



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201212340 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100111405

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 31 日

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

H01M2/08 (2006.01)

(30)優先權：2010/04/07 日本

2010-088540

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：山本鑑 YAMAMOTO, TAKERU (JP)；赤平幸郎 AKAHIRA, SACHIO (JP)；齋藤俊智 SAITO, TOSHINORI (JP)；大井康弘 OI, YASUHIRO (JP)；岡野伸哉 OKANO, NOBUYA (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：19 共 88 頁

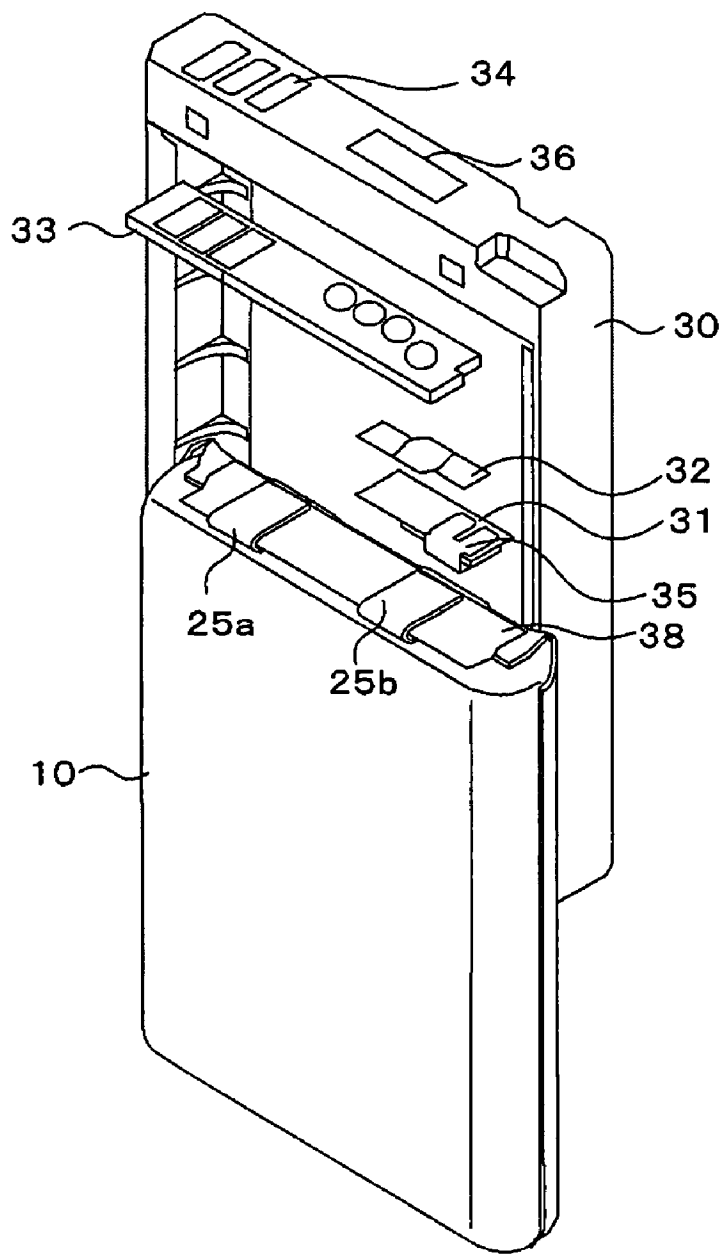
(54)名稱

電池組及其製造方法

BATTERY PACK AND METHOD FOR MAKING SAME

(57)摘要

本發明係關於一種電池組，其包括：一電池，其具有一主要表面；及一樹脂層，其能夠與一鎧裝該電池之鎧甲部件整合，以致該電池之該主要表面的至少一部分被暴露且覆蓋該電池之該主要表面，其中該樹脂層係藉由固化黏度不小於 80 mPa·s 至小於 1000 mPa·s 之可反應固化的樹脂而形成，且該電池之該主要表面上的該樹脂層之厚度處於 0.05 mm 至小於 0.4 mm 之範圍內。



- 10：電池
- 25a：正電極導線
- 25b：負電極導線
- 30：框架
- 31：PTC(正溫度係數)
保護帶
- 32：PTC 元件
- 33：電路板
- 34：開口
- 35：負電極配件/負電
極之金屬配件
- 36：浸沒偵測密封件
- 38：槽保護帶
- 40：鎧甲部件

圖1A

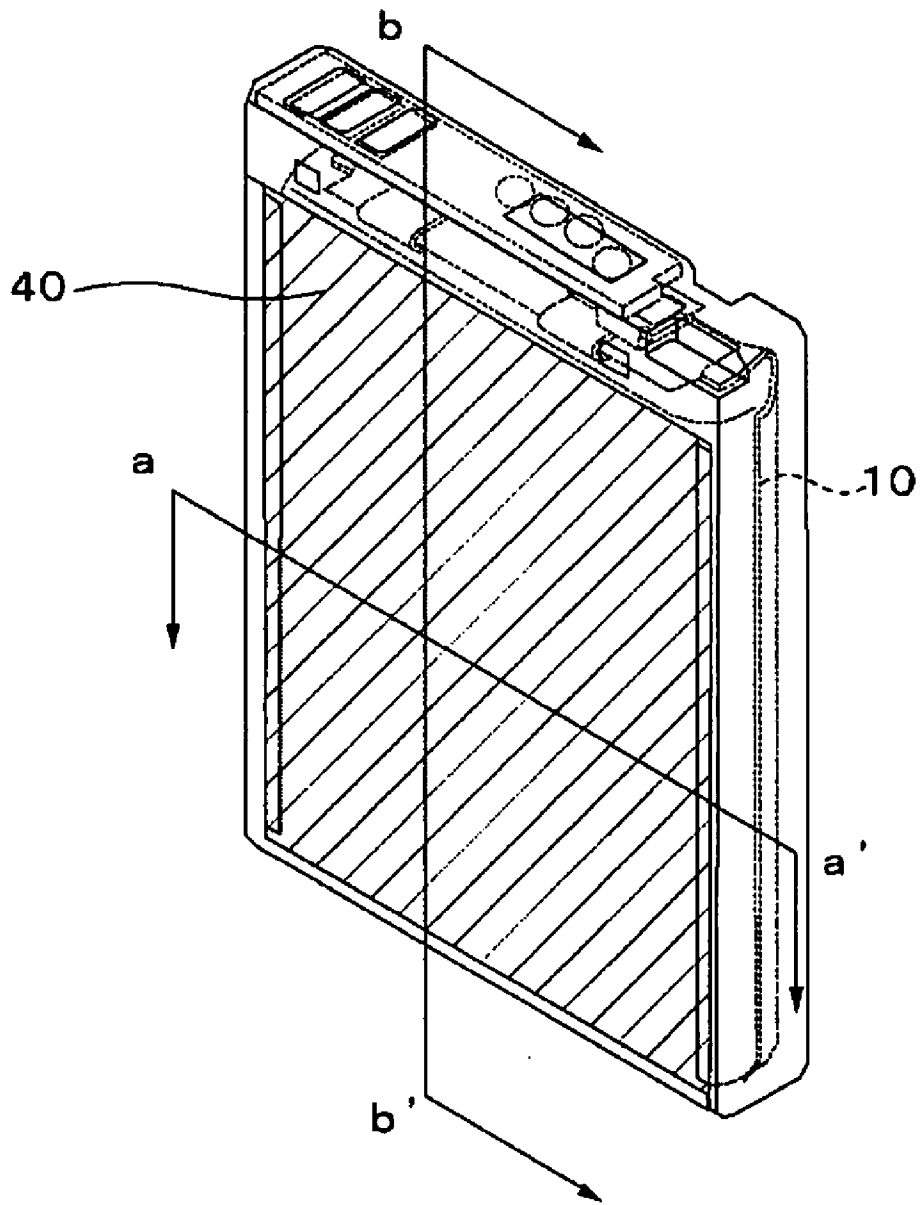


圖 1B



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201212340 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100111405

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 31 日

(51)Int. Cl. : *H01M2/10 (2006.01)* *H01M2/08 (2006.01)*

(30)優先權：2010/04/07 日本 2010-088540

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：山本鑑 YAMAMOTO, TAKERU (JP)；赤平幸郎 AKAHIRA, SACHIO (JP)；齋藤俊智 SAITO, TOSHINORI (JP)；大井康弘 OI, YASUHIRO (JP)；岡野伸哉 OKANO, NOBUYA (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：19 共 88 頁

(54)名稱

電池組及其製造方法

BATTERY PACK AND METHOD FOR MAKING SAME

(57)摘要

本發明係關於一種電池組，其包括：一電池，其具有一主要表面；及一樹脂層，其能夠與一鎧裝該電池之鎧甲部件整合，以致該電池之該主要表面的至少一部分被暴露且覆蓋該電池之該主要表面，其中該樹脂層係藉由固化黏度不小於 80 mPa·s 至小於 1000 mPa·s 之可反應固化的樹脂而形成，且該電池之該主要表面上的該樹脂層之厚度處於 0.05 mm 至小於 0.4 mm 之範圍內。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種包括非水性電解二次電池之電池組及其製造方法。更特定言之，本發明係關於一種電池組，其中非水性電解二次電池、電路板及其他電池組組件係藉由樹脂模製而整合；及一種製造此種電池組之方法。

【先前技術】

近年來，市場上已出現大量攜帶型電子裝置(包括整合相機之錄影機、行動電話及攜帶型個人電腦)，且其尺寸及重量的減小已受促進。因為該等電子裝置的尺寸及重量減小，所以需要用作其攜帶型電源供應器之電池組具有高能量、小型化及重量減輕。高容量鋰離子二次電池目前用作此等電池組之電池。

鋰離子二次電池裝備有具有能夠摻雜及去摻雜鋰離子之正電極及負電極之電池元件，且該電池元件密封於金屬罐或金屬層壓膜中且藉助於電連接至該電池元件之電路板控制。對於現有鋰離子二次電池，一些電池組經配置以便其與電路板一起容納於兩個垂直分型容納殼中(參看例如日本專利第3556875號、第3614767號及第3643792號)。

關於經配置而將鋰離子二次電池及電路板容納於兩個垂直分型容納殼中的電池組，容納殼必需具有合意厚度，以便保護鋰離子二次電池及電路板免於外部衝擊。在兩個垂直分型容納殼藉助於雙面黏合帶或藉由超音波熔接接合在一起的情形中，容納殼為此應具有足夠厚度。此又導致電

池組整體的厚度及重量增加。

關於日本專利第3614767號中所述之電池組，其使用金屬罐鎧裝之鋰離子二次電池，且因此有可能獲得高尺寸精度。然而，電池組之厚度及重量增加。與此對比，關於利用鎧裝有層壓膜之層壓鋰離子二次電池的電池組，其可被製得比使用鎧裝有金屬罐之鋰離子電池的電池組更薄且重量更輕。

