

(21)申請案號：105111252

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl. : H01M2/10 (2006.01)

H01M10/655(2014.01)

(30)優先權：2015/04/15 日本

2015-083102

(71)申請人：昭和電工包裝股份有限公司(日本) SHOWA DENKO PACKAGING CO., LTD. (JP)  
日本

(72)發明人：南谷廣治 MINAMITANI, KOJI (JP)；長岡孝司 NAGAOKA, TAKASHI (JP)；池田賢史 IKEDA, SATOSHI (JP)

(74)代理人：黃瑞賢

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 46 頁

(54)名稱

電池組

(57)摘要

層壓型蓄電模組 2 之外裝體 32，係在對向之第一外裝材 10 與第二外裝材 20 之至少一方具有壓紋部 45，藉由熱密封壓紋部 45 之周圍可具有成為凸部之複數的電極要素室 42。電池組 5 係將前述模組 2 複數個積層而連結，藉由電極要素室 42 與熱密封部 52a、52b 之厚度的差而形成放熱用之空間 70。進一步，在前述電池要素室 42 內之電池要素 60 導通金屬箔內側露出部 14、24，模組 2 間係在金屬箔外側露出部 16、26 連結。

指定代表圖：

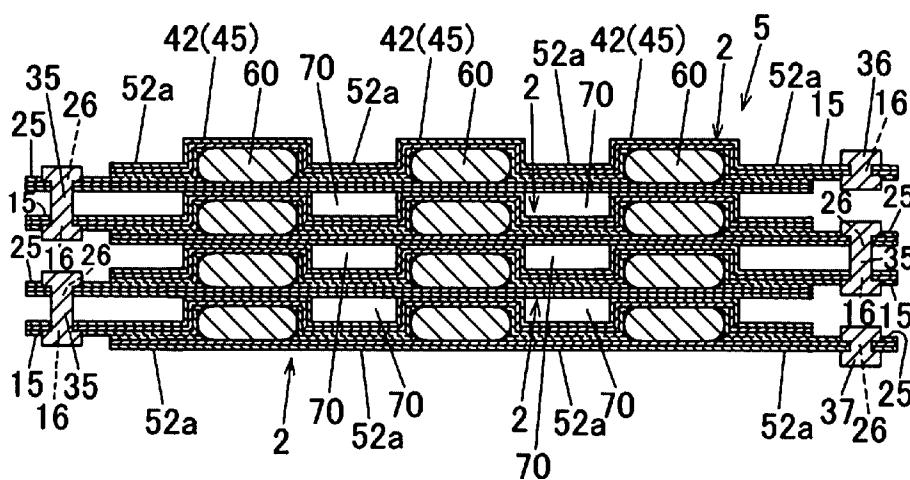


圖 2 B

符號簡單說明：

2、2a、2b、2c、

2d . . . 層壓型蓄電  
模組

5、6、7 . . . 電池組

10 . . . 第一外裝材

11 . . . 第一金屬箔

12 . . . 第一耐熱性  
樹脂層13 . . . 第一熱可塑  
性樹脂層14 . . . 第一金屬箔  
內側露出部

15 . . . 第一凸緣

16、18 . . . 第一金  
屬箔外側露出部

20 . . . 第二外裝材

- 21 . . . 第二金屬箔
- 22 . . . 第二耐熱性樹脂層
- 23 . . . 第二熱可塑性樹脂層
- 24 . . . 第二金屬箔內側露出部
- 25 . . . 第二凸緣
- 26、28 . . . 第二金屬箔外側露出部
- 32、33、80、82 . . . 外裝體
- 42、82、83a、83b . . . 電池要素室
- 45、46 . . . 壓紋部
- 52a、52b . . . 熱密封部
- 60 . . . 裸電池(電池要素)
- 61 . . . 正極
- 62 . . . 隔板
- 63 . . . 負極
- 70、71 . . . 空間
- 75 . . . 傳熱體

201637264

## 發明摘要

※ 申請案號：105111752

※ 申請日：105. 4. 11

※IPC 分類：H01M 2/10 (2006.01)  
H01M 13/651 (2014.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

電池組

## 【中文】

層壓型蓄電模組 2 之外裝體 3 2，係在對向之第一外裝材 1 0 與第二外裝材 2 0 之至少一方具有壓紋部 4 5，藉由熱密封壓紋部 4 5 之周圍可具有成為凸部之複數的電極要素室 4 2。電池組 5 係將前述模組 2 複數個積層而連結，藉由電極要素室 4 2 與熱密封部 5 2 a、5 2 b 之厚度的差而形成放熱用之空間 7 0。進一步，在前述電池要素室 4 2 內之電池要素 6 0 導通金屬箔內側露出部 1 4、2 4，模組 2 間係在金屬箔外側露出部 1 6、2 6 連結。

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2 B

【本代表圖之符號簡單說明】：

2、2 a、2 b、2 c、2 d…層壓型蓄電模組

5、6、7…電池組

1 0…第一外裝材

- 1 1…第一金屬箔
- 1 2…第一耐熱性樹脂層
- 1 3…第一熱可塑性樹脂層
- 1 4…第一金屬箔內側露出部
- 1 5…第一凸緣
- 1 6、1 8…第一金屬箔外側露出部
- 2 0…第二外裝材
- 2 1…第二金屬箔
- 2 2…第二耐熱性樹脂層
- 2 3…第二熱可塑性樹脂層
- 2 4…第二金屬箔內側露出部
- 2 5…第二凸緣
- 2 6、2 8…第二金屬箔外側露出部
- 3 2、3 3、8 0、8 2…外裝體
- 4 2、8 2、8 3 a、8 3 b 電池要素室
- 4 5、4 6…壓紋部
- 5 2 a、5 2 b…熱密封部
- 6 0…裸電池（電池要素）
- 6 1…正極
- 6 2…隔板
- 6 3…負極
- 7 0、7 1…空間

75...傳熱體

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

電池組

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種輕量化、高放熱化、省空間化之電池組。

【0002】 又，本發明書中，「鋁」之意義，係包含A l及A l合金，「銅」之意義，係包含C u及C u合金，「鎳」之意義，係包含N i及N i合金，「鈦」之意義，係包含T i及T i合金。此外，本發明書中，「金屬」之意義，係包含單體的金屬及合金。

## 【先前技術】

【0003】 近年來，伴隨混合動力汽車或電動汽車的電池、家庭用或工業用之定置用蓄電池所使用鋰離子蓄電池或鋰聚合物蓄電池小型化、輕量化，使用在金屬箔之兩面貼合樹脂薄膜而成的層壓外裝材以取代傳統之金屬製之外裝的情況日漸增加。此外，目前亦正研究將使用層壓外裝材之雙電層電容器、鋰離子電容器等搭載於汽車或巴士。

【0004】 電動汽車等，為了使必須具有高能量之裝置能夠以小容積得到高電能，可將蓄電模組在直列上積層連接作為對應，惟充放電時，易因模組之內部電阻而積蓄熱，當模組內部呈現高溫，不僅會促進電池劣化、影響性能的降低，更會波及安全性。因此，複數之蓄電模組積層配置所成電池組，已有提案在蓄電模組之間存有放熱元件進行模組之冷卻（參照專

利文獻 1、2)。

專利文獻 1 所記載之電池組，係在蓄電模組之間存有作為放熱元件之波形材，形成冷風之流通空間從而得到放熱效果。此外，專利文獻 2 所記載之電池組，係在蓄電模組之間配置使冷卻液流通之管元件，並進一步在此管元件與蓄電模組之間介裝板簧形成空冷用之空間，從而藉由液冷及空冷兩者而得到更高之冷卻效果。

### 【先前技術文獻】

### 【專利文獻】

#### 【0005】

【專利文獻 1】日本特開 2012-84551 號公報

【專利文獻 2】日本特開 2014-170697 號公報

### 【發明內容】

### 【發明所欲解決之技術問題】

【0006】 然而，專利文獻 1、2 記載之冷卻方法，必須具有波形材、管元件、板簧之高體積的放熱元件，進一步必須具有供給冷風或冷卻液之供給裝置，此等冷卻裝置佔據電池組極大之空間。因此，即使欲實現蓄電模組之小型化，亦難以使電池組小型化。再者，由於蓄電模組係使用接片連接電極，有發生從接片之連接位置的發熱或密封部之密封性的降低等可能性。

**【技術手段】**

**【0007】** 本發明鑑於上述之技術背景，目的在於提供一種電池組，其可不需大型化即具有高放熱性能，且可大幅降低液體洩漏之風險。

**【0008】** 為了達成前述目的，本發明具有以下之構成。

**【0009】** ( 1 ) 一種電池組，其特徵為其係由  
複數之層壓型蓄電模組積層而成，前述層壓型蓄電模組具備第一外裝材、第二外裝材及電池要素；

前述第一外裝材，係第一金屬箔之一側的面積層第一耐熱性樹脂層，另一側的面積層第一熱可塑性樹脂層，且前述第一熱可塑性樹脂層側之面具有露出第一金屬箔之第一金屬箔內側露出部；

前述第二外裝材，係第二金屬箔之一側的面積層第二耐熱性樹脂層，另一側的面積層第二熱可塑性樹脂層，前述第二熱可塑性樹脂層側之面具有露出第二金屬箔之第二金屬箔內側露出部；

前述電池要素，係具有正極與負極，以及配置於其等之間之隔板；

前述第一外裝材及第二外裝材中至少一者，係於包含第一金屬箔內側露出部及第二金屬箔內側露出部之區域具有壓紋部，藉由前述第一外裝材之第一熱可塑性樹脂層與第二外裝材之第二熱可塑性樹脂層相向，且包圍融著後第一熱可塑性樹脂層與第二熱可塑性樹脂層之熱密封部，第一金屬箔內側露出部及第二金屬箔內側露出部面向室內，形成具有藉由前述壓紋部所成凸部的複數之電池要素室之外裝體，且前述外裝體之外面，形成有露出第一金屬箔之第一金屬箔外側露出部及露出第二金屬箔之第二金屬箔外側露出部；



與電解質一同封入前述電池要素室內之電池要素，係正極導通第一金屬箔內側露出部，且負極導通第二金屬箔內側露出部；且前述電池組係以複數個前述層壓型蓄電模組在熱密封部上形成空間之態樣下積層，於積層方向上相鄰之層壓型蓄電模組係第一金屬箔外側露出部與第二金屬箔外側露出部連結者。

【0010】〔2〕如前項1所記載之電池組，其中，其係在層壓型蓄電模組之積層方向上，將電池要素室與熱密封部重合而使複數之層壓型蓄電模組積層。

【0011】〔3〕如前項1或2所記載之電池組，其中，在積層方向上相鄰之層壓型蓄電模組之間配置有傳熱體。

〔4〕如前項1或2所記載之電池組，其中，空間係冷卻氣體流通路。

〔5〕如前項1所記載之電池組，其中，前述空間與電池要素室，係僅於與前述層壓型蓄電模組之積層方向直交之方向上相鄰。

〔6〕如前項2所記載之電池組，其中，於前述層壓型蓄電模組之積層方向及與積層方向直交方向之兩方向上，前述空間與電池要素室相鄰。

#### 【發明效果】

【0012】上述〔1〕所記載之電池組，由於層壓型蓄電模組之電池要素室，係作為向外裝體之外側突出的凸部而形成者，故藉由複數之模組的積層可在熱密封部上形成空間。電池要素所產生之熱向前述空間放熱，且進一步藉由氣體流動於前述空間可促進放熱，從而使電池組冷卻。前述空間係未使用放熱元件所形成，故電池組不須大型化即可得到冷卻效果。此

外，藉由具有複數之電池要素室可增大外裝體之表面積，從而使各個模組之放熱效率極佳。

**【0013】** 進一步，各個層壓型蓄電模組中，複數之電池要素係藉由電池要素室內之第一金屬箔內側露出部及第二內側露出部而通過第一金屬箔及第二金屬箔導通，層壓型蓄電模組互相係藉由第一金屬箔外側露出部及第二金屬箔外側露出部連結。再者，電池組與外部裝置的連接亦係藉由第一金屬箔外側露出部及第二金屬箔外側露出部進行。亦即，層壓型蓄電模組及電池組並未具有接片，因此，熱密封部接觸電池要素室之部分係完全使第一熱可塑性樹脂層與第二熱可塑性樹脂層融著，故密封性極高，可大幅降低液體洩漏之風險。進一步，由於不使用接片，從而使熱密封作業簡易化，此外可實現電池組的輕量化及省空間化。

