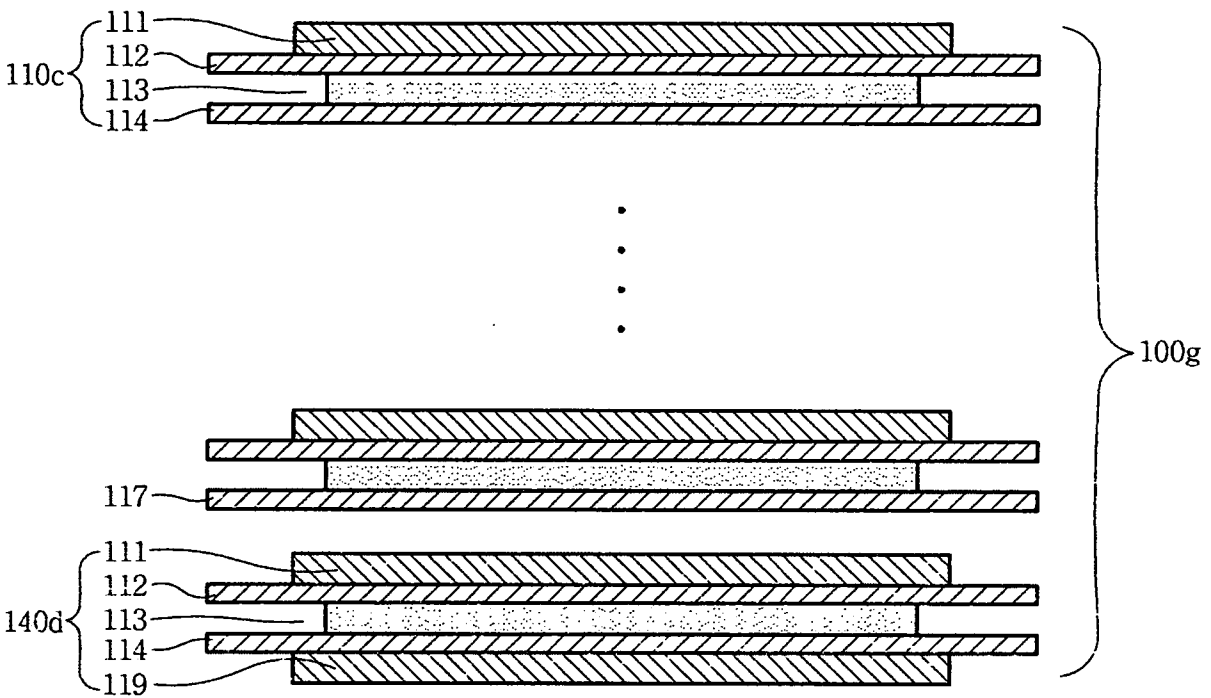


圖 10

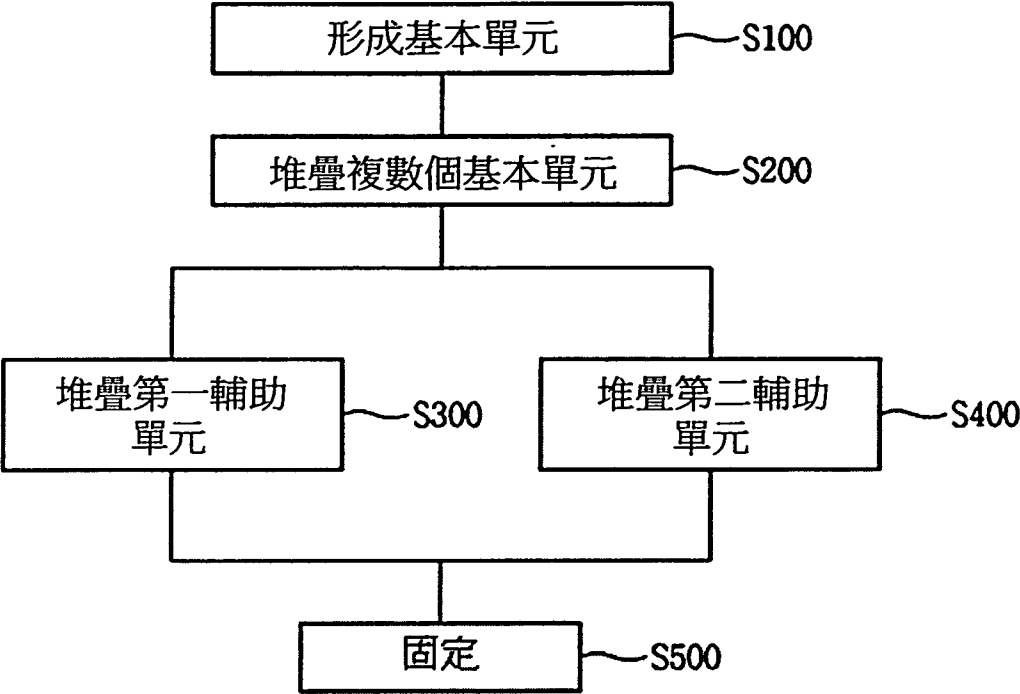