另一方面，關於使用層壓鋰離子二次電池之電池組，電池元件之尺寸變化太大以至於難以提高尺寸精度，且機械強度不適宜地低。

【發明內容】

對於利用層壓鋰離子二次電池之電池組，已提議無鎧甲殼之電池組。在此電池組中，電路板等與層壓鋰離子二次電池一起裝配，該二次電池暫時安裝在用於形成樹脂模製品之模具的模製空間中。將熔融樹脂注入至該模製空間中，且隨後固化以獲得該電池組。在該電池組中，樹脂模製品形成該電池組之鎧甲殼的一部分，且亦用於整體地使電路板、連接終端及電池與其固定在一起。

在此電池組中，使用層壓鋰離子二次電池，其伴帶的缺點為機械強度低。已發現此缺點可用如下方式克服：當覆蓋鋰離子二次電池側面之部分處的樹脂模製品厚度大於覆蓋該電池主要表面之部分處的樹脂模製品厚度時，機械強度得以提高。

然而，在覆蓋電池側面之樹脂模製品部分的厚度大於覆

蓋電池主要表面之樹脂模製部分的厚度之情形中，機械強度實際上得以改良。不過，在樹脂模製時，樹脂熔融物優先流入已經設計而確保覆蓋鋰離子二次電池側面之部分處的樹脂模製品具有既定厚度的模具空間，在此期間發生覆蓋失敗的狀況，其中部分主要表面未經模製樹脂覆蓋，其伴帶的問題為電池組特性降低。在所形成之覆蓋二次電池之主要表面的樹脂模製部分較薄的情形中，需要抑制二次電池出現覆蓋失敗。

因此，需要提供一種能夠抑制覆蓋失敗，藉此抑制電池組特性降低的電池組，而且需要提供一種製造此種電池組之方法。

根據本發明之一個實施例，提供一種電池組，其包括以下項：一電池，其具有一主要表面；及一樹脂層，其能夠與一鎧裝該電池之鎧甲部件整合以致該電池之該主要表面的至少一部分被暴露，且覆蓋該電池之該主要表面，其中該樹脂層係藉由固化黏度不小於80 mPa·s至小於1000 mPa·s之可反應固化的樹脂而形成，且該電池之該主要表面上之該樹脂層的厚度處於0.05 mm至小於0.4 mm之範圍內。

根據本發明之另一實施例，提供一種製造電池組之方法，其包括以下步驟：以允許暴露一電池之主要表面之至少一部分的方式裝配具有該等主要表面之該電池及鎧裝該電池之鎧甲部件，將所裝配之電池及鎧甲部件置於一模具之一模製空間內，向該模具中裝入黏度為80 mPa·s至小於

1000 mPa·s之可反應固化的樹脂，及固化該可反應固化的樹脂，以便形成一厚度為0.05 mm至小於0.4 mm的覆蓋該電池之該等主要表面的樹脂層。

在此等實施例中，藉由固化黏度為80 mPa·s至小於1000 mPa·s之可反應固化的樹脂來獲得覆蓋電池主要表面之樹脂層。在此情形中，在電池主要表面上形成厚度為0.05 mm至小於0.4 mm之樹脂層，藉此可避免電池組覆蓋失敗的狀況。

根據本發明，可避免覆蓋失敗，且因此可抑制電池組特性降低。

【實施方式】

參考隨附圖式描述本發明實施例，其中在所有圖式中相同參考數字指示相同部分或部件，此在本文中不作重複說明。

按以下順序描述該等實施例。

1. 第一實施例(電池組之第一實例)
2. 第二實施例(電池組之第二實例)
3. 第三實施例(電池組之第三實例)
4. 第四實施例(電池組之第四實例)
5. 第五實施例(電池組之第五實例)
6. 第六實施例(電池組之第六實例)
7. 第七實施例(電池組之第七實例)
8. 其他實施例(變型)

1. 第一實施例

(電池組結構)

現描述本發明第一實施例之電池組。圖1A為顯示本發明第一實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖1B為顯示本發明第一實施例之電池組的配置實例之外觀透視圖。圖2A為沿圖1B之線a-a'截取之剖視圖。圖2B為沿圖1B之線b-b'截取之剖視圖。

如圖1A及圖1B所示，此電池組包括框架30、電池10及電路板33，其為電池組之基本組成要素。該電池組具備有其他部分，其連接於該等基本組成要素及/或佈置於該等基本組成要素之適當位置，且包括PTC(正溫度係數)保護帶31、PTC元件32、負電極配件35及能夠在沈積有濕氣時變色之浸沒偵測密封件36。此電池組為實質上呈長方體形狀之樹脂模製體，其中裝配電池10、電路板33及其他部分(諸如PTC元件32及框架30)以獲得總成，且此總成係藉由對可反應固化的樹脂進行樹脂模製而整合。在此電池組中，電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成鎧裝有框架30及由可反應固化的樹脂製成之鎧甲部件40。

如圖2A及圖2B所示，電池完全經鎧甲部件40覆蓋。此外，電池10在側面及在其上表面及下表面之部分處經由鎧甲部件40經框架30覆蓋。在電池組中，上表面及下表面(其為電池之主要表面)上之鎧甲部件的厚度D1(在下文中可任意地稱為最大表面厚度D1)較佳為每單位面積0.05 mm至小於0.4 mm，更佳為不大於0.25 mm，以進一步改良體

積能量密度。此外，覆蓋電池10之側面的鎧甲部件之厚度D2(在下文中任意地稱為短邊厚度D2)及厚度D3(在下文中任意地稱為長邊厚度D3)較佳分別為最大表面厚度D1之1.2倍至6倍，以便改良強度。為了進一步改良強度，其更佳為最大表面厚度D1之2倍至不超過4倍。

應注意，最大表面厚度D1意謂自電池10之主要表面作為量測起點開始在中心附近的三個點處量測鎧甲部件40之厚度的情形中之平均厚度。在將沿短邊最突出的點設為量測起點且將電池組表面設為量測終點時測得短邊厚度。亦即，其意謂鎧裝部分沿短邊之長度。在將沿電池10長度最突出的點設為量測起點且將電池組表面設為量測終點時測得長邊厚度D3。亦即，此厚度對應於鎧裝部分沿長度方向之長度。

(電池)

現說明電池10之一個實例。如圖3及圖4所示，電池10為正電極21及負電極22經隔膜(separator)23a、23b捲繞或層壓之電池元件20包裝有充當包裝材料之層壓膜27的電池。如圖3明確顯示，電池元件20容納於形成於包裝層壓膜27中之矩形凹槽27a中，且周邊部分(除彎曲部分以外的三條邊)經熱密封。與層壓膜27結合之部分為台階式部分。凹槽27a之相對側處的台階式部分向凹槽27a方向摺疊。

應注意，充當包裝材料之層壓膜27可為金屬層壓膜，例如鋁層壓膜。鋁層壓膜較佳為適宜拉伸且適於形成容納電池元件20之凹槽27a的膜。

鋁層壓膜具有層壓結構，其中在鋁層相對側上具備有黏接層及表面保護層。鋁層壓膜較佳依自內側(亦即電池元件20之表面側)觀察的順序具有用作黏接層之鑄造聚丙烯層(CPP層)、用作金屬層之鋁層及用作表面保護層之耐綸層或聚對苯二甲酸伸乙酯層(PET層)。

如圖4所示，相繼層壓帶狀正電極21、隔膜23a、與正電極21面對面安置之帶狀負電極22及隔膜23b，且所得層壓製品沿其長度加以捲繞。正電極21與負電極22分別在其相對側上塗有凝膠電解質24。連接於正電極21之正電極導線25a及連接於負電極22之負電極導線25b分別自電池元件20延伸。正電極導線25a及負電極導線25b分別覆蓋有樹脂塊密封件26a及26b，諸如由順丁烯二酸酐改質之聚丙烯(PP)製成。

下文更特定地描述電池10之組件。此處應注意，本發明適用於除下文所述電池之外的電池。關於電解質，例如，不僅可使用凝膠電解質，而且可使用液體或固體電解質。

[正電極]

正電極21為在正電極集電器相對側上形成含有正電極活性材料之正電極活性材料層的正電極。作為集電器，可使用金屬箔，諸如鋁(Al)箔、鎳(Ni)箔或不鏽鋼(SUS)箔。

正電極活性材料層例如由正電極活性材料、導電劑及黏合劑形成。所用正電極活性材料為鋰與過渡金屬之複合氧化物，主要由 Li_xMO_2 構成，其中M表示至少一種過渡金屬，且x可視電池之充電或放電條件而不同，且一般為在

不小於0.05至不大於1.10之範圍內的值。鋰複合氧化物之過渡金屬可為鈷(Co)、鎳(Ni)或鎂(Mg)。

鋰複合氧化物之特定實例包括鈷酸鋰(LiCoO_2)、鎳酸鋰(LiNiO_2)、鎂酸鋰(LiMg_2O_4)及其類似物。或者，亦可使用固溶體，其中一部分過渡金屬被置換為其他元素。舉例而言，可提及鋰鎳鈷複合氧化物(例如 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.5}\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ 及其類似物)。此等鋰複合氧化物能夠產生高電壓且能量密度極佳。或者，可使用具有橄欖石結構之磷酸鹽化合物，諸如磷酸鋰鐵(LiFePO_4)、 $\text{Li}_x\text{Fe}_{1-y}\text{M}_2\text{PO}_4$ ，其中M2表示由錳(Mn)、鎳(Ni)、鈷(Co)、鋅(Zn)及鎂(Mg)組成之群中的至少一者且x為在 $0.9 \leq x \leq 1$ 範圍內的值。或者，可使用無鋰金屬硫化物或金屬氧化物作為正電極活性材料，諸如 TiS_2 、 MoS_2 、 NbSe_2 、 V_2O_5 及其類似物。此等材料可以複數種此等材料之混合物形式用作正電極活性材料。

導電材料包括例如碳材料，諸如碳黑、石墨及其類似物。所用黏合劑包括例如聚偏二氟乙烯(PVdF)、聚四氟乙烯(PTFE)及其類似物。溶劑包括例如N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)及其類似物。

[負電極]

負電極22為藉由在負電極集電器相對側上形成含有負電極活性材料之負電極活性層而獲得的負電極。集電器包括金屬箔，諸如銅(Cu)箔、鎳(Ni)箔、不鏽鋼(SUS)箔或其類似物。