**【0014】** 上述〔2〕所記載之電池組，電池要素室係在模組之積層方向及與積層方向直交之方向的兩方向上與空間相鄰，如此可使電池要素室有較多之面積與空間接觸，故可得到極高之冷卻效果。

**【0015】** 上述〔3〕所記載之電池組，係向傳熱體排熱者，故可得到極高之冷卻效果。

上述〔4〕所記載之電池組，係藉由氣體於空間中流動，從而促進放熱。

上述〔5〕所記載之電池組，電池要素室所產生之熱在與前述層壓型蓄電模組之積層方向直交之方向所相鄰之空間放熱。

上述〔6〕所記載之電池組，係於前述層壓型蓄電模組之積層方向及與積層方向直交之方向上，前述空間與電池要素室相鄰，從而促進放熱。

**【圖式簡單說明】****【0016】**

**【圖 1 A】** 構成本發明之電池組的層壓型蓄電模組之一實施型態的斜視圖。

**【圖 1 B】** 圖 1 A 中 1 B - 1 B 線之斷面圖。

**【圖 2 A】** 本發明之電池組之一實施型態的斜視圖。

**【圖 2 B】** 圖 2 A 中 2 B - 2 B 線之斷面圖。

**【圖 3】** 裸電池之斷面圖。

**【圖 4】** 層壓型蓄電模組中電極要素室之其他形狀例的斷面圖。

**【圖 5】** 層壓型蓄電模組中電極要素室之另一其他形狀例的斷面圖。

**【圖 6】** 本發明之電池組之其他實施型態的斷面圖。

**【圖 7 A】** 本發明之電池組之另一其他實施型態的斷面圖。

**【圖 7 B】** 圖 7 A 之部分擴大圖。

**【圖 7 C】** 圖 7 A 之部分擴大圖。

**【實施方式】**

**【0017】** 圖 1 A 及圖 1 B 表示構成本發明之電池組的層壓型蓄電模組之一實施型態，圖 2 A 及圖 2 B 表示使用前述層壓型蓄電模組之電池組的實施型態。

**【0018】** 以下說明中，相同符號表示相同者，故省略重複說明。此外，構成外裝體之第一外裝材及第二外裝材中，不論外裝材及形成位置，所指

金屬箔露出之部分以「金屬箔露出部」總稱，面向電極要素室內之露出部分以「金屬箔內側露出部」總稱，向外裝體之外面露出之部分以「金屬箔外側露出部」總稱。

〔層壓型蓄電模組〕

圖 1 A 及圖 1 B 所示層壓型蓄電模組 2 之外裝材 3 2，係藉由第一外裝材 1 0 與第二外裝材 2 0 所構成，具有配置為 3 列×3 列之 9 個的電池要素室 4 2。將電池要素 6 0 與電解質封入前述各電池要素室 4 2。

【0019】 前述第一外裝材 1 0 係在第一金屬箔 1 1 之一側的面積層第一耐熱性樹脂層 1 2，另一側的面積層第一熱可塑性樹脂層 1 3 之層壓材，將平面材沖壓成形，從而形成作為電池要素室 4 2 之平面視正方形的 9 個之壓紋部 4 5。另一方面，第二外裝材 2 0 係在第二金屬箔 2 1 之一側的面積層第二耐熱性樹脂層 2 2，另一側的面積層第二熱可塑性樹脂層 2 3 之層壓材，係未具有壓紋部之平面材。前述外裝體 3 2 係藉由使第一外裝材 1 0 之第一熱可塑性樹脂層 1 3 與第二外裝材 2 0 之第二熱可塑性樹脂層 2 3 相向，並將壓紋部 4 5 周圍的第一熱可塑性樹脂層 1 3 與第二熱可塑性樹脂層 2 3 融著形成熱密封部 5 2 a、5 2 b，從而形成封入有電池要素 6 0 及電解質之電池要素室 4 2。前述電池要素室 4 2 係形成為向外裝體之外側突出的凸部，其高度僅有從熱密封部 5 2 a、5 2 b 至壓紋部 4 5 之高度，模組之厚度係在電池要素室 4 2 較厚，在熱密封部 5 2 a、5 2 b 變薄。此外，前述電池要素室 4 2 內係形成有：去除第一熱可塑性樹脂層 1 3 之一部分使第一金屬箔 1 1 露出之第一金屬箔內側露出部 1 4、去除第二熱可塑性樹脂層 2 3 之一部分使第二金屬箔 2 1 露出之第

二金屬箔內側露出部 2 4。

【0020】 前述第一外裝材 1 0 之一邊係從熱密封部 5 2 a 延長，兩面成為外裝體 3 2 之外面並成為第一凸緣 1 5，形成露出第一金屬箔 1 1 之第一金屬箔外側露出部 1 6。另一方面，前述第一凸緣 1 5 之對向邊係第二外裝材 2 0 之從熱密封部 5 2 a 延長之兩面成為外裝體 3 2 之外面，並成為第二凸緣 2 5，形成露出第二金屬箔 2 1 之第二金屬箔外側露出部 2 6。此外，在前述第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側金屬箔露出部 2 6，個別係穿設有 3 個連接用穴 1 7、2 7。

【0021】 與電解質一同封入前述電池要素室 4 2 之電池要素 6 0，如圖 3 所示，係將正極 6 1、隔板 6 2、負極 6 3、隔板 6 之積層，並使此積層物形成為滾輪狀之繞線型裸電池。前述電池要素 6 0 係露出正極 6 1 作為最上層，並露出負極 6 3 作為最下層。在電池要素室 4 2 內，電池要素 6 0 之正極 6 1 係與第一外裝材 1 0 之第一金屬箔內側露出部 1 4 接觸而電導通，負極 6 3 係與第二外裝材 2 0 之第二金屬箔內側露出部 2 4 接觸而電導通。由於前述第一金屬箔 1 1 係於外裝體 3 2 之外面的第一金屬箔外側露出部 1 6 露出、第二金屬箔 2 1 係於外裝體 3 2 之外面的第二金屬箔外側露出部 2 6 露出，因此電池要素 6 0 通過第一金屬箔 1 0 及第二金屬箔 2 0 得到與外部之電導通。亦即，將第一金屬箔 1 1 作為正極側導通部利用，第二外裝材 2 0 之第二金屬箔 2 1 作為負極側導通部利用。

〔組電池〕

圖 2 A 及圖 2 B 所示電池組 5 係由 4 個層壓型蓄電模組 2 連結而成，

4個層壓型蓄電模組2係在積層方向之相鄰模組的第一凸緣15與第二凸緣25重合而改變為相異方向，且相鄰模組之電池要素室42係以重疊之態樣積層。亦即，4個層壓型蓄電模組2，最上層之第1層的模組之第二凸緣25之第二金屬箔外側露出部26與第2層之模組的第一凸緣15之第一金屬箔外側露出部16在連接用穴27、17通過導電性材料所成接續用插銷35而連結，同樣地，第2層之模組的第二金屬箔外側露出部26與第3層之模組的第一金屬箔外側露出部16連結，第3層之模組的第二金屬箔外側露出部26與最下層之第4層的模組之第一金屬箔外側露出部16連結。此外，在第1層之模組的第一金屬箔外側露出部16之連接用穴17附有導電性材料所成之正極用插銷36，第4層的第二金屬箔外側露出部26之連接用穴27附有導電性材料所成之負極用插銷37。藉由上述之連結，4個層壓型蓄電模組2以直列連結，正極用插銷36及負極用插銷37作為電池組5的電極端子，可拉出電線38與其他之裝置連接。

**【0022】** 前述層壓型蓄電模組2，由於模組之厚度係在電池要素室42較厚，在熱密封部52a、52b較薄，因此在積層方向上相鄰之層壓型蓄電模組2之間形成有空間70。亦即，在電池要素室42之周圍的熱密封部52a、52b上，形成有（熱密封部52a、52b之寬）×（壓紋部45之高）的四角形為斷面的空間70。由於前述電池要素室42之周圍必定存在熱密封部52a、52b，因此全部之電池要素室42係在與積層方向直交之方向與空間70連接。

**【0023】** 在各個層壓型蓄電模組2中，複數之電池要素60係藉由第一金屬箔內側露出部14及第二內側露出部24而通過第一金屬箔11及

第二金屬箔 2 1 導通，層壓型蓄電模組 2 互相係藉由第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二金屬箔外側露出部 2 6 而連結。進一步，電池組 5 與外部裝置的連接亦係藉由第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二金屬箔外側露出部 2 6 進行。亦即，層壓型蓄電模組 2 及電池組 5 並未具有接片。因此，層壓型蓄電模組 2 係在熱密封部 5 2 a、5 2 b 接觸電池要素室 4 2 之部分完全使第一熱可塑性樹脂層 1 3 與第二熱可塑性樹脂層 2 3 融著，故密封性極高，相較於拉出接片之電池要素室 4 2，其可得到更高之密閉性，減低液體洩漏之風險。進一步，藉由不使用接片，可簡單化熱密封作業，並且可實現電池組 5 的輕量化及省空間化。

**【0024】** 雖然前述電池組 5 係藉由複數之層壓型蓄電模組 2 連結而高容量化，但由於具有多數之電池要素 6 0 亦會導致產生之熱量較大。前述電池組 5 中，電池要素 6 0 所產生之熱向前述空間 7 0 放熱，進一步藉由氣體在前述空間 7 0 中流動可促進放熱而冷卻。前述空間 7 0 係藉由層壓型蓄電模組 2 之積層而形成的放熱空間，不須使用如波形材等之放熱元件即可表現放熱性能，且不須將電池組大型化即可得到冷卻效果。利用如此之空間 7 0 所進行之冷卻係積層複數之層壓型蓄電模組 2 所得構造之特有效果，單獨之模組無法得到。此外，模組全體之電池容量若為相同，相較於具有 1 個電池要素與封入其之 1 個電池要素室的模組，具有複數電池要素與封入其等之複數電池要素室的模組者，該外裝體的表面積較大，故有良好之放熱效率。

**【0025】** 冷卻效果，向前述空間 7 0 強制送風時可提高，吹送冷風時可進一步更高。然而，即使不強制送風，因發熱導致電池組 5 內產生溫度

差，可發生自然對流，故亦可得到相應之冷卻效果。

**【0026】** 在電池組內形成空間，條件為電池要素室係藉由壓紋部形成，且外裝體之外面具有凸部。然而，壓紋部及電池要素室之型態並非限定為圖 2 A 及圖 2 B 所示之實施型態，只要構成外裝體之第一外裝材及第二外裝材中至少一方形成有壓紋部，外裝體的外面即可形成凸部。此外，電池要素室間的距離，亦即熱密封部之寬，雖然設定為可確保電池要素室的密閉性係理所當然，但為了擴大放熱用之空間，可自由將熱密封部之尺寸設定較其更大者。

**【0027】** 圖 4 及圖 5 係表示壓紋部及電池要素室的其他型態例。又，此等圖中，第一外裝材 1 0 及第二外裝材 2 0 的積層構造及電池要素室之內部構造雖然省略圖示，但形成面向室內之第一金屬箔內側露出部及第二金屬箔內側露出部且同時封入有電池要素 6 0，皆與前述層壓型蓄電模組 2 相同。

**【0028】** 圖 4 之外裝體 8 0，係在第一外裝材 1 0 及第二外裝材 2 0 兩者上皆具有壓紋部 4 5、4 6，此等壓紋部 4 5、4 6 係互相對向而形成一個電極要素室 8 1。圖 5 之外裝體 8 2，與前述外裝體 8 0 相同，在第一外裝材 1 0 及第二外裝材 2 0 兩者上皆具有壓紋部 4 5、4 6，惟其個別之壓紋部 4 5、4 6 係與對應材料之平坦部分對向而形成電池要素室 8 3 a、8 3 b。由於前述外裝體 8 0、8 2 在厚度方向之兩面上具有壓紋部 4 5、4 6，故具有此等外裝體 8 0、8 2 之模組在積層時，可在模組之兩面形成空間。