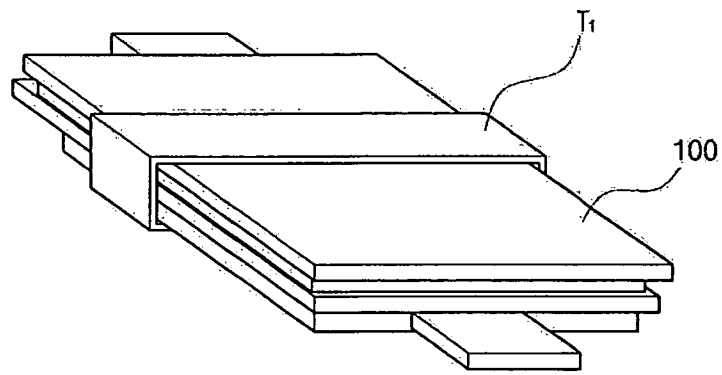
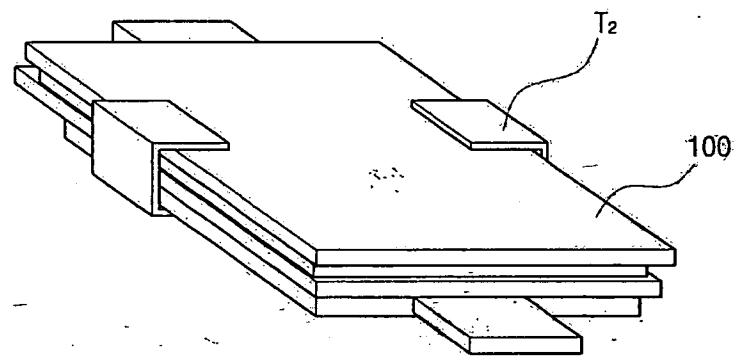


圖 11



(a)



(b)