負電極活性材料層例如由負電極活性材料及在必要時使用之導電材料及黏合劑形成。所用負電極活性材料包括鋰金屬、鋰合金或能夠摻雜及去摻雜鋰之碳材料，或金屬材料與碳材料之複合材料。詳言之，作為能夠摻雜或去摻雜鋰之碳材料，可提及石墨、難石墨化碳(hardly graphitizable carbon)、易石墨化碳(readily graphitizable carbon)及其類似物。更特定言之，可使用諸如熱解碳、焦炭(例如瀝青焦、針狀焦及石油焦)、石墨、玻璃碳、燒製有機聚合物(藉由在適當溫度下焙燒及石墨化酚系樹脂、呋喃樹脂及其類似物而獲得之彼等聚合物)、碳纖維、活性碳及其類似物之碳材料。此外，能夠摻雜及去摻雜鋰之彼等材料包括聚合物，諸如聚乙炔、聚吡咯及其類似物；及氧化物，諸如 SnO_2 及其類似物。

儘管多種類型之金屬適用作可與鋰形成合金之材料，但通常使用錫(Sn)、鈷(Co)、銦(In)、鋁(Al)、矽(Si)及其合金。若使用金屬鋰，則並非總需藉由使用黏合劑將粉末塗成薄膜，而是可使用軋製鋰片。

所用黏合劑包括聚偏二氟乙烯(PVdF)、苯乙烯丁二烯橡膠(SBR)等。溶劑包括例如N-甲基-2-吡咯啉酮(NMP)、甲基乙基酮(MEK)及其類似物。

[電解質]

對於電解質，鋰離子二次電池中通常所用之電解鹽及非水性溶劑為可用的。非水性溶劑包括碳酸伸乙酯(EC)、碳酸伸丙酯(PC)、 γ -丁內酯、碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙

酯(DEC)、碳酸乙基甲酯(EMC)、碳酸二丙酯(DPC)、碳酸乙基丙酯(EPC)，及碳酸酯之氫被置換為鹵素之上述化合物。此等溶劑可單獨使用或以具有複數種溶劑之既定調方的混雜物形式使用。

電解鹽為能夠溶解於非水性溶劑中的鹽，其中陽離子與陰離子結合。陽離子包括鹼金屬或鹼土金屬。陰離子包括 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 SCN^- 、 ClO_4^- 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 CF_3SO_3^- 或其類似物。更特定言之，可提及三氟磷酸鋰(LiPF_6)、四氟硼酸鋰(LiBF_4)、雙(三氟甲烷磺基)亞胺鋰($\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$)、雙(五氟甲烷磺基)亞胺鋰($\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$)、過氯酸鋰(LiClO_4)及其類似物。關於電解質濃度，若電解質能夠溶解於溶劑中則不存在問題，且鋰離子濃度相對於非水性溶劑較佳在0.4 mol/kg至2.0 mol/kg範圍內。

若使用聚合電解質，則可藉由混合非水性溶劑與電解鹽以得到凝膠電解質，且將該凝膠電解質置於基質聚合物中來獲得此種聚合電解質。基質聚合物具有與非水性溶劑相容之特徵。作為此種基質聚合物，可使用聚矽氧凝膠、丙烯酸系凝膠、丙烯腈凝膠、聚磷腈改質之聚合物、聚氧化乙烯、聚氧化丙烯及複合聚合物、交聯聚合物，及其經改質之聚合物。基於氟之聚合物包括聚偏二氟乙烯(PVdF)、含有偏二氟乙烯(VdF)及六氟丙烯(HFP)之重複單元的共聚物、含有偏二氟乙烯(VdF)及三氟乙烯(TFE)之重複單元的共聚物，及其類似物。此等聚合物可單獨使用或以兩者或兩者以上之組合使用。

[隔膜]

隔膜 23a 及 23b 分別例如由用基於聚烯烴之材料(諸如聚丙烯(PP)或聚乙烯)或無機材料(諸如陶瓷非編織物)製成之多孔膜組成。可使用此等兩種或兩種以上多孔膜之層壓結構。其中，聚乙烯或聚丙烯之多孔膜最有效。

一般而言，隔膜厚度較佳在 5 μm 至 50 μm 範圍內，更佳在 7 μm 至 30 μm 範圍內。若隔膜過厚，活性材料填充量減小，從而導致電池容量降低，而且導致離子電導率降低，因此降低電流特性。相反，隔膜過薄會降低膜機械強度。

(電路板)

電路板 33 與充電/放電 FET(場效電晶體)、保護電路(包括 IC 且監測二次電池及控制充電/放電 FET)、用於鑑別電池組之 ID 電阻器、連接於外部之連接器及其類似物一起安裝。電路板 33 具備有例如三個接觸點。

充電/放電控制 FET 及保護電路(包括 IC 且控制充電/放電控制 FET)監測二次電池之電壓，其中若電壓超過 4.3 V 至 4.4 V，則關閉充電/放電控制 FET 以禁止充電。此外，若二次電池之端電壓過放電至放電禁止電壓之程度，以致二次電池電壓變得低於放電禁止電壓，則關閉放電控制 FET，從而禁止放電。

(PTC 元件)

PTC 元件 32 為用於當電池溫度升高時中斷電路藉此防止電池熱量失控之部件。PTC 元件 32 例如與電池 10 串聯，且當電池 10 之溫度高於預設溫度時，其電阻突然增加，以致

通至電池10之電流實質上被中斷。

(框架)

框架30為樹脂模製產品，其經由鎧甲部件40覆蓋電池10之上表面(亦即形成凹槽27a的側面)及下表面、前表面(亦即延伸出導線的側面)、後表面以及左側面及右側面的部分。

框架30較佳由熱塑性樹脂製成，諸如有聚碳酸酯、聚丙烯、聚醯胺或其類似物。此係因為使用模製循環比熱固性樹脂短的熱塑性樹脂可提供一個快速且便宜的支撐來承受幾何變化，諸如電池組經歷高切換頻率的頂側及底側之幾何變化。

框架30之前表面、後表面、左側面、右側面、上表面及下表面對應於電池10之形狀，且形成可包裹電池10之空間。框架30之上表面及下表面分別經成型，以在表面內側部分切除一個矩形，以便允許當與電池裝配在一起時暴露電池10之上表面及下表面的一部分。

框架30在前表面內側具有能夠容納電路板33之空間，且電路板33置於此空間中。電路板33與框架30之內側面緊密接觸且諸如藉助於鉚釘緊固於框架30之內側面。電路板與框架30內表面之鉚接的緊密接觸及固定可防止具有高流動性之可反應固化的樹脂流向電路板33之端面。如下文將描述，在可反應固化的樹脂之模製步驟過程中，有可能可靠地定位電路板33。在框架30之前部，提供複數個開口34且容納於框架30中之電路板33確保在其接觸點處經由開口34

接到外部。應注意，由樹脂(諸如聚醯胺)製成之樹脂模製板與框架30一起可用作電路板33。

(鎧甲部件)

鎧甲部件40由可反應固化的樹脂形成，諸如有可藉由熱反應而固化之熱固性樹脂、可藉由在UV光下反應而固化之可UV固化的樹脂或其類似物。鎧甲部件40為藉由固化可反應固化的樹脂而形成之樹脂模製部件。

(可反應固化的樹脂)

可反應固化的樹脂包括至少一個選自胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、丙烯酸系樹脂、聚矽氧樹脂及二環戊二烯樹脂之成員。其中，較佳為至少一個選自胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、丙烯酸系樹脂及聚矽氧樹脂之成員。

(胺基甲酸酯樹脂)

胺基甲酸酯樹脂係由多元醇及聚異氰酸酯製備。較佳胺基甲酸酯樹脂包括下文定義之絕緣聚胺基甲酸酯樹脂。絕緣聚胺基甲酸酯樹脂意謂能夠提供當在 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及 $65\pm 5\%$ R.H之條件下測定時體積固有電阻值($\Omega\cdot\text{cm}$)不小於 10^{10} $\Omega\cdot\text{cm}$ 之固化產品的樹脂。較佳絕緣聚胺基甲酸酯樹脂為介電常數不大於6(1 MHz)且擊穿電壓不小於15 KV/mm之樹脂。

藉由控制多元醇之氧含量、溶離離子濃度及溶離離子類型數目，獲得體積固有電阻值不小於 10^{10} $\Omega\cdot\text{cm}$ 、較佳不小於 10^{11} $\Omega\cdot\text{cm}$ 之絕緣聚胺基甲酸酯樹脂之絕緣固化產品。特定言之，當體積固有電阻值不小於 10^{11} $\Omega\cdot\text{cm}$ 時，固化產品

之絕緣特性可保持良好，確保與二次電池之保護電路板整體密封。根據JIS C 2105中所述之方法量測體積固有電阻值。更特定言之，藉由在 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 及 $65\pm 5\%$ R.H之條件下向樣品(厚度：3 mm)施加500 V之量測電壓且在施加後60秒量測來測定該值。

胺基甲酸酯樹脂包括使用聚酯多元醇之基於聚酯之樹脂、使用聚醚多元醇之基於聚醚之樹脂及使用其他類型之多元醇之樹脂。此等樹脂可單獨使用或以兩者或兩者以上之混雜物使用。多元醇可含有粉末。該等粉末包括諸如碳酸鈣、氫氧化鋁、氧化鋁、氧化矽、氧化鈦、碳化矽、氮化矽、矽酸鈣、矽酸鎂、碳及其類似物之無機粉末；及諸如聚丙烯酸甲酯、聚丙烯酸乙酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯、聚乙烯醇、羧甲基纖維素、聚胺基甲酸酯、多酚及其類似物之有機聚合物粉末。此等物質可單獨或以混雜物形式使用。粉末可經表面處理，且聚胺基甲酸酯及多酚可以發泡粉末形式提供。此外，本發明實施例中所用之粉末可包括多孔粉末。

(多元醇)

(基於聚酯之多元醇)

基於聚酯之多元醇為脂肪酸與多元醇之反應產物。脂肪酸包括例如含有羥基之長鏈脂肪酸，諸如蓖麻油酸、氧基己酸、氧基癸酸、氧基十一烷酸、氧基亞麻油酸、氧基硬脂酸及氧基十六碳烯酸。

與脂肪酸反應之多元醇包括二醇，諸如乙二醇、丙二

醇、丁二醇、己二醇、二乙二醇及其類似物；三官能多元醇，諸如丙三醇、三羥甲基丙烷、三乙醇胺及其類似物；四官能多元醇，諸如二丙三醇、異戊四醇及其類似物；六官能多元醇，諸如山梨糖醇及其類似物；八官能多元醇，諸如糖及其類似物；及諸如對應於此等多元醇之環氧烷及脂肪胺、脂環胺及芳族胺的加成聚合物；及諸如環氧烷及聚醯胺-聚胺之加成聚合物。其中，諸如蓖麻油酸甘油酯、蓖麻油酸與1,1,1-三羥甲基丙烷之酯的聚酯多元醇較佳。