**【0029】** 此外，藉由層壓型蓄電模組之積層態樣，可改變空間的配置。



【0030】 圖 6 所示電池組 6，前述層壓型蓄電模組 2 偏移至位置隔一層而積層，1 個模組 2 之電池要素室 4 2 的中心配置為與在積層方向相鄰之模組 2 的熱密封部 5 2 a、5 2 b 之交點重合。偏移量為電池要素室 4 2 間之距離的  $1/2$ 。藉由如此將層壓型蓄電模組 2 之位置偏移，可使電池要素室 4 2 在積層方向配置為鋸齒狀。又，由於層壓型蓄電模組 2 偏移時，相鄰模組之連接用穴 1 7、2 7 的位置將會偏移，故可變更第一凸緣 1 5 及第二凸緣 2 5 的寬，進行連接用穴 1 7、2 7 之位置對齊。因此，圖 6 表示之層壓型蓄電模組 2 之形狀，在嚴格的意義上，雖然與圖 1 A ~ 2 B 所表示之層壓型蓄電模組 2 不同，但為了使說明及圖示簡潔而使用相同符號。前述電池組 6，與前述電池組 5 相同，係由 4 個層壓型蓄電模組 2 藉由連接用插銷 3 5 而直列連結，第 1 層之模組所附有之正極用插銷 3 6 及第 4 層之模組所附有之負極用插銷 3 7 作為電池組 6 之電極端子。

【0031】 藉由上述之積層構造，空間 7 1 亦在積層方向形成鋸齒狀，各層之層壓型蓄電模組 2 之電池要素室 4 2 的正下方及正下方形成空間 7 1。雖然前述空間 7 1 係與上述電池組 5 的空間 7 0 相同尺寸，惟相對於電池組 5 之電極要素室 4 2 只在與積層方向直交的方向上與空間 7 0 相鄰，電池組 6 之電極要素室 4 2 係在積層方向及與積層方向直交的方向兩方向上與空間 7 1 相鄰。如此一來，藉由電池要素室 4 2 將有更多面積與空間 7 1 接觸，從而可提高冷卻效率。

【0032】 在如上述電極要素室 4 2 及空間 7 1 鋸齒狀配置的電池組 6 中，並不須為了鋸齒狀配置而限制電極要素室 4 2 與熱密封部 5 2 a、5 2 b 之尺寸的大小關係。電極要素室 4 2 與熱密封部 5 2 a、5 2 b 為

相同尺寸時，將形成與電極要素室 4 2 相同尺寸的空間。電極要素室 4 2 較熱密封部 5 2 a、5 2 b 為大時，將形成在積層方向上與電極要素室 4 2 一部分重合之空間。相反地，電極要素室 4 2 較熱密封部 5 2 a、5 2 b 為小時，在積層方向上熱密封部 5 2 a、5 2 b 雖然一部分重合，但由於下層之電極要素室 4 2 支持著上層之熱密封部 5 2 a、5 2 b，故不會發生上層之電極要素室 4 2 填入空間內使空間堵塞之情形。在任何的情況下，皆可形成對應熱密封部 5 2 a、5 2 b 尺寸的空間。

【0033】 進一步，作為提高冷卻效果之其他手段，有使傳熱體 7 5 介入層壓型蓄電裝置 2 間之方法。在圖 6 之電池組 6 中，將作為傳熱體 7 5 之金屬板介入其中，藉由金屬板排熱可提高冷卻效果。前述傳熱體 7 5 之材料較佳係熱傳導率高之鋁或銅，亦可將傳熱體 7 5 與冷卻裝置連結提高冷卻效果。

〔層壓型蓄電模組及電池組的其他型態〕

雖然成為構成電池組之層壓型蓄電模組的條件係在外裝體之外面具有金屬箔外側露出部，但其等之形成位置並無限定。外側金屬露出部係使模組間得到導通及電池組與外部得到導通之部分，設置在凸緣以外的外側金屬箔露出部亦可使其等導通。

【0034】 構成圖 7 A ~ 7 C 所示 4 層構造之電池組 7 的層壓型蓄電模組 2 a、2 b、2 c、2 d，雖然與構成電池組 6 之層壓型蓄電模組 2 共通係在電池要素室 4 2 內以電池要素 6 0 之正極 6 1 導通第一金屬箔內側露出部 1 4，負極 6 3 導通第二金屬箔內側露出部 2 4，但依照積層位置，在外裝體 3 3 之外面露出的金屬箔之金屬箔外側露出部的形成位置會

不同。此外，4個層壓型蓄電模組2 a、2 b、2 c、2 d係在積層方向上電池要素室4 2及空間7 1呈鋸齒狀位置的態樣所積層而成與電池組6共通。

【0035】 最上層之第1層之層壓型蓄電模組2 a，係第一金屬箔外側露出部1 6形成於第一凸緣1 5。此外，如圖7 B所示，第二金屬箔外側露出部2 8係形成於第二金屬箔內側露出部2 4的相反側的面，亦即形成於電池要素室4 2之底面。前述第二金屬箔外側露出部2 8係去除第二外裝材2 0之第二耐熱性樹脂層2 2使第二金屬箔2 1露出者。

【0036】 中間的第2層及第3層之層壓型蓄電模組2 b、2 c，如圖7 C所示，第一金屬箔外側露出部1 8係形成於第一金屬箔內側露出部1 4之相反側的面，亦即形成於電池要素室4 2之頂面。前述第一金屬箔外側露出部1 8係去除第一外裝材1 0之第一耐熱性樹脂層1 2使第一金屬箔1 1露出者。此外，如圖7 B所示，第二金屬箔外側露出部2 8係形成於第二金屬箔內側露出部2 4之相反側的面，亦即形成於電池要素室4 2之底面。前述第二金屬箔外側露出部2 8係去除第二外裝材2 0之第二耐熱性樹脂層2 2使第二金屬箔2 1露出者。

【0037】 最下層之第4層之層壓型蓄電模組2 d，如圖7 C所示，第一金屬箔外側露出部1 8係形成於第一金屬箔內側露出部1 4之相反側的面，亦即形成於電池要素室4 2之頂面。前述第一金屬箔外側露出部1 8係去除第一外裝材1 0之第一耐熱性樹脂層1 2使第一金屬箔1 1露出者。此外，第二金屬箔外側露出部2 6係形成於第二凸緣2 5。

【0038】 前述電池組7，係在上述3種類4個層壓型蓄電模組2 a、

2 b、2 c、2 d之間包夾導電性材料所成之傳熱體 7 5 而積層，藉由治具（圖示省略）夾緊此積層體，使傳熱體 7 5 與層壓型蓄電模組 2 a、2 b、2 c 密著，從而組裝而成。在此組裝之狀態中，形成於電池要素室 4 2 之外面的第一金屬箔外側露出部 1 8 及第二金屬箔外側露出部 2 8 係與傳熱體 7 5 接觸。由於前述傳熱體 7 5 係導電體，故各層之電池要素 6 0 係藉由第一金屬箔 1 0 及第二金屬箔 2 0 而直列連結。此外，與外部裝置的通電，係由最上層之層壓型蓄電模組 2 a 的第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及最下層之層壓型蓄電模組 2 c 的第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側露出部 2 6 擔負，此等附有正極用插銷 3 6 及負極用插銷 3 7。

**【0039】** 如上所述，藉由在已積層之層壓型蓄電模組之接觸部分設置金屬箔外部露出部，即可不使用連接元件而接觸層壓型蓄電模組。又，雖然前述電池組 7 將提高冷卻效果作為目的而介入傳熱體 7 5，將傳熱體 7 5 作為導電部利用，但不介入傳熱體 7 5 使金屬箔外部露出部互相直接接觸亦可得到導通。

〔第一外裝材及第二外裝材之材料與成形〕

第一外裝材 1 0，第一金屬箔 1 1 之一側的面藉由第一接著層與第一耐熱性樹脂層 1 2 貼合，另一側的面藉由第二接著層與第一熱可塑性樹脂層 1 3 貼合。第一金屬箔內側露出部 1 4 係藉由去除第一熱可塑性樹脂層 1 3 及第二接著層而形成，第一金屬箔外側露出部 1 6、1 8，係因應形成之面，去除第一熱可塑性樹脂層 1 3 及第二接著層，抑或去除第一耐熱性樹脂層 1 2 及第一接著劑而形成。此外，藉由沖壓成形而形成壓紋部 4 5 時，係在金屬露出部形成後進行沖壓成形。

【0040】 第二外裝材 2 0，第二金屬箔 2 1 之一側的面介由第三接著層與第二耐熱性樹脂層 2 2 貼合，另一側的面介由第四接著層與第二熱可塑性樹脂層 2 3 貼合。與第一外裝材 2 0 相同，第二金屬箔內側露出部 2 4 係藉由去除第二熱可塑性樹脂層 2 3 及第四接著層而形成，第二金屬箔外側露出部 2 6、2 8，係因應形成之面，去除第二熱可塑性樹脂層 2 3 及第四接著層，抑或去除第二耐熱性樹脂層 2 2 及第三接著層而形成。

【0041】 又，圖 1 B、2 B、6、7 B、7 C 中，省略了第一接著層、第二接著層、第三接著層及第四接著層的圖示。

【0042】 前述第一金屬箔 1 1 較佳之材料係軟質的鋁箔，厚度在 2 0  $\mu\text{m}$  ~ 1 5 0  $\mu\text{m}$  為佳。根據成形性及成本之觀點來看，特佳係 3 0  $\mu\text{m}$  ~ 8 0  $\mu\text{m}$  的軟質鋁箔。另一方面，第二金屬箔 2 1 較佳之材料係軟質或硬質之鋁箔、不鏽鋼箔、鎳箔、銅箔、鈦箔。此等之箔的較佳厚度為 1 0  $\mu\text{m}$  ~ 1 5 0  $\mu\text{m}$ ，根據耐衝擊性及彎曲耐性、成本之觀點來看，以 1 5  $\mu\text{m}$  ~ 1 0 0  $\mu\text{m}$  為佳。

【0043】 此外，前述第一金屬箔 1 1 及第二金屬箔 2 1 亦可使用鍍覆處理箔或包覆箔。例如，作為第二金屬箔 2 1，可使用對銅施予鍍鎳而成之鍍覆處理箔、或不鏽鋼與鎳所成之包覆箔。

【0044】 進一步，前述第一金屬箔層 1 1、第二金屬箔層 2 1 中至少在金屬箔露出部 1 4、1 6、2 4、2 6 所存在之側的面形成有化成皮膜為佳。前述化成皮膜，係在金屬箔之表面施予化成處理而形成之皮膜，藉由施予如此之化成處理，可充分防止金屬箔表面因內容物（電解質等）而腐蝕，即使成為電取出窗口之露出部，在製作模組時亦不會因電解質的附

著而變色或劣化，且亦可降低因大氣中的水分等所導致的腐蝕之影響。雖然化成處理層本身之導電性幾近於零，但由於塗膜之厚度極小，因此通電電阻亦幾近於零。例如，藉由進行以下之處理，可對於金屬箔施予化成處理。亦即，在進行脫脂處理之金屬箔的表面，塗佈下述 1) ~ 3) 中任一項之水溶液後使其乾燥以實施化成處理。

1) 包含磷酸、

鉻酸、及

選自氟化物的金屬鹽及氟化物的非金屬鹽所成群中至少 1 種的化合物

之混合物之水溶液；

2) 包含磷酸、

選自丙烯酸系樹脂、殼聚醣衍生物樹脂 (Chitosan derivative resins)