圖 12

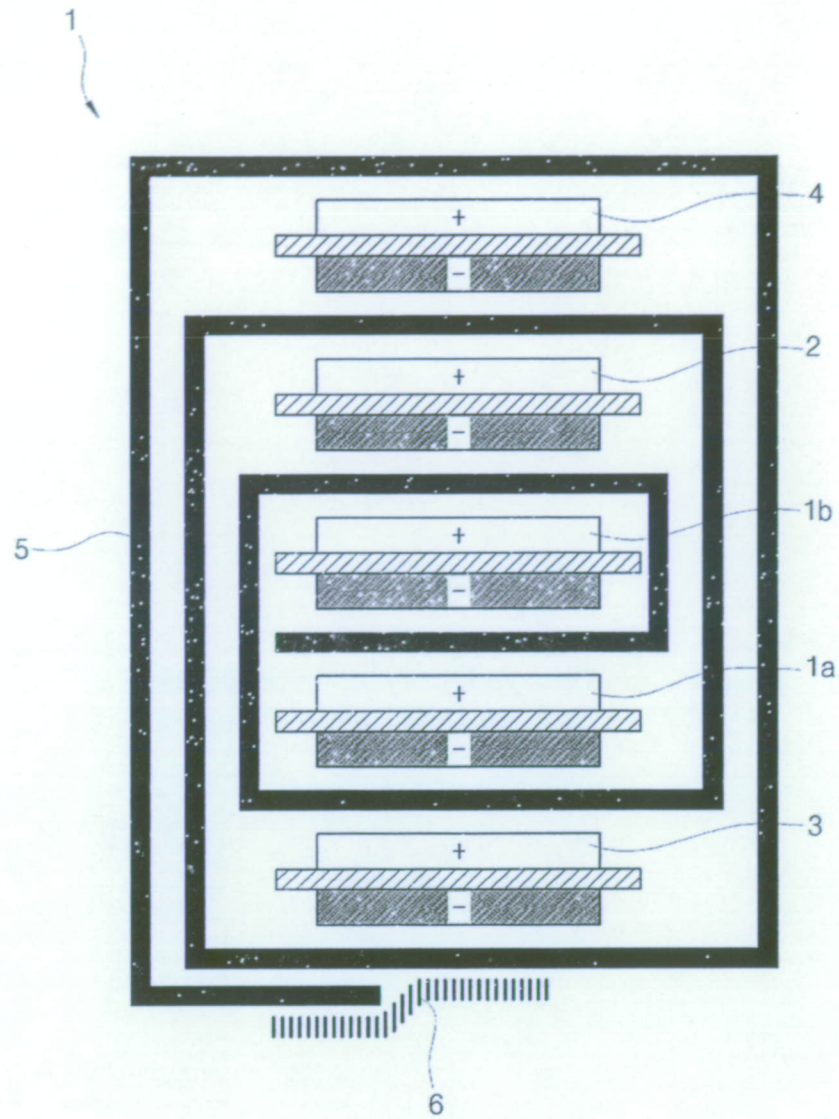


圖 13

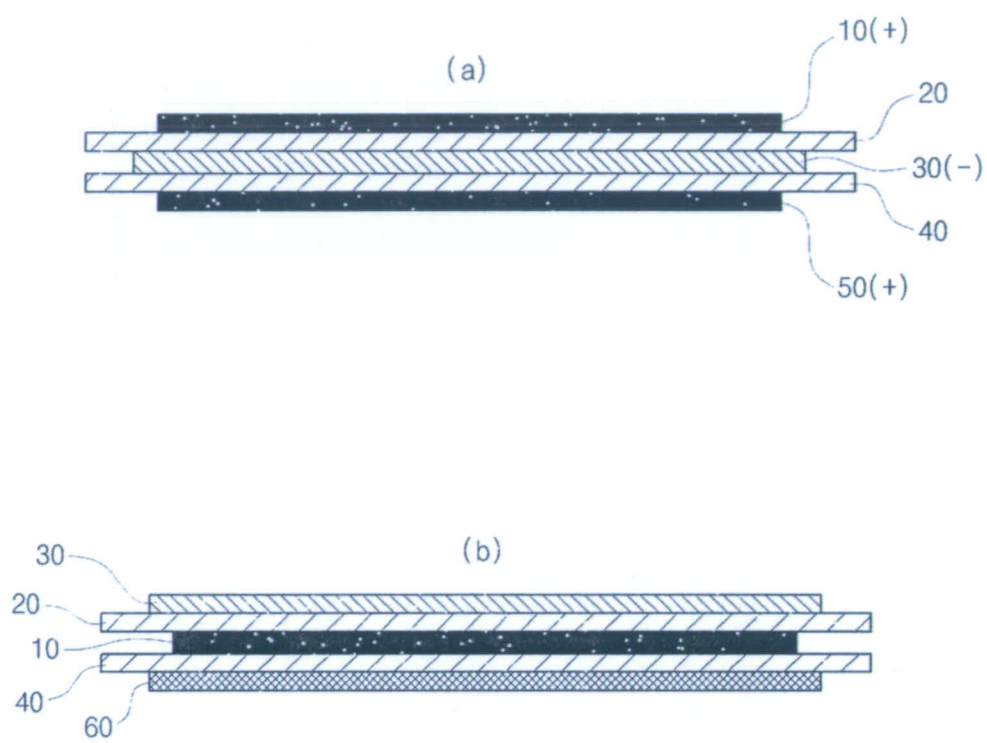


圖 14