(基於聚醚之多元醇)

聚醚之多元醇包括諸如以下之加成聚合物：二元醇，諸如乙二醇、二乙二醇、丙二醇、二丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、4,4'-二羥基苯基丙烷、4,4'-二羥基苯基甲烷及其類似物；三元醇或多元醇，諸如甘油、1,1,1-三羥甲基丙烷、1,2,5-己三醇、異戊四醇及其類似物；及環氧烷，諸如環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷、 α -烯烴氧化物及其類似物。

(其他類型之多元醇)

作為其他類型之多元醇，可提及具有碳-碳主鏈之多元醇，諸如丙烯酸系多元醇、聚丁二烯多元醇、聚異戊二烯多元醇、氫化聚丁二烯多元醇、藉由將AN(丙烯腈)或SM(苯乙烯單體)接枝聚合至上述碳-碳多元醇而獲得之多元醇、聚碳酸酯多元醇、PTMG(聚丁二醇)及其類似物。

(聚異氰酸酯)

作為聚異氰酸酯，可提及芳族聚異氰酸酯、脂族聚異氰酸酯、脂環族聚異氰酸酯及其類似物。芳族聚異氰酸酯之實例包括二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)、聚亞甲基聚伸苯基聚異氰酸酯(粗MDI)、二異氰酸伸甲苯酯(TDI)、聚伸甲苯基聚異氰酸酯(粗TDI)、二異氰酸二甲苯酯(XDI)、二異氰酸萘酯(NDI)及其類似物。脂族異氰酸酯之實例包括二異氰酸六亞甲基酯及其類似物。脂環族聚異氰酸酯之實例包括異佛爾酮二異氰酸酯(IDI)及其類似物。此外，藉由以碳化二亞胺改質聚異氰酸酯而獲得之聚異氰酸酯(碳化二亞胺改質之聚異氰酸酯)、異氰尿酸酯改質之聚異氰酸酯、環氧乙烷改質之聚異氰酸酯、胺基甲酸酯聚合物(例如多元醇與過量在分子末端具有異氰酸酯基之聚異氰酸酯的反應產物)為可用的。此等物質可單獨或以混雜物形式使用。其中，二苯基甲烷二異氰酸酯、聚亞甲基聚伸苯基聚異氰酸酯、碳化二亞胺改質之聚異氰酸酯、環氧乙烷改質之聚異氰酸酯較佳。

視可反應固化的樹脂之性質而定，可改良電池組的諸如耐熱性、阻燃性、抗衝擊性、防潮性及其類似性質之特性。

舉例而言，當使用胺基甲酸酯樹脂時，較佳使用二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)(其為除了剛性苯環結構外還具有最低分子量之異氰酸酯)作為硬鏈段結構，且將按多元醇基礎化合物及異氰酸酯固化劑(基礎化合物/固化劑)重量計之混合比設為1或1以下，較佳設為0.7或0.7以下。此最終產

生具有高交聯密度且具有剛性對稱分子鏈的結構。因此，可獲得良好耐熱性、良好結構強度、歸因於胺基甲酸酯鍵之改良阻燃性及確保高流體荷電率或注入能力之樹脂黏度。

應注意，儘管二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)含量較高顯示關於強度及防潮性之特性較佳，但其含量超過80重量%導致硬鏈段結構數目過多，使衝擊強度降級。若需要耐候性，則較佳將基於XDI、IPDI或HDI之無黃變的聚異氰酸酯與MDI混合。為了提高交聯密度，較佳向基礎化合物中添加低分子量三羥甲基丙烷作為交聯劑。

在固化時，當進行JIS K7110之Izod V缺口測試時，可反應固化的樹脂較佳應具有不小於6 kJ/m²，更佳為不小於10 kJ/m²的衝擊強度。此係因為當衝擊強度大於6 kJ/m²時，在1.9 m墜落測試及1 m墜落測試中獲得極佳特性。10 kJ/m²之衝擊強度確保墜落測試中有被認為在市場上出現可能性最高的極佳特性。較高分子量分佈(數目平均分子量/重量平均分子量)可進一步改良樹脂流動性及可模製性，且抗衝擊性傾向於變差。因此，流動性較佳應至少在不小於80 mPa·s的程度。若黏度控制於200 mPa·s至600 mPa·s範圍內，則樹脂可被有利地使用且該範圍更佳。

可反應固化的樹脂較佳應確保阻燃性，其中當藉由UL746C 3/4吋火焰測試在0.05 mm至小於0.4 mm之厚度下測試時，火蔓延面積(fire spread area)不超過25 cm²。

此係因為對於電池組之阻燃性，需要在0.05 mm至小於

0.4 mm之極小樹脂厚度範圍內無火蔓延現象。當考慮足以滿足具有極高阻燃性之UL94VO的樹脂厚度為約3 mm時，此為極明確且嚴格之要求。應注意，出於改良阻燃性之目的，當依不小於40重量%之量向可反應固化的樹脂中添加無機填充劑成分時，同時改良抗穿刺性，但流動性及抗衝擊性傾向於降級。此外，鑒於環境保護，必須確保非鹵素阻燃性。若添加較多量的基於磷酸酯之阻燃材料，鎧甲強度降低，導致在高溫及高濕條件下之耐候性降級。

若將胺基甲酸酯樹脂用作該種可反應固化的樹脂，則較佳包括具有由下式(1)表示之結構的阻燃多元醇。此係因為此多元醇能夠向聚胺基甲酸酯樹脂結構內部提供阻燃組分，以便尤其當樹脂厚度較小時，此多元醇可有效於改良阻燃性，同時確保結構強度。



其中R=H、烷基或苯基，X=S、O或N，且(CH₂)_n中之n為1或1以上之整數。

此胺基甲酸酯樹脂具有獨特的燃燒行為，其中向樹脂塊施加燃燒器火焰，在此情況下該樹脂塊立即抵擋住火焰且隨後立刻燒起來，且火焰未蔓延即熄滅，從而對應於0.05 mm至小於0.4 mm之小樹脂厚度所需的阻燃性。為何顯示該種行為的原因尚不明，但例如可考慮以下事實。亦即，歸因於普通的基於鹵素之材料或氫氧化鋁之吸熱反應或添加容易在表面滲出之磷酸酯的阻燃性同樣應促成碳化或形成隔熱層，但作用較小。在樹脂厚度較小且具有大熱容量

的物品(諸如電池)之嵌入模製的應用中，若電池失控事件中之燃燒能極大，則認為碳化促進速率、隔熱層形成速率及阻燃元素位置對於獲得阻燃性而言為重要的。因此，使用非鹵素樹脂且反映電池組最薄部分之厚度(例如 0.05 mm 至 0.4 mm)的平片材確保由 UL746C 3/4 吋火焰測試測定該阻燃性為 25 cm^2 或 25 cm^2 以下之程度。

在未使用如上文所述之該種胺基甲酸酯樹脂的情形中，若使玻璃轉移點(玻璃轉移溫度)較低，則小厚度之可反應固化的樹脂能夠改良衝擊強度。同時，該種小厚度樹脂藉助於燃燒器火焰收縮且火焰不可能由於收縮之樹脂增加的實際厚度而蔓延，藉此改良阻燃性。另一方面，若玻璃轉移點過低或過高，則強度及安全性傾向於降低。因此，可反應固化的樹脂之玻璃轉移點為 60°C 至 150°C 且熔融(分解)溫度較佳為 200°C 至 400°C 。玻璃轉移點更佳為 85°C 至 120°C 。熔融(分解)溫度更佳為 240°C 至 300°C 。若玻璃轉移點低於 60°C ，則難以在 45°C 之環境溫度下保持鎧甲強度。若玻璃轉移點超過 150°C ，則擔心電池中儲存之能量放出在誤用過程中延遲，因此導致嚴重事故。

玻璃轉移溫度設為 60°C 至 150°C ，此時當熔融溫度(分解溫度)設為 200°C 至 400°C 時，由於促成由熔融及分解引起之吸熱反應而改良阻燃性。

若熔融(分解)溫度低於 200°C ，則在促進碳化及形成隔熱層之初始階段出現吸熱，因此不有助於阻燃性。熔融(分解)溫度超過 400°C 亦不會有助於阻燃性，此係因為吸熱

時間延遲。

研究結果發現當藉由提高MDI含量增加相對低分子量的材料之結構數目以提高交聯密度時，相較於由長鏈剛性聚合物製成之低交聯密度樹脂，高溫下之軟化行為變得較快，且賦予了較高可撓性。因此，不僅可在不超過60℃之正常保障溫度下保證用作電池組的類似可靠性，而且可在超出保障溫度的故障區域內獲得高可靠性，其中鎧甲在高能量密度電池處於重大事故中(諸如電池爆炸或燃燒)之前的極短時間內軟化，且釋放能量，且賦予顯示形狀追蹤能力(shape following capability)的新效果。在由於在超出保障溫度的高溫區中誤用而導致電池產生氣體且由於電解溶液之氧化還原反應而膨脹的情形中，本發明實施例之鎧甲樹脂在高於玻璃轉移溫度之溫度下展現似橡膠的物理特性。因此，鎧甲膨脹而不增加電池內部壓力，以致不會出現其他不安全行為，諸如電池內部短路。

亦已發現在本發明實施例之電池組的情形中，在移除暫時的高溫條件後，主要由二氧化碳組成且於電池中產生之形成氣體被負電極及電解溶液吸收，且間接顯示現有電池組中從未經歷的特有行為，亦即膨脹之模製鎧甲像橡膠一樣恢復初始形狀。此與使用方形電池常用之鋁鎧甲的電池相反，在後者情況下若鋁罐由於內部壓力增加而膨脹後，當內部壓力降低時實際上保持發生大尺寸變化的膨脹形狀。不求助於特定結構設計即顯現此行為，且因此確證在低成本下滿足體積能量密度及可靠性的極佳效果。

可反應固化的樹脂較佳應具有 80 mPa·s 至小於 1000 mPa·s 之黏度。藉由將黏度控制於如上文所述之此範圍內可避免電池最大表面上之覆蓋失敗。此又抑制電池組特性降級。儘管可反應固化的樹脂因為固化時間比熱塑性樹脂長而流動性極佳。當黏度較高時，模具滯留時間增加，以致製造設備因生產力低而變得昂貴。因此，不能達成由電池組之模製部件變薄引起的體積能量密度改良及低成本，而該變薄現象為本發明實施例之電池組的特徵。與此相反，當黏度過低時，流動性變得過高，以致生產率由於模具之毛邊而降低，且樹脂向基板部分滲出，隨之廢品率升高。