及苯酚系樹脂所成群中至少 1 種之樹脂、及

選自鉻酸及鉻 (III) 鹽所成群中至少 1 種的化合物

之混合物之水溶液；

3) 包含磷酸、

選自丙烯酸系樹脂、殼聚醣衍生物樹脂及苯酚系樹脂所成群中至少 1 種樹脂、

選自鉻酸及鉻 (III) 鹽所成群中至少 1 種的化合物、及

選自氟化物的金屬鹽及氟化物的非金屬鹽所成群中至少 1 種的化合物之混合物之水溶液。

**【0045】** 前述化成皮膜，其鉻附著量（每一單面）係  $0.1 \text{ mg/m}$

$^2 \sim 50 \text{ mg} / \text{m}^2$  為佳， $2 \text{ mg} / \text{m}^2 \sim 20 \text{ mg} / \text{m}^2$  為特佳。

**【0046】** 構成前述第一耐熱性樹脂層 1 2 及第二耐熱性樹脂層 2 2 之耐熱性樹脂，係使用熱密封外裝材時不會因熱密封溫度而熔融之耐熱性樹脂。前述耐熱性樹脂，係使用具有的熔點較構成第一熱可塑性樹脂層 1 3 及第二熱可塑性樹脂層 2 3 之熱可塑性樹脂的熔點高  $10^\circ\text{C}$  以上之耐熱性樹脂為佳，而使用具有的熔點較熱可塑性樹脂的熔點高  $20^\circ\text{C}$  以上之耐熱性樹脂為特佳。例如，除了聚酯薄膜及聚醯胺薄膜外，聚萘二甲酸薄膜、聚萘二酸丁醇酯、聚碳酸酯薄膜等之延伸薄膜為佳。此外，厚度在  $9 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$  之範圍為佳。

**【0047】** 前述第一熱可塑性樹脂層 1 3 及第二熱可塑性樹脂層 2 3，較佳係選自聚乙烯、聚丙烯、烯烴系共聚物，此等之酸變性物及離聚物所成群中至少 1 種之熱可塑性樹脂所成未延伸薄膜，厚度在  $20 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$  之範圍為佳。

**【0048】** 前述第一接著層、第三接著層較佳係二液硬化型之聚酯聚胺酯系或聚醚聚胺酯系之接著劑，第二接著層、第四接著層則考慮到耐電解質性，以聚烯烴系之接著劑為佳。個別之接著劑的較佳塗佈為  $1 \text{ g} / \text{m}^2 \sim 5 \text{ g} / \text{m}^2$ 。

**【0049】** 前述第一外裝材 1 0 及第二外裝材 2 0 之金屬箔露出部的形成方法並未限定為何。例如，在藉由乾式層壓法使金屬箔與樹脂層貼合之步驟中，使用雕刻的凹版輥塗佈接著劑在未附著接著劑之部分，形成接著劑未塗佈部，金屬箔與樹脂層貼合後切除接著劑未塗佈部上之樹脂層，使金屬箔露出。由於上述實施型態之層壓型蓄電模組 2 所使用之第一外裝

材 1 0 及第二外裝材 2 0 係在熱可塑性樹脂層側之面具有金屬箔露出部 1 4、1 6、2 4、2 6，故係藉由上述之手段將第一金屬箔 1 1 與第一熱可塑性樹脂層 1 3、第二金屬箔 2 1 與第二熱可塑性樹脂層 2 3 貼合，貼合後形成金屬露出部 1 4、1 6、2 4、2 6。另一方面，由於耐熱性樹脂層側之面並無金屬露出部，故第一金屬箔 1 1 與第一耐熱性樹脂層 1 2、第二金屬箔 2 1 與第二耐熱性樹脂層 2 2 係藉由習知的貼合手段而貼合。

【0050】 此外，在第一外裝材 1 0 及／或第二外裝材 2 0 之第一耐熱性樹脂層 1 2 及／或第二耐熱性樹脂層 2 2 側之面形成金屬箔外側露出部之情況，係藉由上述之手段將第一金屬箔 1 1 與第一耐熱性樹脂層 1 2、第二金屬箔 2 1 與第二耐熱性樹脂層 2 2 貼合後去除樹脂層。

【0051】 此外，如圖 1 A 等所示，對於第一外裝材 1 0 進行沖壓成形而形成壓紋部 4 5 之情況，係在形成金屬露出部後進行沖壓成形。在圖示例之第一外裝材 1 0 的成形中，係藉由接觸第一金屬箔內側露出部 1 4 之頂面的雄型、雄型所插入的雌型及加壓型所成之成形模具沖壓成形。第二外裝材 2 0 形成壓紋部之情況亦同樣進行沖壓成形。

【0052】 此外，先將第一外裝材 1 0 裁斷為其無第一凸緣之 2 邊稍微從第二外裝材 2 0 突出之尺寸，當熱密封突出部分後使其彎折時，可防止在切斷端面上之第一金屬箔 1 1 與第二金屬箔 2 1 的接觸。亦可使第一外裝材 1 0 與第二外裝材 1 0 之尺寸對調，而彎折第二外裝材 2 0。

〔電池要素之構造與材料〕

前述層壓型蓄電模組 2、2 a、2 b、2 c、2 d 係使用裸電池作為



電池要素 6 0。前述裸電池及與裸電池一同封入之電解質的詳細如下。

(裸電池)

作為電池要素 6 0 之裸電池，係由正極 6 1、隔板 6 2、負極 6 3 所構成。前述裸電池之型態並非限定為圖 3 之繞線型。裸電池之其他的型態，可例示為正極及負極將裸電池的大小分割，使個別之箔與隔板組合所成者交互地複數積層，正電極之各個集電體、及負電極之各個集電體以超音波接合之積層型。

【0053】 前述正極 6 1 較佳係由集電體與正極活性物質所構成，前述集電體一般係使用金屬箔。金屬箔較佳使用厚度  $7\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$  之硬質或軟質的鋁箔。在與金屬露出部 1 4 接觸之位置未具有活性物質為佳。前述正極活性物質層之組成並無限定，例如可在 P V D F (聚偏二氟乙烯)、S B R (丁苯橡膠)、C M C (羧甲基纖維素鈉鹽等)、P A N (聚丙烯腈)、直鏈型多醣類等之接著劑中添加鋰鹽 (例如，鈷酸鋰、鎳酸鋰、磷酸鐵鋰、錳酸鋰等) 之混合組成物等形成。前述正極活性物質層之厚度，較佳係設定成  $2\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ 。前述正極活性物質層，亦可進一步含有碳纖維、碳黑、C N T (奈米碳管) 等之導電補助劑。

【0054】 進一步，前述集電體與正極活性物質之間，為了提高密著性，使用接著劑為佳。前述接著劑並無特別限定，可列舉例如，以 P V D F、S B R、C M C、P A N、直鏈型多醣類等形成之層。前述接著劑層，為了提高集電體與正極活性物質層之間的導電性，亦可進一步添加碳黑、C N T (奈米碳管) 等之導電補助劑。前述接著劑層之厚度，較佳係設定在  $0.2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。接著劑層為  $10\mu\text{m}$  以下時，可極力抑制未具

有導電性之接著劑所造成之裸電池內部電阻的增大。

【0055】 前述負極 6 3 較佳係由集電體與負極活性物質所構成，前述集電體一般係使用金屬箔。金屬箔較佳使用厚度  $7 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$  之銅箔，其他亦可使用鋁箔或鈦箔、不銹鋼箔。此外，與正極相同，在與金屬露出部 2 4 接觸之位置未具有活性物質為佳。前述負極活性物質層之組成，雖並無特別限定，但可例如藉由在 P V D F、S B R、C M C、P A N、直鏈型多醣類等接著劑中添加添加物（例如，石墨、鈦酸鋰、S i 系合金、錫系合金等）之混合組成物等形成。前述負極活性物質層之厚度，較佳係設定成  $1 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ 。前述負極活性物質層，亦可進一步含有碳黑、C N T（奈米碳管）等之導電補助劑。

【0056】 進一步，集電體與負極活性物質之間，為了提高密著性，使用接著劑為佳。前述接著劑雖無特別限定，但可列舉例如，以 P V D F、S B R、C M C、P A N 形成之層。前述接著劑層，為了提高集電體與負極活性物質層之間的導電性，亦可進一步添加碳黑、C N T（奈米碳管）等之導電補助劑。前述接著劑層之厚度，較佳係設定在  $0.2 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 。前述接著劑層為  $10 \mu\text{m}$  以下時，可極力抑制未具有導電性之接著劑所造成之裸電池內部電阻的增大。

【0057】 構成正極 6 1 之集電體（金屬箔）與接著劑層及正極活性物質層積層時，係在金屬箔上依序將各層之組成物塗佈，並使其乾燥。構成負極 6 3 之集電體（金屬箔）與接著劑層及負極活性物質層積層時亦相同。

【0058】 前述隔板 6 2，雖無特別限定，但可列舉例如，聚乙烯製隔板、聚丙烯製隔板、聚乙烯薄膜與聚丙烯薄膜所成複數層薄膜形成之隔板、

抑或藉由在此等之樹脂製隔板上塗佈矽酸鹽等耐熱無機物所成濕式或乾式之多孔質薄膜形成之隔板等。前述隔板62之厚度，設定在 $5\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 為佳。

【0059】 進一步，本發明之層壓型蓄電模組為雙電層電容器時，較佳之材料如以下所述。

【0060】 正極61之集電體及負極63之集電體係厚度 $7\sim 50\ \mu\text{m}$ 之硬質鋁箔為佳。正極活性物質及負極活性物質係碳黑或CNT（奈米碳管）為佳。隔板係厚度 $5\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 之多孔質之聚纖維素膜或厚度 $5\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 之不織布等為佳。

（電解質）

此外，與電池要素一同封入之電解質，雖無特別限定，但可列舉為：包含選自水、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯及乙二醇二甲醚所成群中至少1種之溶劑、以及含有鋰鹽之電解質。前述鋰鹽，雖無特別限定，但可列舉例如六氟磷酸鋰、四氟硼酸鋰、四氟硼酸4級銨鹽等。前述4級銨鹽，可列舉例如，四甲基銨鹽等。此外，前述電解質，亦可使用將PVDF、PEO（聚環氧乙烷）等凝膠化所得者。

〔層壓型蓄電模組及電池組的製造方法〕

前述層壓型蓄電模組2、2a、2b、2c、2d可藉由以下步驟而製造。

（1）藉由先前說明之方法，製作第一外裝材10，該第一外裝材10在所位置上形成有第一金屬箔內側露出部14、第一金屬箔外側露出

部 1 6 或第一金屬箔露出部 1 8、以及壓紋部 4 5。此外，製作第二外裝材 2 0，該第二外裝材 2 0 在所要位置上形成有第二金屬箔內側露出部 2 4、第二金屬箔外側露出部 2 6 或第二金屬箔外側露出部 2 8。

(2) 將第一外裝材 1 0 放置為第一熱可塑性樹脂層 1 3 朝上，使成為電池要素室 4 2 之各壓紋部 4 5 內的第一金屬箔內側露出部 1 4 與電池要素 6 0 之正極 6 1 接觸而將電池要素 6 0 裝填，使用注射器等注入電解質。

(3) 將第二外裝材 2 0 一邊疊合第二外裝材 2 0 之第二金屬箔內側露出部 2 4 和電池要素 6 0 之負極 6 3 接觸的位置並組裝外裝體 3 2、3 3。在此組裝之狀態中，第一凸緣 1 5 係從第二外裝材 2 0 之端部延伸出，且同時第二凸緣 2 5 係從第一外裝材 1 0 之端部延伸出，使第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二金屬箔外側露出部 2 6 露出於 3 2、3 3 之外面。

(4) 使用加熱之熱板形成熱密封部 5 2 a。

(6) 以夾具將第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側露出部 2 6 緊緊進行預備充電，放入 1 0 0℃之恆溫槽 8 小時進行氣體排出。

(7) 藉由在減壓下對於未密封部分使用已加熱之熱板熱密封，形成熱密封部 5 2 b，從而將電池要素 6 0 及電解質封入電池要素室 4 2 內。

(8) 在第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側露出部 2 6 上鑽出連接用穴 1 7、2 7。

**【0061】** 上述製造方法，僅係舉出其中一例者，並未特別限定為如此之製造方法。

【0062】 製作的層壓型蓄電模組 2、2 a、2 b、2 c、2 d，以所要個數進行積層，抑或介入傳熱體 7 5 而積層，藉由上述方法，可在積層方向上連結相鄰之模組，組裝電池組。本發明之電池組的積層數為任意者。

【0063】 本發明之電池組的用途並無限定，可作為需要電之汽車、自行車、二輪車、電車、飛機、船舶等之電源、具體而言，可使用在混合動力車或電動汽車、工業用、家用蓄電池等之容量較大的鋰 2 次電池（鋰離子電池、鋰聚合物電池等）模組、固體電池模組、同用途之鋰離子電容器模組、同上用途之雙電層電容器模組。

#### 【實施例】

【0064】 接著，說明本發明之具體實施例，惟本發明並無特別限定為此等實施例。

##### 〈實施例 1〉

製作 4 個圖 1 A、1 B 所示之層壓型模組 2，並製作圖 2 A、2 B 所示電池組 5。

【0065】 第一金屬箔 1 1 係 J I S H 4 1 6 0 分類為 A 8 0 7 9 之厚度 4 0  $\mu\text{m}$  的軟質鋁箔，且兩面施有化成處理。第一耐熱性樹脂層 1 2 係厚度 2 5  $\mu\text{m}$  之二軸延伸聚醯胺薄膜。第一熱可塑性樹脂層 1 3 係厚度 4 0  $\mu\text{m}$  之未延伸聚丙烯薄膜。第二金屬箔 2 1 係厚度 2 0  $\mu\text{m}$  之軟質 S U S 3 0 4 之不銹鋼箔，且兩面上施有化成處理。第二耐熱性樹脂層 2 2 係厚度 1 2  $\mu\text{m}$  之二軸延伸聚酯薄膜。第二熱可塑性樹脂層 2 3 係厚度 4 0  $\mu\text{m}$  之未延伸聚丙烯薄膜。

【0066】 此外，第一金屬箔內側露出部 1 4 及第二金屬箔內側露出部 2 4 之尺寸係 3 0 m m × 3 0 m m，第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二金屬箔外側露出部 2 6 之尺寸係 2 0 m m × 2 0 0 m m。

(第一外裝材)

第一金屬箔 1 1 之單面，藉由乾式層壓法，以塗佈厚度 3  $\mu$  m 之 2 液硬化型之聚酯聚胺酯接著劑與第一耐熱性樹脂層 1 2 貼合，並使用 5 0 °C 時效爐養護 3 天。接著，前述第一金屬箔 1 1 之相反面，藉由乾式層壓法，以塗佈厚度 2  $\mu$  m 之 2 液硬化型之烯烴系接著劑與第一熱可塑性樹脂層 1 3 貼合，且將該接著劑塗佈為塗佈厚度 2  $\mu$  m 時，係對應 9 個的第一金屬箔內側露出部 1 4 及 1 個的第一金屬箔外側露出部 1 6 之尺寸及位置而形成接著劑未塗佈部並貼合。貼合後，使用 4 0 °C 之時效爐養護 3 天。

【0067】 養護後，以雷射刀將接著劑未塗佈部上之第一熱可塑性樹脂層 1 3 切斷去除，形成露出第一金屬箔 1 1 之第一金屬箔內側露出部 1 4 及第一金屬箔外側露出部 1 6

【0068】 接著，使用由 4 0 m m 角之雄型、雌型、加壓型所成之成形模具，在雄型之頂面接觸第一金屬箔內側露出部 1 4 之態樣進行深度 4 m m 之沖壓成形，形成可成為電池要素室 4 2 之壓紋部。並且進一步裁剪周圍得到第一外裝材 1 0。此第一外裝材 1 0 之平面尺寸為 1 4 0 m m × 1 6 0 m m。

(第二外裝材)

第二金屬箔 2 1 之單面，藉由乾式層壓法，以塗佈厚度 3  $\mu$  m 之 2 液硬化型之聚酯聚胺酯接著劑與第二耐熱性樹脂層 2 2 貼合，並使用 5 0 °C 時

效爐養護 3 天。接著，前述第二金屬箔 2 1 之相反面，藉由乾式層壓法，以塗佈厚度 2  $\mu\text{m}$  之 2 液硬化型之烯烴系接著劑與第二熱可塑性樹脂層 2 3 貼合，且將該接著劑塗佈為塗佈厚度 2  $\mu\text{m}$  時，係對應 9 個的第二金屬箔內側露出部 2 4 及 1 個的第二金屬箔外側露出部 2 6 之尺寸及位置形成接著劑未塗佈部而貼合。貼合後，使用 4 0  $^{\circ}\text{C}$  之時效爐養護 3 天。

**【0069】** 養護後，以雷射刀將接著劑未塗佈部上之第二熱可塑性樹脂層 2 3 切斷去除，形成露出第二金屬箔 2 1 之第二金屬箔內側露出部 2 4 及第二金屬箔外側露出部 2 6。並且進一步裁剪周圍得到第二外裝材 2 0。此第二外裝材 2 0 之平面尺寸為 1 5 0 mm  $\times$  1 6 0 mm，較第一外裝材 1 0 為大。

(電極要素)

電極要素 6 0，係使用以下材料製作裸電池。

**【0070】** 正極 6 1 之集電體係 J I S H 4 1 6 0 分類為 A 1 1 0 0 之硬質鋁箔，厚度 1 5  $\mu\text{m}$ 、寬 5 0 0 mm。負極 6 3 之集電體係 J I S H 3 1 0 0 分類為 C 1 1 0 0 R 之硬質銅箔，厚度 1 5  $\mu\text{m}$ 、寬 2 0 0 mm。正極活性物質層形成用漿料，係將鈷酸鋰作為主成分之正極活性物質 6 0 質量份、作為接著劑兼電解質保持劑之 P V D F 1 0 質量份、乙炔黑（導電材）5 質量份、N-甲基-2-吡咯烷酮（有機溶劑）2 5 質量份混練分散所成糊狀物。負極活性物質形成用漿料，係將碳粉作為主成分之負極活性物質 5 7 質量份、作為接著劑兼電解質保持劑 P V D F 5 質量份、六氟丙烯與馬來酸酐之共聚物 1 0 質量份、乙炔黑（導電材）3 質量份、N-甲基-2-吡咯烷酮（有機溶劑）2 5 質量份混練分散所成糊狀

物。接著液係以溶劑（二甲基甲醯胺）溶解P V D F所成接著液。隔板6 2係寬3 8 m m厚度8  $\mu$ m之多孔質之濕式隔板。電解質係碳酸乙烯酯（E C）、碳酸二甲酯（D M C）、碳酸甲乙酯（E M C）以等量體積比調和所成之混合溶劑，將六氟磷酸鋰（L i P F<sub>6</sub>）溶解成濃度為1 莫爾/L之溶液。

**【0071】** 前述正極6 1係藉由以下步驟而製作。首先，在集電體之單面的整面上塗佈接著液，以1 0 0°C乾燥3 0秒，形成乾燥後厚度為0 . 5  $\mu$ m之接著層。接著在前述接著層之表面塗佈正極活性物質層液性用漿料，以1 0 0°C乾燥3 0秒，接著進行熱沖壓，形成密度4 . 8 g / c m<sup>3</sup>、乾燥後厚度為1 2 0  $\mu$ m之正極活性物質層。進一步，藉由放入框架而將其裁斷為3 5 m m寬之線圈狀。

**【0072】** 前述負極6 3係藉由以下步驟而製作。首先，在集電體之單面上塗佈接著液，以1 0 0°C乾燥3 0秒，形成乾燥後厚度為0 . 5  $\mu$ m之接著劑層。接著在前述接著劑層之表面塗佈負極活性物質層液性用漿料，以1 0 0°C乾燥3 0秒，接著進行熱加壓，形成密度1 . 5 g / c m<sup>3</sup>、乾燥後厚度為2 0 . 1  $\mu$ m之負極活性物質層。進一步，藉由放入框架而將其裁斷為3 5 m m寬之線圈狀。

**【0073】** 接著，以負極6 3（集電體－負極活性物質層）/隔板6 2 /（正極活性物質層－集電體）正極6 1 /隔板之順序慢慢將個別依序積層並卷繞，使一側的面露出正極6 1，相反側之面露出負極6 3而壓扁，製作3 8 m m見方且厚度4 m m之裸電池。

（層壓型蓄電模組及電池組之組裝）



(1) 將第一外裝材 1 0 放置為第一熱可塑性樹脂層 1 3 朝上，使形成電池要素室 4 2 之各壓紋部 4 5 內的第一金屬箔內側露出部 1 4 與電池要素 6 0 之正極 6 1 接觸而將電池要素 6 0 裝填，使用注射器等注入電解質。

(2) 將第二外裝材 2 0 一邊與第二外裝材 2 0 之第二金屬箔內側露出部 2 4 和電池要素 6 0 之負極 6 3 接觸的位置疊合並組裝外裝體 3 2。在此組裝之狀態中，第一凸緣 1 5 係從第二外裝材 2 0 之端部延伸出，且第二凸緣 2 5 係從第一外裝材 1 0 之端部延伸出，同時第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二金屬箔外側露出部 2 6 露出於外裝體 3 2 之外面。

(3) 使用加熱至 2 0 0 °C 之熱板以 0 . 3 M P a 之壓力熱密封 3 秒，形成熱密封部 5 2 a。壓紋部 4 5 間之熱密封部 5 2 a 的寬為 5 m m。

(4) 以夾具將第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側露出部 2 6 繫緊，進行充電直到產生 4 . 2 V 之電池電壓，放入 1 0 0 °C 之恆溫槽 8 小時使電池要素室 4 2 內之氣體排出。

(5) 在 8 6 k P a 之減壓下對於未密封部分使用加熱至約 2 0 0 °C 之熱板進行熱密封而形成熱密封部 5 2 b，將電池要素 6 0 及電解質封入電池要素室 4 2 內。壓紋部 4 5 間之熱密封部 5 2 b 的寬為 5 m m。

(6) 短路對策，係在第一外裝材 1 0 之第二凸緣 2 5 側之端緣及第二外裝材 2 0 之第一凸緣 1 5 側之端緣貼附 2 5  $\mu$  m 之黏著膠帶，被覆露出端面之第一金屬箔 1 1 及第二金屬箔 2 1。進一步，將其它 2 邊突出之第二外裝材 2 0 向第一外裝材 1 0 側彎折，從而進行絕緣對策並進行側面的強度補強。又，圖 2 A 係表示彎折之前的狀態。

(7) 在第一凸緣 1 5 之第一金屬箔外側露出部 1 6 及第二凸緣 2 5 之第二金屬箔外側露出部 2 6 上鑽出 3 個連接用穴 1 7、2 7。

**【0074】** 藉由以上之步驟，製作 4 個層壓型蓄電模組。

(8) 參照圖 2 A 及圖 2 B，將 4 個層壓型蓄電模組 2 在積層方向之相鄰模組的第一凸緣 1 5 與第二凸緣 2 5 重合而改變為相異方向積層。

(9) 4 個層壓型蓄電模組 2 以連接用插銷 3 5 在直列上連結，最上層之第一金屬箔外側露出部 1 6 附有正極用插銷 3 6，最下層之第二金屬箔外側露出部 2 6 附有負極用插銷 3 6。藉由以上之步驟，製得電池組 5。

**【0075】** 前述電池組 5，熱密封部 5 2 a 上形成有斷面為（熱密封部 5 2 a 之寬 5 mm）×（壓紋部之高 4 mm）的四角形之空間 7 0，熱密封部 5 2 b 上形成有斷面為（熱密封部 5 2 b 之寬 5 mm）×（壓紋部之高 4 mm）的四角形之空間。

〈比較例 1〉

比較例 1，係由與實施例 1 不同構造之 4 個層壓型蓄電模組積層而成電池組。

**【0076】** 此外，實施例 1 之層壓型蓄電模組 2，係 9 個電池要素 6 0 個別封入電池要素室 4 2，在外裝體之內面及外面形成金屬箔露出部，未使用接片即可得到與電池要素 6 0 的導通。相對於此層壓型蓄電模組 2，比較例 1 之層壓型蓄電模組，係 1 個電池要素封入 1 個電池要素室，為了得到與實施例 1 的 9 個分之電池要素相等之能力，其電池要素之尺寸較大。此外，比較例 1 之層壓型蓄電模組的外裝體在內側及外側皆不具有金屬箔露出部，而係將電池要素與接片連接，並將接片拉出外裝體外部之模