可反應固化的樹脂(例如胺基甲酸酯樹脂)實際上為黏著劑，且與金屬具有強結合，且能夠經由其極性基團結合於熱塑性樹脂以提供堅韌的整合結構。儘管熱塑性聚醯胺樹脂具有結合特性，但其結合太弱，以致需要物理結合加強件及高填充壓力。就此而言，然而，可反應固化的樹脂無此限制。儘管胺基甲酸酯樹脂之結合特性與聚集結構之間的關係不明確，但發現較高交聯密度導致較差結合特性的趨勢。有鑒於此，較佳使用表面存在大量活性氫原子之結合部件或存在可能與胺基甲酸酯樹脂形成氫鍵之大量極性基團的部件。同樣，較佳在與部件配合之部分處形成底切部分以防止與部件脫離，且較佳使部件表面變粗糙或有裂縫，藉此增加實質結合面積。亦較佳的是藉由將固化溫度條件控制為低溫以至於增加表面極性基團數目，從而改

良結合特性來控制胺基甲酸酯樹脂之聚集結構，或藉由使溫度升高至足以降低結合特性的程度來控制自模具釋放之特性。

(添加劑)

可反應固化的樹脂可與添加劑混合，諸如有填充劑、阻燃劑、消泡劑、殺菌劑、穩定劑、增塑劑、增稠劑、抗黴劑及其他類型之樹脂。

阻燃劑包括磷酸三乙酯、參(2,3-二溴苯基)磷酸酯及其類似物。其他添加劑包括填充劑，諸如三氧化錫、沸石及其類似物；及著色劑，諸如顏料及染料。

(催化劑)

可向可反應固化的樹脂中添加催化劑。添加催化劑以便起使異氰酸酯與多元醇彼此反應，而且使異氰酸酯二聚或三聚的作用，為此可使用已知催化劑。更特定言之，可使用三伸乙二胺、2-甲基三伸乙二胺、四甲基己二胺、五甲基二伸乙基三胺、五甲基二丙基三胺、五甲基己二胺、二甲基胺基乙醚、三甲基胺基丙基乙醇胺、三(二甲基胺基丙基)六氫三嗪及三級胺(諸如三級銨鹽)。基於金屬之異氰尿酸酯化催化劑的用量較佳在每100重量份多元醇0.5重量份至20重量份之範圍內。若基於金屬之異氰尿酸酯化催化劑小於0.5重量份，則異氰尿酸酯化不會不利地進行至滿意程度。若基於金屬之異氰尿酸酯化催化劑的添加量為每100重量份多元醇不低於20重量份的量，則不能獲得對應於該增加量之效果。

作為基於金屬之異氰尿酸酯化催化劑，使用例如脂肪酸及金屬。更特定言之，可提及月桂酸二丁基錫、辛酸鉛、蓖麻油酸鉀、蓖麻油酸鈉、硬脂酸鉀、硬脂酸鈉、油酸鉀、油酸鈉、乙酸鉀、乙酸鈉、萘二甲酸鉀、萘二甲酸鈉、辛酸鉀、辛酸鈉及其混合物。

其他催化劑包括有機錫化合物，對此可提及例如乙酸三正丁基錫、三氯化正丁基錫、二氯化二甲基錫、二氯化二丁基錫、氫氧化三甲基錫及其類似物。此等催化劑可按原樣使用，或可按0.1至20%之濃度溶解於溶劑(諸如乙酸乙酯)中，且依每100重量份異氰酸酯0.01至1重量份固體含量之量添加。如自上文可見，催化劑可按原樣加以調配或在溶解於溶劑中之條件下加以調配。在任一情形中，較佳添加每100重量份異氰酸酯0.01至1重量份、更佳為0.05至0.5重量份作為固體含量。若催化劑之量小於0.01份，則聚胺基甲酸酯樹脂模製產品之形成變慢，且不發生樹脂固化，因此使模製變困難。相反，當量超過1重量份時，樹脂形成變得極快且不可能模製為保持形狀的聚合物層。

(金屬氧化物填充劑)

鎧甲部件40中可含有金屬氧化物填充劑。作為金屬氧化物填充劑，可提及矽(Si)、鋁(Al)、鈦(Ti)、鋯(Zr)、鋅(Zn)及鎂(Mg)之氧化物，以及此等氧化物之混合物。該種金屬氧化物填充劑用於改良鎧甲部件40之硬度，且與含有可反應固化的樹脂之層接觸安置。當然，金屬氧化物填充劑可合併入至含有可反應固化的樹脂的層中。在此情形

中，填充劑較佳均勻地分散於含有可反應固化的樹脂的整個層中。

金屬氧化物填充劑之量可視含有可反應固化的樹脂之層的聚合物類型而適當變化。若相對於含有可反應固化的樹脂之層之重量的量小於3%，則鎧甲部件之硬度可能不會令人滿意地增加。另一方面，若該量超過60%，則可能存在由陶瓷在製造過程中的模製性及脆性引起的問題。因此，較佳依相對於含有可反應固化的樹脂之層的重量約2至50%之量合併金屬氧化物填充劑。

當使金屬氧化物填充劑之平均尺寸較小時，硬度增加。儘管如此，模製時的填充特性可能受與生產率有關之一些問題影響。另一方面，若使金屬氧化物填充劑之平均尺寸變大，則不可能獲得預期強度，因此導致電池組可能不能充分獲得尺寸精度。因此，金屬氧化物填充劑之平均尺寸較佳為0.1至40 μm ，更佳為0.2至20 μm 。

此外，金屬氧化物填充劑可呈現多種形式，諸如球狀、薄片狀、片狀及針狀形式。儘管未特定限制，但球形粒子因為其容易製造且可低廉地獲得均一平均尺寸形式而較佳。具有高縱橫比之針形粒子因為作為填充劑強度可能增加而較佳。薄片狀粒子因為當填充劑含量升高時填充特性有提高而較佳。應注意，儘管視材料目的及類型而定，但可混合具有不同平均尺寸之填充劑，或可混合具有不同形狀之填充劑。

除金屬氧化物之外，鎧甲部件40可含有多種類型之添加

劑。舉例而言，在含有可反應固化的樹脂的層中，UV吸收劑、光穩定劑、固化劑或其任意混合物可與金屬氧化物填充劑共同存在。

(製造電池組之方法)

參看圖5A至圖5D，說明製造電池組之方法。如圖5A中所示，框架30、電池10、電路板33、PTC元件32及其類似組件藉由樹脂模製而整合以提供樹脂模製產品，亦即電池組。

最初，電池10依以下方式製造：依負電極22、隔膜23a、正電極21及隔膜23a之順序相繼層壓在相對側上形成有凝膠電解質層之正電極21及負電極22、隔膜23a，且使所得層壓製品繞平坦核心纏繞，且捲繞多次以獲得捲繞電池元件。接著，對層壓膜27進行深拉伸(deep drawing)以形成凹槽27a，且電池元件20插入至凹槽27a中。朝著凹槽27a向上摺疊層壓膜27之未拉伸部分，此後沿凹槽27a之外部周邊經熱密封。以此方式，獲得電池20。

接著，電路板33容納於框架30的內部及前部，且藉由鉚釘緊固。PTC保護帶31及槽保護帶38安置於適當位置，且電路板33、電池10、PTC元件32、負電極之金屬配件35、正電極導線25a、負電極導線25b及其類似物諸如藉由電阻熔接而連接，因此使此等組件與框架30裝配在一起。因此，獲得已裝配電池10、電路板33、框架30及其他部分的裝配主體。

應注意，在框架30之側面，提供用於將樹脂裝入框架中

之裝載口70a及用於將樹脂排至框架外的排出部分70b。此裝載口70a及排出口70b可分別提供於框架30的前表面及後表面。

接著，如圖5C所示，裝配主體置於模具80的模製空間中。儘管未明確圖示，但模具80可具備有定位突出部(例如4個突出部)。此等突出部用於將電池10及其類似物置於適當位置。接著，將已加熱至既定溫度的可反應固化的樹脂自樹脂裝載口81裝入模具中，且在固化樹脂後，使模具分開，移出所得樹脂模製物品及進行去毛刺精加工，以獲得圖5D所示之電池組。

應注意，當可反應固化的樹脂填充至模具80之模製空間中時，一般必需在向鎧甲部件施加特定程度之壓縮壓力時填充樹脂，以抑制在模製空間中形成間隙。為了對付此問題，可採取多種措施以便利用壓力填充之可反應固化的樹脂防止電池及保護電路板自模製空間中的既定位置移動。舉例而言，可反應固化的樹脂可分成兩個或兩個以上部分且依序裝入，以使得電池及保護電路板分別藉助於未裝入部分保持於模製空間中的適當位置，此後可反應固化的樹脂分散至模具之模製空間的每一個角落。同時，例如，可以使得欲整體模製之帶、橡膠塊及網孔形部分繞電池纏繞一次的方式使用定位部分。或者，將電路板33固定於框架30之後，電池10之層壓膜27及框架30可結合在一起，藉此允許電池10與電路板33保持於模製空間中的適當位置。

儘管視可反應固化的樹脂之樹脂組成而定，但擔心固化

期間的熱產生及自兩種液體混合直至固化之過程中的固化收縮變得極明顯。為了抑制固化期間之熱產生，較佳在不超過40℃的低溫下裝入具有低黏度之低分子量起始樹脂，且模具80應為具有足夠大之容量且由具有高導熱性之鋁或SUS製成的模具。關於固化收縮，模具較佳經設計以便具備有樹脂池，且樹脂以比必需樹脂量大得多的量裝入，且在必要時與固化收縮相聯繫自該樹脂池供應起始樹脂。

(變型)

可使用具有單層或雙層或多層且含有聚烯烴膜之膜代替鋁層壓膜作為層壓膜27。

此情形中使用之可反應固化的樹脂較佳為胺基甲酸酯樹脂。較佳地，胺基甲酸酯樹脂具有按基礎多元醇化合物及異氰酸酯固化劑(基礎化合物/固化劑)重量計為1或1以下之混合比，且含有佔基礎化合物及固化劑之總量之至少20重量%或20重量%以上之量的由二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)組成的分子鏈。此係因為明顯顯示出該種胺基甲酸酯樹脂之防潮性。更佳地，胺基甲酸酯樹脂具有按基礎多元醇及異氰酸酯固化劑(基礎化合物/固化劑)重量計為0.7或0.7以下之混合比，且含有佔基礎化合物及固化劑之總量之至少40重量%或40重量%以上之量的由二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)組成的分子鏈，所得胺基甲酸酯樹脂之防潮性有進一步改良。

使用該種胺基甲酸酯樹脂，賦予鎧甲部件40極佳的防潮性。因此，可使用包括聚烯烴膜之單層膜或雙層膜或多層

膜代替鋁層壓膜。

較佳藉由真空沈積或濺鍍形成具有沈積層之聚烯烴膜，以便提供防潮性。用於沈積層之材料包括已知材料，諸如二氧化矽、氧化鋁、鋁、鋅、鋅合金、鎳、鈦、銅、鈮及其類似物，其中鋁較佳。