組。

(外裝體)

外裝材，係對應實施例 1 之第一外裝材 10 具有成為電池要素室之壓紋部的部分、及對應實施例 1 之第二外裝材 20 閉塞前述壓紋部之開口部的平面部分一體成形者。外裝體係藉由將前述外裝材摺疊兩次而形成。構成前述外裝材之材料，金屬箔係厚度  $40\mu\text{m}$  之軟質鋁箔 (J I S H 4 1 6 0 所分類 A 8 0 2 1 之軟質鋁箔，耐熱性樹脂層係厚度  $25\mu\text{m}$  之二軸延伸聚醯胺薄膜，熱可塑性樹脂層係厚度  $40\mu\text{m}$  之聚丙烯薄膜。

**【0077】** 前述外裝材，係在金屬箔之一側的面的整面，介由塗佈量為  $3\text{ g}/\text{m}^2$  之聚酯胺基甲酸酯系接著劑與耐熱性樹脂層貼合，另一側之面的整面，介由塗佈量為  $2\text{ g}/\text{m}^2$  之聚烯烴系接著劑與熱可塑性樹脂層貼合，接著藉由放置在  $40^\circ\text{C}$  之恆溫槽內養護 3 天而製作。前述外裝材並未具有金屬箔露出部，鋁箔全體被覆樹脂層。

**【0078】** 對於前述外裝材施予沖壓成形，形成  $115\text{ mm}\times 115\text{ mm}\times$  高  $4\text{ mm}$  之壓紋部，預留平面部分及熱密封部預定部的尺寸進行裁剪。

(電池要素及接片)

電池要素，係使用與實施例 1 相同之材料製作為外形係  $110\text{ mm}$  見方者。

**【0079】** 正極接片，係在長  $30\text{ mm}$ 、寬  $3\text{ mm}$ 、厚  $100\mu\text{m}$  之軟質的鋁箔 (以 J I S H 4 0 0 0 分類之 A 1 0 5 0 的軟質鋁箔) 之長方向的一端側之  $5\text{ mm}$  露出，並藉由熱密封使長  $10\text{ mm}$ 、寬  $5\text{ mm}$ 、厚  $50\mu\text{m}$  之馬來酸酐變性聚丙烯薄膜 (熔點  $140^\circ\text{C}$ ，MFR 為  $3.0\text{ g}/1$

0分)所成絕緣薄膜包夾該鋁箔之兩面而製得。

**【0080】** 負極接片，係在長40mm、寬3mm、厚100 $\mu$ m之鎳箔之長方向的一端側之5mm露出，並藉由熱密封使長10mm、寬5mm、厚50 $\mu$ m之馬來酸酐變性聚丙烯薄膜（熔點140 $^{\circ}$ C，MFR為3.0g/10分)所成絕緣薄膜包夾該鎳箔之兩面而製得。

**【0081】** 將前述電池要素之正極與正極接片之端部接合，同時將負極與負極接片接合，在電池要素之同一邊拉出正極接片及負極接片之先端。

(層壓型蓄電模組及電池組的組裝)

(1) 外裝材，預先以尺等在摺疊位置留下標記。

(2) 將電池要素裝填入前述外裝材之壓紋部，使接片的絕緣薄膜搭載於熱密封部預定部，對準位置，並在留有標記之位置上將外裝材彎折，使平面部分被覆壓紋部。

(3) 對於包含拉出接片之邊的2邊，使用加熱至200 $^{\circ}$ C之熱板以0.3MPa之壓力夾持3秒將其熱密封。

(4) 從未密封邊使用注射器將與實施例1相同之電解質45mL注入，並藉由與實施例1相同之方法進行假性充電及排氣。

(5) 在3.0V之放電狀態且0.086MPa之減壓下，使用加熱至200 $^{\circ}$ C之熱板以0.3MPa之壓力包夾未密封邊3秒，使其熱密封，從而將電池要素及電解質封入電池要素室內。

**【0082】** 藉由以上步驟，製作出4個層壓型蓄電模組。

(6) 將4個層壓型蓄電模組積層使其在直列上連結，從而組裝電池組。

〈評估〉

對於上述所得實施例 1 及比較例 1 之電池組，基於下述評估法進行評估。評估結果以表 1 所示。

**【0083】** 將電池組充滿電至 16.8 V 後，在 18°C 室溫下重複 100 次 1 C 的充放電（1 小時充電、1 小時放電），測量再度充滿電時的電壓及容量。此外，以溫度感應器測量充滿電之電池在 1 C 的放電時、0.2 C 的放電時之溫度，算出平均值。實施例 1 及比較例 1 測量溫度之位置相同，皆係在第 3 層之模組的中央，實施例 1 係在 3 列×3 列之中央的壓紋部之外面中央部，比較例 1 係在壓紋部之中央部。

**【0084】 【表 1】**

	充電後立刻測量		100次重複後		定電流放電時之溫度	
	電壓	容量	電壓	容量	1C放電	0.2 C放電
實施例1	16.8V	4950mA	15.6 V	4180 mA	28°C	25°C
比較例1	16.8V	5010 mA	15.2 V	4020 mA	38°C	28°C

如表 1 所示，實施例 1 與比較例 1 之電池容量並無差別，重複進行 100 次充放電所得結果亦相同。此外，關於放電時之發熱量，可確認不論 1 C 放電時或 0.2 放電時，相對於比較例 1，實施例 1 之電池組可抑制發熱，具有較高之放熱效果。

本申請案，係伴隨著在 2015 年 4 月 15 日提出申請的日本專利申

請案的特願 2 0 1 5 - 8 3 1 0 2 號的優先權主張，其揭示內容直接構成本申請案的一部分。

在此所使用的用語及說明，係用以說明本發明的實施形態所使用，但本發明並不限定於此。在本發明所揭示且敘述的特徵事項的任何均等物皆不應被排除，且在本發明所請求的範圍內的各種變形亦應被理解為係可被接受的。

### 【產業上利用的可能性】

【0085】 本發明之層壓型蓄電模組可適合作為各種電源利用。

### 【符號說明】

#### 【0086】

2、2 a、2 b、2 c、2 d…層壓型蓄電模組

5、6、7…電池組

1 0…第一外裝材

1 1…第一金屬箔

1 2…第一耐熱性樹脂層

1 3…第一熱可塑性樹脂層

1 4…第一金屬箔內側露出部

1 5…第一凸緣

1 6、1 8…第一金屬箔外側露出部

2 0…第二外裝材

- 2 1…第二金屬箔
- 2 2…第二耐熱性樹脂層
- 2 3…第二熱可塑性樹脂層
- 2 4…第二金屬箔內側露出部
- 2 5…第二凸緣
- 2 6、2 8…第二金屬箔外側露出部
- 3 2、3 3、8 0、8 2…外裝體
- 4 2、8 2、8 3 a、8 3 b 電池要素室
- 4 5、4 6…壓紋部
- 5 2 a、5 2 b…熱密封部
- 6 0…裸電池（電池要素）
- 6 1…正極
- 6 2…隔板
- 6 3…負極
- 7 0、7 1…空間
- 7 5…傳熱體

# 申請專利範圍

## 1. 一種電池組，其特徵為其係由

複數之層壓型蓄電模組積層而成，前述層壓型蓄電模組具備第一外裝材、第二外裝材及電池要素；

前述第一外裝材，係第一金屬箔之一側的面積層第一耐熱性樹脂層，另一側的面積層第一熱可塑性樹脂層，且前述第一熱可塑性樹脂層側之面具有露出第一金屬箔之第一金屬箔內側露出部；

前述第二外裝材，係第二金屬箔之一側的面積層第二耐熱性樹脂層，另一側的面積層第二熱可塑性樹脂層，前述第二熱可塑性樹脂層側之面具有露出第二金屬箔之第二金屬箔內側露出部；

前述電池要素，係具有正極與負極，以及配置於其等之間之隔板；

前述第一外裝材及第二外裝材中至少一者，係於包含第一金屬箔內側露出部及第二金屬箔內側露出部之區域具有壓紋部，藉由前述第一外裝材之第一熱可塑性樹脂層與第二外裝材之第二熱可塑性樹脂層相向，且包圍融著後第一熱可塑性樹脂層與第二熱可塑性樹脂層之熱密封部，第一金屬箔內側露出部及第二金屬箔內側露出部面向室內，形成具有藉由前述壓紋部所成凸部的複數之電池要素室之外裝體，且前述外裝體之外面，形成有露出第一金屬箔之第一金屬箔外側露出部及露出第二金屬箔之第二金屬箔外側露出部；

與電解質一同封入前述電池要素室內之電池要素，係正極導通第一金屬箔內側露出部，且負極導通第二金屬箔內側露出部；且前述電池組係以



複數個前述層壓型蓄電模組在熱密封部上形成空間之態樣下積層，於積層方向上相鄰之層壓型蓄電模組係第一金屬箔外側露出部與第二金屬箔外側露出部連結者。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之電池組，其中，其係在層壓型蓄電模組之積層方向上，將電池要素室與熱密封部重合而使複數之層壓型蓄電模組積層。
3. 如申請專利範圍第1或2項所記載之電池組，其中，在積層方向上相鄰之層壓型蓄電模組之間配置有傳熱體。
4. 如申請專利範圍第1或2項所記載之電池組，其中，前述空間係冷卻氣體流通路。
5. 如申請專利範圍第1項所記載之電池組，其中，前述空間與電池要素室，係僅於與前述層壓型蓄電模組之積層方向直交之方向上相鄰。
6. 如申請專利範圍第2項所記載之電池組，其中，於前述層壓型蓄電模組之積層方向及與積層方向直交方向之兩方向上，前述空間與電池要素室相鄰。

圖式

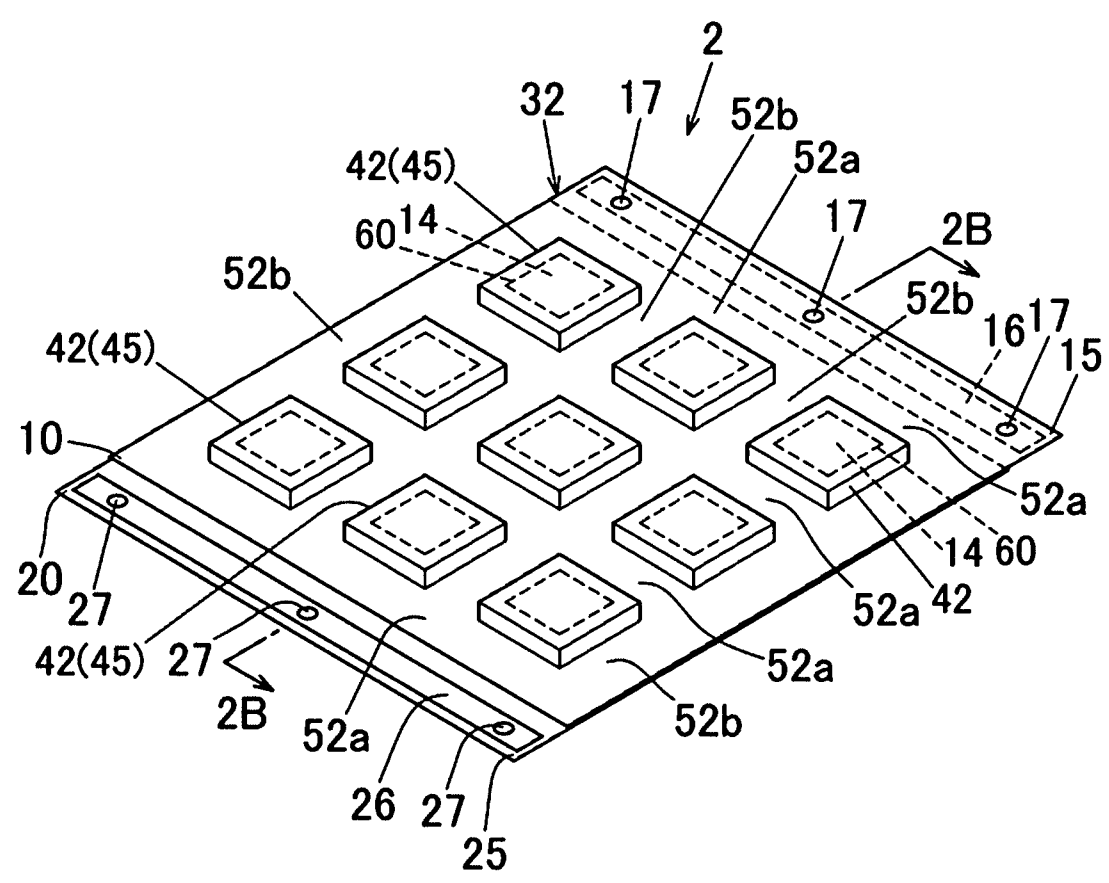


圖 1 A

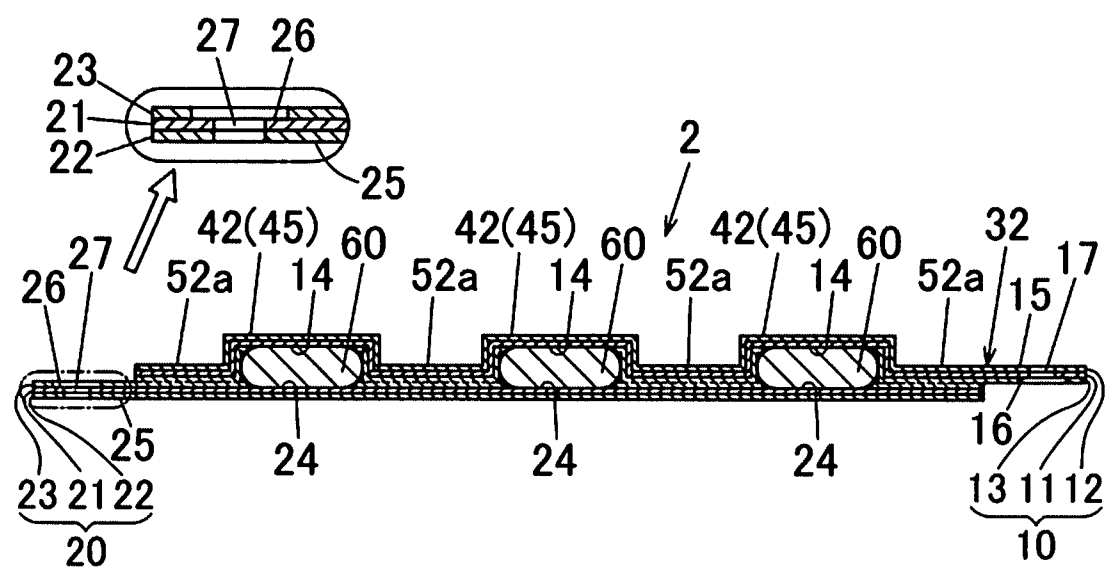


圖 1 B

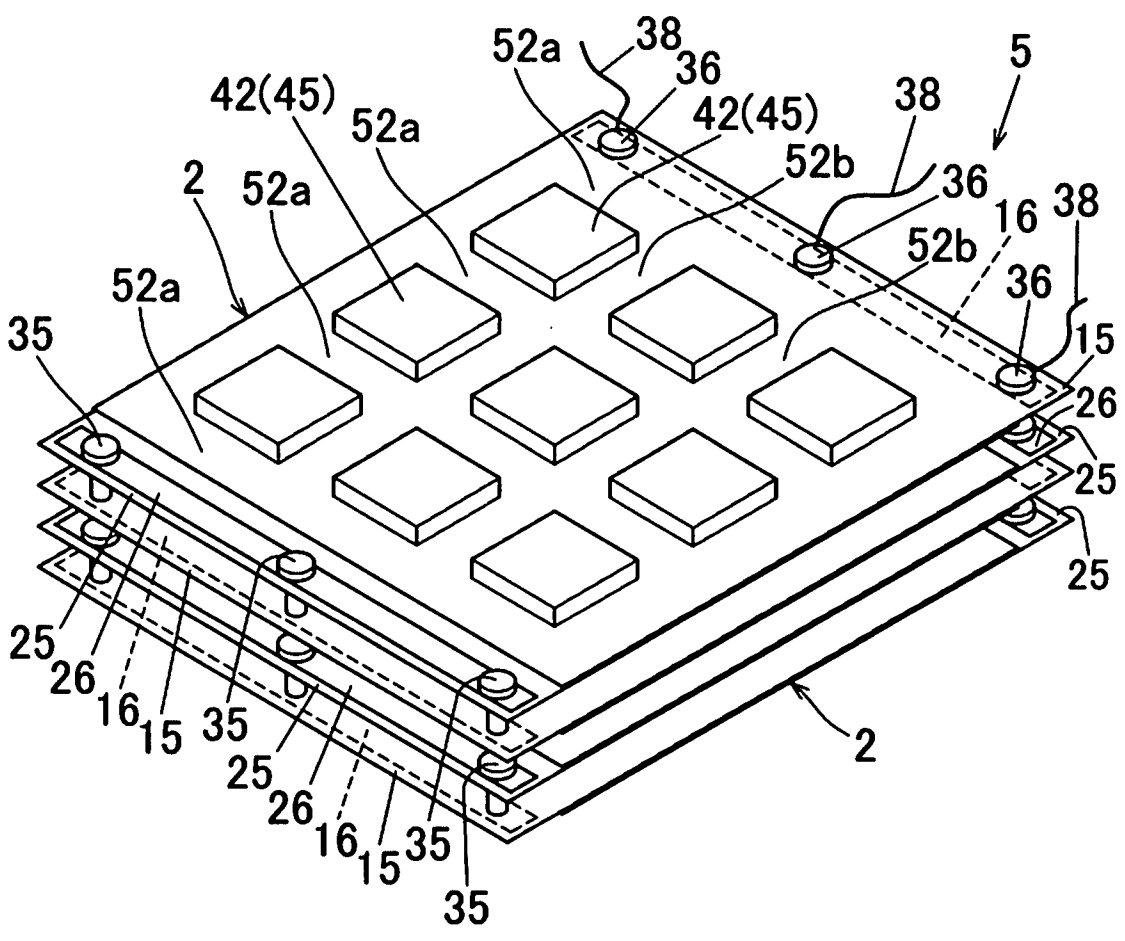


圖 2 A

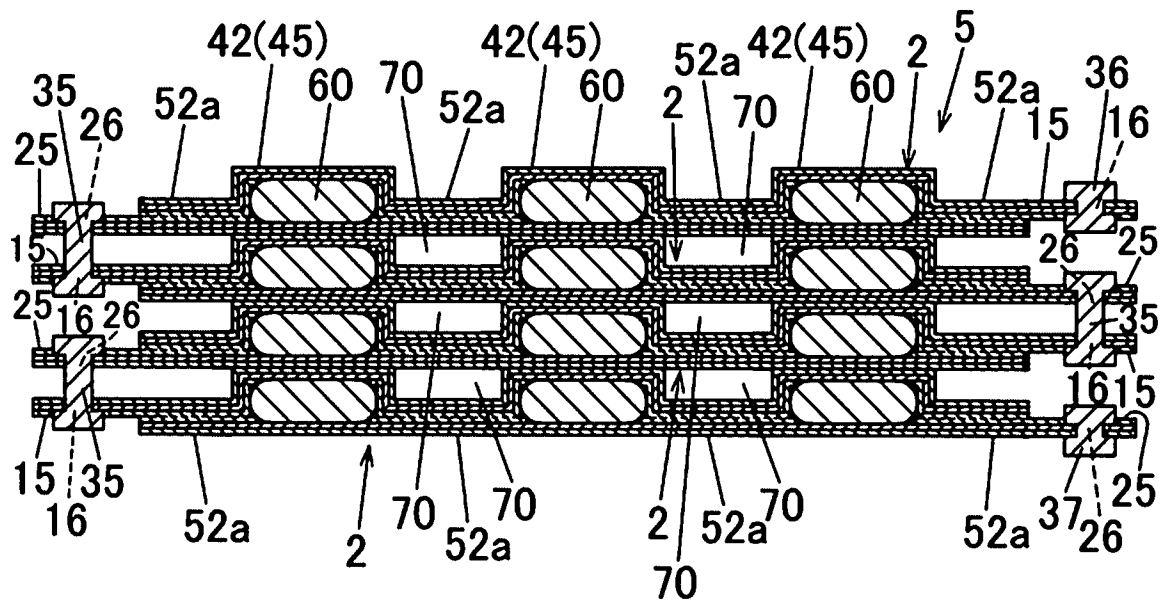


圖 2 B

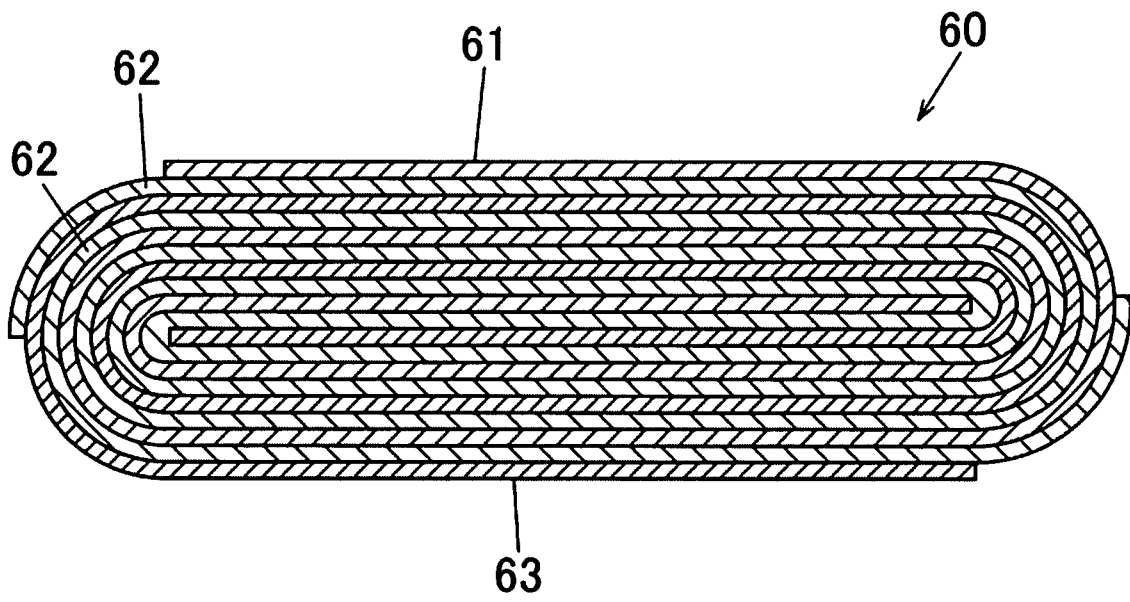


圖 3