鋁層壓膜應具有約20 μm 之厚度以允許沿電池厚度拉伸，且亦應具有約15 μm 至30 μm 厚的耐綸或PET層，以在拉伸時保護鋁層。此傾向於將電池組之體積能量密度降至約10%的程度。

另一方面，當使用不允許電池元件20之電解溶液滲透且確保防潮性且在密封電池元件20之後在表面上沈積有鋁的薄聚烯烴膜時，可藉助於厚度為10 μm 或10 μm 以下之鋁層來保持防潮性，此厚度小於現有對應物的一半。

因為未作出拉伸，所以可省略耐綸或PET層。在此情形中，在以單層或雙層包裝膜鍍裝電池元件20後，使用胺基甲酸酯樹脂模製確保可靠性等於或大於相關技術。

對於層壓膜包裝，擔心當摺疊密封端面時，濕氣滲透會由於鋁層斷裂及鋁層與CPP層分離而增加。因為由胺基甲酸酯樹脂及密封電池後的鋁沈積賦予之防潮性而不會發生該故障。此外，顯著改良電池容量。因此，可獲得極佳效果。鋁沈積較佳為兩個或兩個以上循環的多層沈積。關於多層沈積，甚至當鋁層厚度為1 μm 或1 μm 以下時亦可保持可靠性。若厚度小於0.03 μm ，則擔心會在沈積表面中形成針孔。鋁較佳應具有0.03 μm 或0.03 μm 以上的厚度。

2. 第二實施例

現描述本發明第二實施例之電池組。應注意，可任意地忽略與第一實施例類似之要點的說明。

(電池組結構)

圖6A為顯示本發明第二實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖6B為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。

如圖6A及圖6B所示，此電池組包括框架30、電池10及電路板33作為電池組之基本組成要素。電池組具備有其他部分，包括PTC元件32、槽保護帶38、負電極之金屬配件39、浸沒偵測密封件36，其連接於該等基本組成要素及/或置於該等基本組成要素的適當位置。藉由裝配電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)及框架30以獲得裝配主體或總成，隨後用可反應固化的樹脂進行模製以獲得實質上呈長方體形狀之整合樹脂模製物品，從而製造該電池組。在此電池組中，電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成經框架30及鎧甲部件40鎧裝。電池經鎧甲部件40完全覆蓋。此外，電池10在其側面及在電池10的上表面及下表面的部分處經由鎧甲部件40經框架30覆蓋。

(框架)

框架30之前表面及後表面、左側面、右側面及上表面與下表面對應於電池的形狀，且具有能夠容納電池10之空間。當與電池10一起裝配時，框架30之上表面及下表面分別經成型，以在表面內側部分切除一個矩形，其允許暴露

電池10之上表面及下表面的一部分。

框架30在左側面的內側具有能夠容納電路板33之空間，且電路板33置於此空間中。電路板33藉由鉚釘與框架30之內表面緊密接觸固定。框架30在其左側面具有複數個開口34，且允許容納於框架30中之電路板33的接頭經開口34連接於外部。

(製造電池組之方法)

此電池組可類似於第一實施例來製造。

3. 第三實施例

說明本發明第三實施例之電池組。應注意，可任意地忽略與第一實施例類似之要點的說明。

(電池組結構)

圖7A為顯示本發明第三實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖7B為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。圖8A為沿圖7B之線c-c'截取之剖視圖。圖8B為沿圖7B之線d-d'截取之剖視圖。

如圖7A及圖7B所示，此電池組包括框架30、一個金屬片51、電池10及電路板33作為該電池組之基本組成要素。該電池組具有其他部分，包括PTC保護帶31、PTC元件32、負電極之金屬配件35、浸沒偵測密封件36，其連接於該等基本組成要素及/或置於該等基本組成要素的適當位置。藉由裝配電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)及一個金屬片51及框架30以獲得總成，隨後用可反應固化的樹脂進行模製以獲得實質上呈長方體形狀之整合樹

脂模製物品，從而製造該電池組。在此電池組中，電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成經框架30、一個金屬片51及鎧甲部件40鎧裝。如圖8A及圖8B所示，電池完全經鎧甲部件40覆蓋。此外，電池10在其側面及在電池10的上表面及下表面之部分處經由鎧甲部件40經框架30覆蓋。以金屬片51覆蓋電池的上表面，該金屬片又以鎧甲部件40覆蓋。

(金屬片)

金屬片51為矩形，且將一片置於電池10的上表面。此金屬片51在進行樹脂模製時用作隔片用於定位包括電池10之部分。金屬片51由鋁、不鏽鋼或其類似物製成。此金屬片51能夠改良對鑽孔負載之抗性。置於電池10上表面上的金屬片51可使最大表面處之厚度較小，藉此提高體積能量密度。

(製造電池組之方法)

框架30、電池10、金屬板51、電路板33及包括PTC元件之其他部分藉由樹脂模製而整合以獲得樹脂模製物品，亦即電池組。

最初，製造電池。接著，電路板33容納於框架30之前表面的內側且以鉚釘固定。PTC保護帶31及槽保護帶38置於適當位置，且電路板33、電池10、PTC元件32、負電極之金屬配件35及正電極導線25a及負電極導線25b諸如藉由電阻熔接而連接，其與金屬片51及框架30一起裝配。以此方式，獲得包括電池10、電路板33、金屬片51、框架30及其

他部分之總成。接著，此總成置於模具80之模製空間中。將已加熱至既定溫度的可反應固化的樹脂自樹脂裝載口81裝入模具中，且在固化後使模具分開，取出所得樹脂模製物品，進行去毛刺精加工以獲得電池組。

4. 第四實施例

(電池組結構)

說明本發明第四實施例之電池組。應注意，可任意地忽略與第三實施例類似之要點的說明。圖9A為顯示本發明第四實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖9B為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。圖10A為沿圖9B之線p-p'截取之剖視圖。圖10B為沿圖9B之線q-q'截取之剖視圖。

如圖8A及圖8B所示，此電池組包括框架30、兩個金屬片51、電池10及電路板33作為電池組之基本組成要素。電池組具有其他部分，包括PTC保護帶31、PTC元件32、負電極之金屬配件35、浸沒偵測密封件36，其連接於該等基本組成要素及/或置於該等基本組成要素的適當位置。藉由裝配電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)及兩個金屬片51及框架30以獲得總成，隨後用可反應固化的樹脂進行模製以獲得實質上呈長方體形狀之整合樹脂模製物品，從而製造該電池組。在此電池組中，電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成經框架30、兩個金屬片51及鎧甲部件40鎧裝。如圖10A及圖10B所示，電池完全經鎧甲部件40覆蓋。此外，電池10在其側面及在電池10的上表面及下表面之部分處經由鎧甲部件40經框架30

覆蓋。以金屬片51覆蓋電池的上表面及下表面，該等金屬片又分別以鎧甲部件40覆蓋。

(製造電池組之方法)

此電池組可以類似於第三實施例之方式製造。

5. 第五實施例

說明本發明第五實施例之電池組。

(電池組結構)

圖11A為顯示本發明第五實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖11B為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。圖12A為沿圖11B之線e-e'截取之剖視圖。圖12B為沿圖11B之線f-f'截取之剖視圖。

如圖11A及圖11B所示，此電池組包括作為基本組成要素的頂蓋60、U形金屬片61、電池10及電路板33，以及其他部分，包括電池組的絕緣帶87及L金屬配件85a至85b。電路板33為連同頂蓋60模製的樹脂模製板。藉由裝配電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)、頂蓋60及U形金屬片61以獲得總成，隨後用可反應固化的樹脂進行模製以獲得實質上呈長方體形狀之整合樹脂模製物品，從而製造此電池組。在此電池組中，電池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成鎧裝有U形金屬片61及鎧甲部件40。

如圖12A及圖12B所示，電池完全經鎧甲部件40覆蓋。此外，電路板33安置於電池組前部且以頂蓋60覆蓋。頂蓋60經由鎧甲部件40覆蓋電池10前表面。此外，電池10的相

對側面及下表面經由鎧甲部件40經U形金屬片61覆蓋。

(U形金屬片)

U形金屬片61為截面呈U形之摺疊金屬片，其藉由將矩形平金屬片在相對端沿其短邊摺疊而形成。此U形金屬片61對應於電池10之形狀，如由具有最大區域之主要表面及藉由摺疊平金屬片而形成的右側面及左側面建立，藉此形成足以容納電池10之空間。應注意，U形金屬片的形狀不限於上文提及之形狀。舉例而言，可使用藉由沿矩形平金屬片之短邊摺疊相對端且一端沿其長度方向摺疊而形成的形狀。因此，U形金屬片61經由藉由摺疊平金屬片而形成之右側面、左側面及後側面對應於電池10的形狀，藉此形成足以容納電池10之空間。

U形金屬片61由鋁、不鏽鋼或其類似物製成。

(頂蓋)

頂蓋60為在電池組前側提供之樹脂模製物品。出於關於框架30所述的原因，頂蓋較佳由熱塑性樹脂形成，諸如有聚碳酸酯、聚丙烯、聚醯胺。電路板33為連同頂蓋60模製的樹脂模製板。應注意，可單獨提供電路板33，其中電路板藉由鉚釘固定於頂蓋60之內表面。

頂蓋安置於U形金屬片之前端部分，且連接於電路板33之正電極導線25a及負電極導線25b置於頂蓋60中。頂蓋60可實現在可反應固化的樹脂之模製步驟中可靠地定位電路板33。

(製造電池組之方法)

頂蓋60、U形金屬片61、電池10、電路板33及其他組成部分(包括PTC元件32)藉由樹脂模製而整合以獲得樹脂模製產品，亦即電池組。

最初，製造電池。電路基板33與頂蓋60一起模製。絕緣帶87安置於適當位置，且電路板33、PTC元件32、L金屬配件85a至85b、正電極導線25a及負電極導線藉由電阻熔接而連接，隨後裝配U形金屬片61及頂蓋60以獲得總成。

接著，此總成安裝於模具80之模製空間中。此後，將已加熱至既定溫度的可反應固化的樹脂自樹脂裝載口裝入模具中且固化，且使模具分開，取出所得樹脂模製物品，進行去毛刺精加工以獲得電池組。

6. 第六實施例

描述本發明第六實施例之電池組。

(電池組結構)

圖13A為顯示本發明第六實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖13B為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。圖14為沿圖13B之線g-g'截取之剖視圖。

如圖13A及13B所示，此電池組包括框架30、隔片90、電池10及電路板33，以及包括絕緣帶87及L金屬配件85a至85b之其他部分。電路板33為連同框架30模製的樹脂模製板。此電池組為實質上呈長方體形狀的整合樹脂模製物品，且藉由裝配電池10、電路板33、隔片90、其他部分(包括PTC元件32)及框架30以獲得總成，且使用可反應固化的樹脂對總成進行樹脂模製來獲得。在此電池組中，電

池10、電路板33及其他部分(包括PTC元件32)之總成經框架30及鎧甲部件40鎧裝。

如圖14所示，隔片90置於電池10之左側面及右側面，且亦置於上表面及下表面之部分處。以鎧甲部件40完全覆蓋與隔片90一起安置之電池。框架30經由鎧甲部件40覆蓋電池10之左側面及右側面。儘管未圖示，但框架30經由鎧甲部件40覆蓋電池10之前表面及後表面。

(隔片)

隔片90覆蓋電池10的左側面及右側面及上表面之部分及下表面之部分。隔片90用於定位電池組之組件，而且用於控制樹脂模製時樹脂的流道。更特定言之，隔片90具有沿電池長度重複之流道控制配置(諸如Z形)以提高流體阻力。現參看圖15A及15B，簡單描述流道控制配置。舉例而言，如圖15A所示，當沿著隔片90長度之兩側為直線時，樹脂流過的流道1及流道2分別允許類似程度之流動性。另一方面，如圖15B所示，在隔片具有沿隔片之一個縱向側重複的Z形且沿另一側為直線的情形中，樹脂在流道1中之流動性變得比流道2中之流動性降低約1/2。

當該種流道控制配置設於適當位置處以便提高樹脂模製期間樹脂流動的流體阻力時，控制樹脂在電池組任意位置之流動性以便抑制樹脂使其不通過不可能裝入之部分。舉例而言，為了改良電池組強度，若使短邊部分之厚度D2與長邊部分之厚度D3與最大區域之厚度D1存在差異，則延遲在就電池組之結構觀點而言有較大空間(例如經提供以

確保短邊部分處之厚度D2及長邊部分處之厚度D3的模製空間)之部分處的樹脂裝載。此可實現滿意地覆蓋不可能裝載樹脂的最大區域。

賦予控制樹脂流道之功能的形狀不限於產生三角形切口的Z形，而是可使用多種形狀，包括如圖16A所示之產生梯形切口的鋸齒形狀及如圖16B所示之產生鈍角切口的波形。若切口呈銳角狀，在樹脂裝載時產生之泡沫容易保留在凹部，此不利地影響外觀及強度。因此，不小於 60° 之鈍角較佳，且不存在允許積聚泡沫之部分的形狀(諸如波形)較佳。較佳的是，關於流道長度視切口形狀而定增加了幾倍，設計流道使其接近短邊厚度D2或長邊厚度D3與最大表面厚度D1之間的比率。

網孔形纖維狀或多孔材料可用作隔片材料。此可實現若隔片90之佔用區變大則藉由允許樹脂分散於隔片內部來改良流道控制功能，而且由於使樹脂容納於隔片90中而可改良強度及實現整體模製。

儘管所用隔片90包括任何已知材料，諸如有金屬片、樹脂覆蓋物、自黏帶及其類似物。其中，鑒於固定簡單性，纖維布帶較佳。使用PET作為基底之玻璃交叉帶及布帶更佳。使用聚乙烯之膠帶與模製樹脂的黏著傾向於不良。儘管可使用橡膠、丙烯酸系物及聚矽氧自黏層，但當除黏著性及強度之外考慮黏接層與可反應固化的樹脂的副反應時，丙烯酸系物較佳。

(製造電池組之方法)

框架30、電池10、隔片90、電路板33及包括PTC元件32之其他組件藉由樹脂模製而整合以獲得樹脂模製物品，亦即電池組。

最初，製造電池。電路板33與框架33一起模製。將絕緣帶87等置於適當位置，且電路板33、PTC元件、L金屬配件85a至85b及槽諸如藉由電阻熔接而電連接，隨後與框架30裝配在一起以獲得總成。

應注意，儘管未明確圖示，但框架30具有用於裝載樹脂之裝載口及用於排出樹脂之排出口。裝載口及排出口例如提供於框架30之後表面處。或者，其可提供於框架之前表面、右側面或左側面。裝載口及排出口較佳提供於具有大樹脂裝載容量的前表面及後表面。舉例而言，若裝載口提供於框架30之前表面，且排出部分相應地提供於框架30之後表面，則隔片90較佳安置於連接裝載口及排出口之側。儘管框架30具有電路板之容納部分提供於前側之配置，但電路板之容納部分提供於側面以將電路板容納於其中。在此情形中，裝載口及排出口較佳分別安置於右側面及左側面。

接著，將總成置於模具80之模製空間中。將已加熱至預設溫度的可反應固化的樹脂自樹脂裝載口裝入模具中。應注意，樹脂經由框架之裝載口分散至框架中。此後，在固化樹脂後，使模具分開，取出所得樹脂模製物品，進行去毛刺精加工以獲得電池組。

7. 第七實施例

說明本發明第七實施例之電池組。可任意地忽略與第六實施例類似之要點。

(電池組結構)

圖 17A 為顯示本發明第七實施例之電池組的配置實例之分解透視圖。圖 17B 為顯示電池組之配置實例的外觀透視圖。圖 18 為沿圖 17B 之線 h-h' 截取之剖視圖。

如圖 17A 及圖 17B 所示，此電池組包括頂蓋 60、隔片 90、電池 10 及電路板 33 (作為電池組之基本組成要素)，及包括絕緣帶 87 及 L 金屬配件 85a 至 85b 之其他部分。電路板 33 為連同頂蓋 60 模製的樹脂模製板。藉由裝配電池 10、電路板 33、頂蓋 60 及隔片 90 及其他部分 (包括 PTC 元件 32) 以獲得總成，隨後用可反應固化的樹脂進行模製以獲得實質上呈長方體形狀之整合樹脂模製物品，從而製造此電池組。在此電池組中，電池 10、電路板 33 及其他部分 (包括 PTC 元件 32) 之總成鎧裝有頂蓋 60 及鎧甲部件 40。

如圖 18 所示，隔片 90 係置於電池 10 之左側面及右側面，且亦置於上表面及下表面之部分處。以鎧甲部件 40 完全覆蓋安置有隔片 90 之電池。儘管未圖示，但頂蓋 60 穿過鎧甲部件 40 覆蓋電池 10 之前表面。

(製造電池組之方法)

頂蓋 60、電池 10、隔片 90、電路板 55 及包括 PTC 元件 32 之其他組件藉由樹脂模製整合，而獲得樹脂模製產品，亦即電池組。

最初，製造電池。電路板 33 係與頂蓋 60 一起模製。將絕

緣帶87置於適當位置，且電路板33、PTC元件32、L金屬配件85a至85b及槽藉由電阻熔接而電連接，隨後與頂蓋60裝配在一起以獲得總成。應注意，儘管未明確圖示，但頂蓋60具有用於裝載樹脂之裝載口及用於排出樹脂之排出口。

接著，將總成置於模具80之模製空間中。將已加熱至預設溫度的可反應固化的樹脂自樹脂裝載口裝入模具中。應注意，樹脂經頂蓋之裝載口分散至頂蓋中。在固化後，使模具分開，取出所得樹脂模製物品，進行去毛刺精加工以獲得電池組。

實例

藉由實例更具體地說明本發明，該等實例不應理解為限制本發明。使用以下方式量測實例及比較實例中所用之可反應固化的樹脂之黏度及MDI含量。

(量測樹脂黏度)

在排出溫度下，基於在恆定剪切速率下量測黏度之方法，藉由使用JIS K7117-2中所述之用於塑膠/液體、乳化或分散樹脂之旋轉黏度計估算黏度。所用旋轉黏度計為HAAKE RotoVisco RV1且根據黏度 $\eta = \tau(\text{剪應力}) / \gamma(\text{剪切速率})$ 估算黏度。頻率設為3 Hz，且儘管量測溫度與排出溫度相同，但此時在常溫下排出且量測在25℃下進行。在開始在攪拌下混合基礎樹脂組分與固化劑之兩個流體後30秒時測定黏度。

(藉由熱解氣體層析識別異氰酸酯物質)

使用由Frontier Laboratories Ltd.製造之PY2020D作為熱解器及使用由Jeol Ltd製造之JMS-T 100 GC作為質譜儀。熱解溫度設為550°C，熱解器之載氣流動速率設為30 ml/min且分流比設為30:1，藉此將管柱之流動速率設為1 ml/min。管柱溫度以5°C/min之速率自50°C升至300°C，保持此溫度。所用偵測器為氫火焰游離偵測器FID(hydrogen flame ionization detector FID)。樣品量為0.1 mg。

所得熱解圖之峰屬性依賴於庫，38分鐘峰歸為二苯基甲烷二異氰酸酯且21分鐘峰歸為二異氰酸2,4-及2,6-伸甲苯酯。關於胺基甲酸酯樹脂，儘管發現藉由熱解由裂解胺基甲酸酯鍵及裂解酯鍵或醚鍵產生之產物峰，但未觀測到異氰酸酯與多元醇組分之混合片段。測定異氰酸酯物質之峰面積與所有峰之峰面積的比率，其顯示固化樹脂中之固化劑與所裝載之固化劑之量的現有比率未變化。

<實例 1>

製造具有圖1A及圖1B中所示結構之電池組。最初，提供電池元件鎧裝有鋁層壓膜之鋰離子二次電池。單獨地，藉由樹脂模製獲得聚碳酸酯框架。所用電路板為藉由與框架一起模製電路板而獲得之樹脂模製板。接著，將鋰離子二次電池、電路板及其他部分(包括PTC元件)置於適當位置及/或各別部分藉由電阻熔接而連接以提供總成，隨後進一步與框架裝配在一起。以此方式，獲得框架、電路板、鋰離子二次電池及其他電池組組件之總成。將此總成插入且固定於模具之模製空間中。藉助於模具中提供之突

出部來定位。

此後，當表1指示之可反應固化的樹脂自模具之樹脂裝載口裝入且自模具之樹脂排出口排出時，藉由在設定為表1指示之溫度(120℃)的恆溫室中靜置表1中指示之時間(30分鐘)來固化可反應固化的樹脂。接著，使模具分開及進行去毛刺精加工以獲得電池組。

<實例2>

除了以下外，以與實例1相同之方式獲得電池組：使用聚丙烯框架代替聚碳酸酯框架，電路板藉由鉚釘固定於框架之內部前表面而不將電路板與框架一起模製，可反應固化的樹脂為表1中指示之樹脂，且可反應固化的樹脂藉由在設為表中指示之溫度(110℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(20分鐘)來固化。