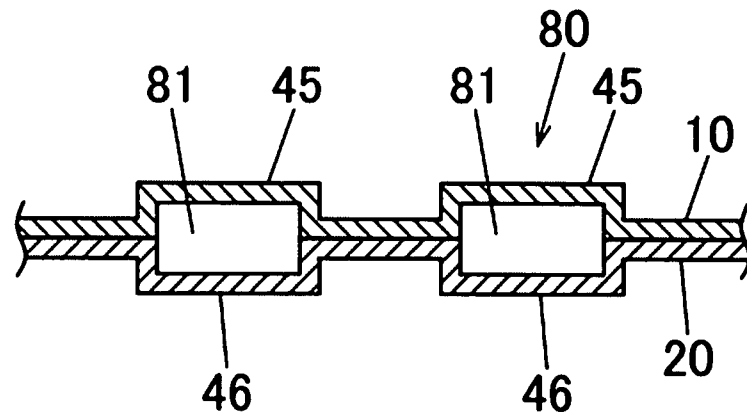


圖 4

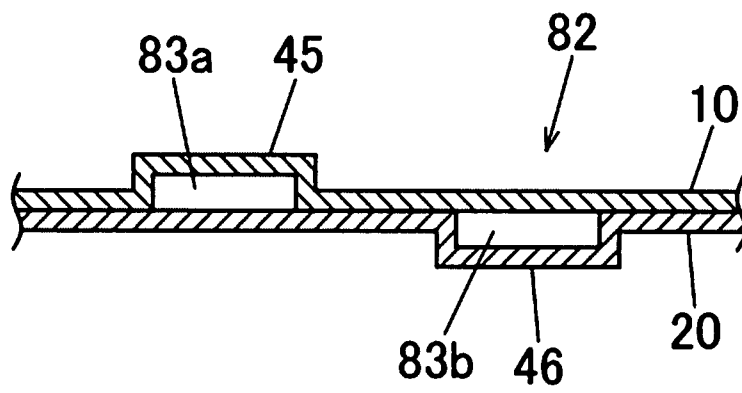


圖 5

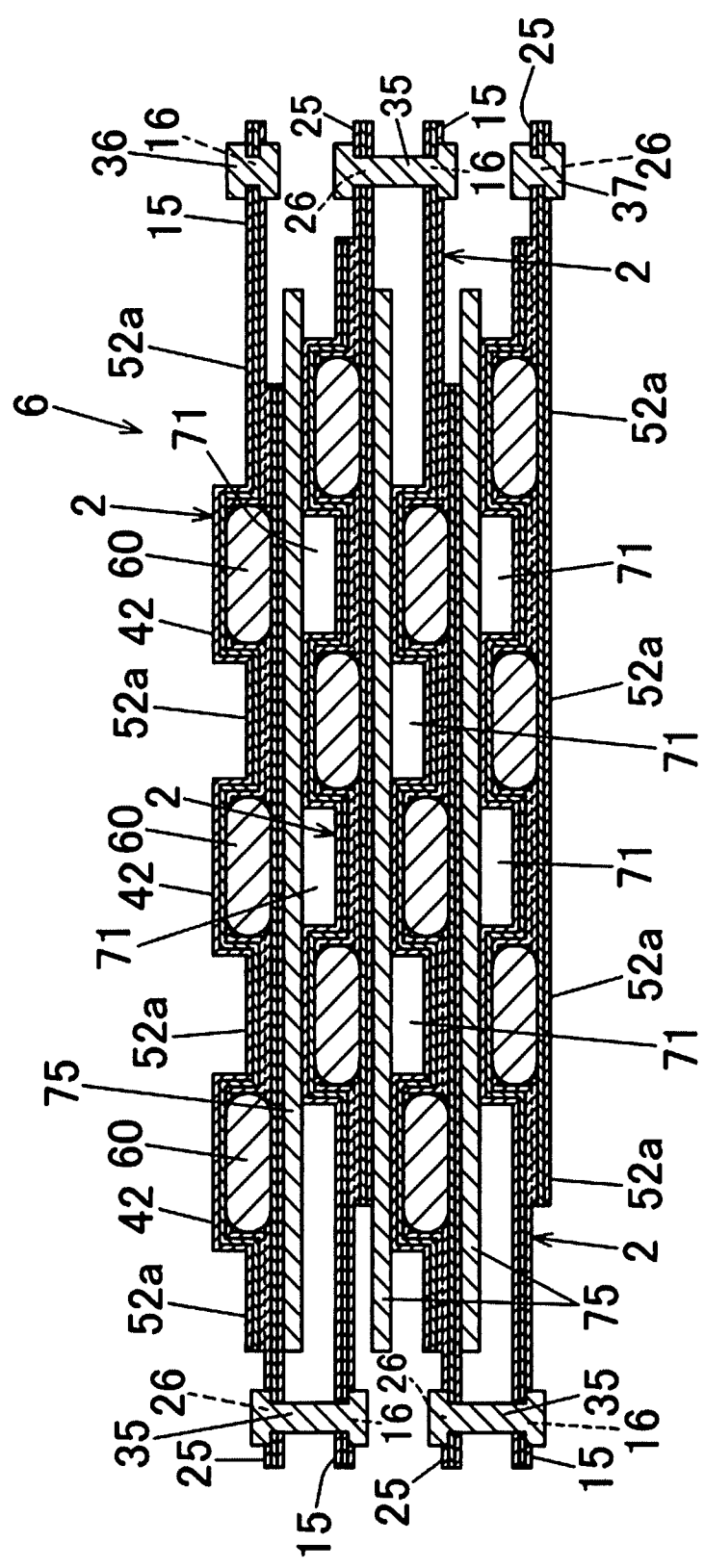


圖 6

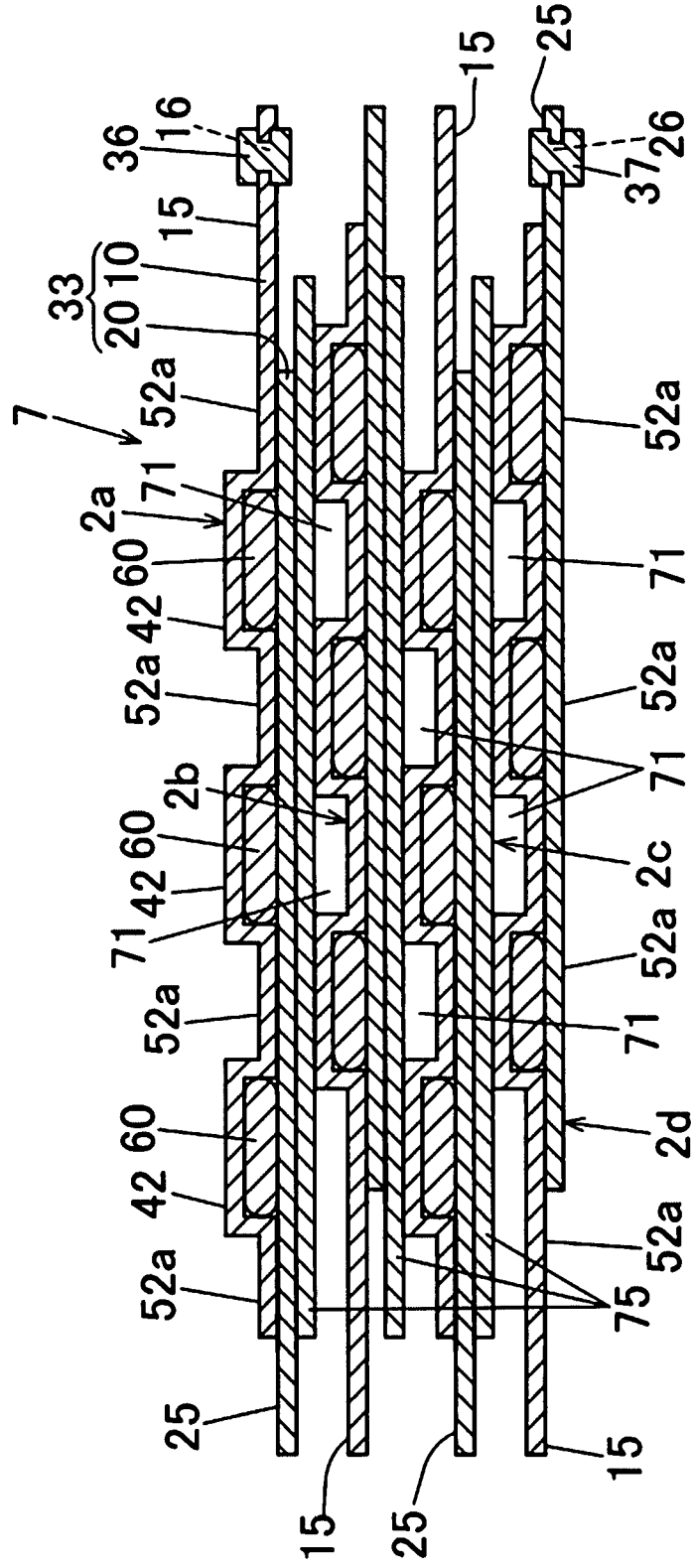


圖 7 A

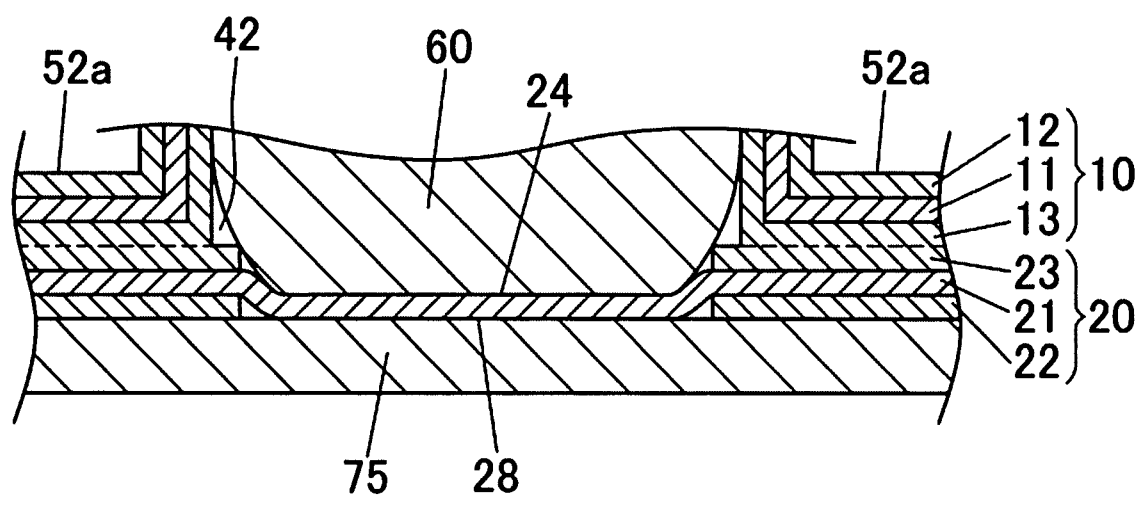


圖 7 B

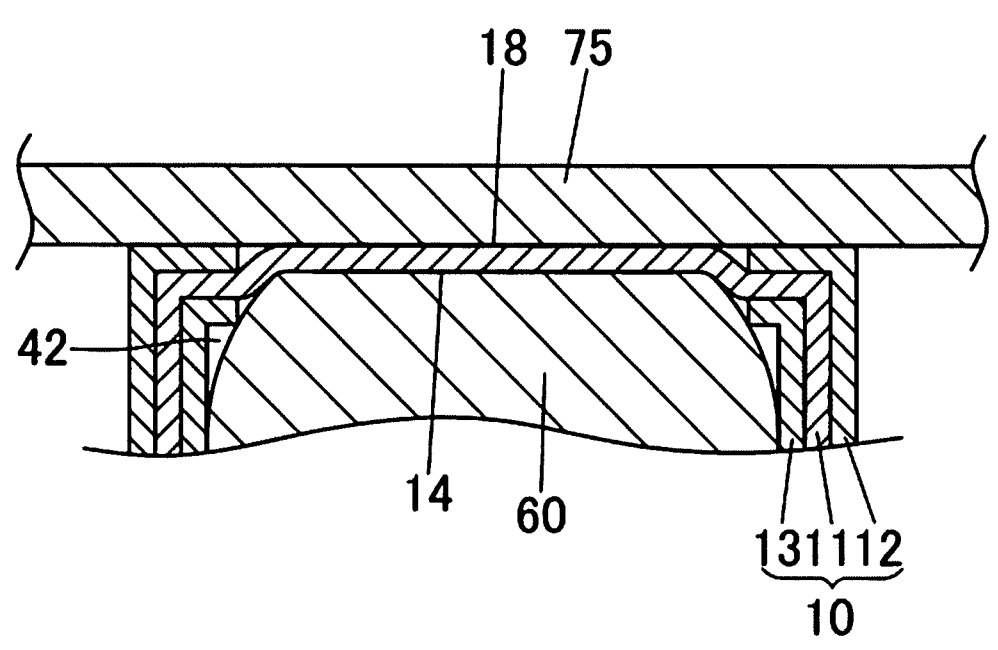


圖 7 C