<實例3>

電池組除了以下外，以與實例1相同之方式獲得：採納圖6A及圖6B中所示之結構，使用聚丙烯框架代替聚碳酸酯框架，且可反應固化的樹脂為表1中之樹脂，且藉由在設為表中指示之溫度(100℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(20分鐘)來固化。

<實例4>

電池組除了以下外，以與實例3相同之方式獲得：電路板藉由鉚釘固定於框架之內部頂部表面而不將電路板與框架一起模製，且可反應固化的樹脂為表1中之樹脂，且藉由在設為表中指示之溫度(90℃)的恆溫室中靜置表中指示

之時間(15分鐘)來固化。

<實例 5>

製造具有圖 7A 及圖 7B 中所示結構之電池組。亦即，提供類似於實例 1 之鋰離子二次電池。電路板藉由鉚釘固定於聚丙烯框架之內部前表面而不將電路板與框架一起模製。接著，將鋰離子二次電池、鋁片、電路板及其他部分(包括 PTC 元件)置於適當位置及/或諸如藉由電阻熔接而彼此連接，隨後與框架裝配在一起。因此，獲得包括框架、鋁片、電路板、鋰離子二次電池及其他電池組組件之總成。接著，將總成插入且固定於模具之模製空間中。藉由使用用作隔片之鋁片來定位。

此後，當表 1 指示之可反應固化的樹脂自模具之樹脂裝載口裝入且自樹脂排出口排出時，藉由在設定為表 1 指示之溫度(85℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(10分鐘)來固化可反應固化的樹脂。接著，使模具分開及進行去毛刺精加工以獲得電池組。

<實例 6>

電池組除了以下外，以與實例 5 相同之方式製造：所用可反應固化的樹脂為表 1 指示之樹脂，模製過程中之定位藉助於模具中形成之突出部進行，且可反應固化的樹脂藉由在設定為表 1 指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(10分鐘)來固化。

<實例 7>

電池組除了以下外，以與實例 5 相同之方式製造：所用

可反應固化的樹脂為表1指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(5分鐘)來固化。

<實例8>

具有圖9A及圖9B所示結構之電池組除了以下外，以與實例5相同之方式製造：使用聚碳酸酯框架代替聚丙烯框架，模製過程中之定位使用兩個鋁片進行，且所用可反應固化的樹脂為表1中指示之樹脂，且在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中持續表中指示之時間(10分鐘)來固化。

<實例9>

製造具有圖11中所示結構之電池組。最初，提供如實例1中使用之鋰離子二次電池。電路板藉由鉚釘固定於聚醯胺頂蓋之內表面。接著，將鋰離子二次電池、電路板及其他部分(包括PTC元件)置於適當位置及/或諸如藉由用於裝配之電阻熔接而連接，隨後進一步與頂蓋及鋁製U形片裝配在一起。以此方式，裝配頂蓋、U形金屬片、電路板、鋰離子二次元件及其他電池組組件以獲得總成。將此總成插入模具之模製空間中且固定。藉助於鋁製U形片來定位。

此後，當表1指示之可反應固化的樹脂自模具之樹脂裝載口裝入且自樹脂排出口排出時，藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(5分鐘)來固化可反應固化的樹脂。接著，使模具分開及進行去毛刺精

工以獲得電池組。

<實例 10>

電池組除了以下外，以與實例 9 相同之方式製造：使用 SUS U 形片代替鋁製 U 形片，且所用之可反應固化的樹脂為表 1 中指示之樹脂，且藉由在設定為表 1 指示之溫度 (80℃) 的恆溫室中靜置表中指示之時間 (5 分鐘) 來固化。

<實例 11>

製造具有圖 13 中所示結構之電池組。最初，提供如實例 1 中使用之鋰離子電池。電路板未與框架藉由樹脂模製而整合，而是藉由鉚釘固定於聚碳酸酯框架之頂側處的內表面。接著，將鋰離子二次電池、聚乙烯膠帶隔片 (直形)、電路板及包括 PTC 元件之部分置於適當位置及 / 或諸如藉由用於裝配之電阻熔接而連接，隨後進一步與框架裝配在一起。因此，獲得框架、隔片、電路板、鋰離子二次電池及其他電池組組件之總成。接著，將此總成插入且固定於模具之模製空間中。藉助於隔片進行定位。

此後，當表 1 指示之可反應固化的樹脂自模具之樹脂裝載口裝入且自樹脂排出口排出時，藉由在設定為表 1 指示之溫度 (80℃) 的恆溫室中靜置表中指示之時間 (5 分鐘) 來固化可反應固化的樹脂。接著，使模具分開及進行去毛刺精加工以獲得電池組。

<實例 12>

電池組除了以下外，以與實例 11 相同之方式製造：使用紙帶隔片 (直形) 代替聚丙烯膠帶隔片，所用可反應固化的

樹脂為表1指示之樹脂，且可反應固化的樹脂藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(5分鐘)來固化。

<實例13>

電池組除了以下外，以與實例11相同之方式製造：使用normex膠帶隔片(Z形)代替聚丙烯膠帶隔片，且所用可反應固化的樹脂為表1指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(5分鐘)來固化。

<實例14>

電池組除了以下外，以與實例11相同之方式製造：使用normex膠帶隔片(Z形)代替聚丙烯膠帶隔片，且所用可反應固化的樹脂為表1指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(4分鐘)來固化。

<實例15>

電池組除了以下外，以與實例11相同之方式製造：使用normex膠帶隔片(鋸齒形狀)代替聚丙烯膠帶隔片，且所用可反應固化的樹脂為表1指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(80℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(3分鐘)來固化。

<實例16>

製造具有圖17中所示結構之電池組。最初，提供如實例1中使用之鋰離子電池。電路板未與框架藉由樹脂模製而

整合，而是藉由鉚釘固定於聚碳酸酯頂蓋之頂側處的內表面。接著，將鋰離子二次電池、normex隔片(鋸齒形狀)、電路板及包括PTC元件之部分置於適當位置及/或諸如藉由電阻熔接而連接且因此裝配，隨後進一步與頂蓋裝配在一起。因此，獲得框架、頂蓋、電路板、鋰離子二次電池及其他電池組組件之總成。接著，將此總成插入且固定於模具之模製空間中。藉助於隔片進行定位。

此後，當表1指示之可反應固化的樹脂自模具之樹脂裝載口裝入且自樹脂排出口排出時，藉由在設定為表1指示之溫度(80°C)的恆溫室中靜置表中指示之時間(2分鐘)來固化可反應固化的樹脂。接著，使模具分開及進行去毛刺精加工以獲得電池組。

<實例17>

電池組除了以下外，以與實例16相同之方式製造：使用玻璃布膠帶隔片(波形形狀)代替normex膠帶隔片，且所用可反應固化的樹脂為表1指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(75°C)的恆溫室中靜置表中指示之時間(1分鐘)來固化。

<實例18>

電池組除了以下外，以與實例16相同之方式製造：使用聚醯胺頂蓋代替聚碳酸酯頂蓋，電路板與頂蓋一起模製，使用PET膠帶隔片(波形形狀)代替normex膠帶隔片，且所用可反應固化的樹脂為表1中指示之樹脂，且藉由在設定為表1指示之溫度(50°C)的恆溫室中靜置表中指示之時間(1

分鐘)來固化。

<比較實例 1>

電池組除了以下外，以與實例 1 相同之方式製造：所用可反應固化的樹脂為表 1 指示之樹脂，且藉由在設定為表 1 指示之溫度(120℃)的恆溫室中靜置表中指示之時間(20分鐘)來固化。

<比較實例 2>

電池組除了以下外，以與實例 1 相同之方式製造：使用聚對苯二甲酸伸乙酯(PET)框架代替聚碳酸酯框架，且所用可反應固化的樹脂為表 1 指示之樹脂，且藉由在設定為表 1 指示之常溫的恆溫室中靜置表中指示之時間(1天)固化。

<比較實例 3>

使用聚丙烯框架代替聚碳酸酯框架。使用表 1 指示之熱塑性樹脂。最初，提供電池元件鎧裝有鋁層壓製品之鋰離子二次電池。藉由樹脂模製獲得整合有安置於框架頂側之內表面上之電路板的聚丙烯框架。接著，將鋰離子二次電池、電路板及其他部分(包括 PTC 元件)置於適當位置及/或諸如藉由電阻熔接而連接且因此裝配，隨後進一步與框架裝配在一起。以此方式，獲得框架、電路板、鋰離子二次電池及其他電池組組件之總成。接著，此總成藉由在表 1 指示之條件下樹脂熔融擠壓模製而與樹脂整體模製。因此，製造電池組。

<比較實例 4>

電池組除了以下外，以與比較實例3相同之方式製造：使用聚乙烯框架代替聚丙烯框架，且使用表1指示之熱塑性樹脂。

<比較實例5>

除了以下外，以與比較實例3相同之方式製造電池組：使用表1指示之熱塑性樹脂。

<比較實例6>

除了以下外，以與比較實例3相同之方式製造電池組：使用表1指示之可反應固化的樹脂。

(評估)

使用以下方式評估因此製造之電池組。

(模製厚度中最薄部分之厚度(最大表面厚度D1)、短邊厚度D2)

量測圖19A及圖19B中所示之最大表面厚度。以電池10之主要表面作為量測起點，量測鎧甲部件在中心附近的三個點處之厚度，且所求出之其平均值為最大表面厚度D1。量測短邊處之最大厚度D2(在短邊方向沿短邊自電池10的最突出點作為量測起點至電池組前表面作為量測終點的鎧甲部件之長度)。此外，計算最大表面處之厚度D1與短邊部分之厚度D2之間的比率。應注意，圖19A及圖19B所示之電池組對應於實例1之結構(圖1所示)。圖19A示意性顯示電池組且圖19B為沿線r-r'截取之剖視圖。

(額定能量密度)

重複上限為4.2 V持續15小時實現的1C恆定電流/恆定電

壓充電及1C恆定電流放電直至2.5 V之截止電壓的循環，且根據第一循環放電容量求出額定能量密度。

額定能量密度(Wh/l)=(平均放電電壓(V)×額定容量(Ah)/電池組體積(l)

應注意1C表示能夠在1小時內放電電池之理論容量的電流值。

(覆蓋失敗數)

對1000個各別實例之電池組進行鑄造模製且在表1指示之固化溫度及時間條件下固化，且自模具移出，隨後作外觀檢查。藉由外觀檢查得知具有泡沫及未覆蓋樹脂之部分的樣品視為覆蓋失敗。每1000個樣品中缺陷樣品不超過26個(缺陷百分比不超過0.26%)的條件視為良好條件。

(阻抗缺陷數)

在1 kHz條件下藉由使用由Hioki E.E. Corporation製造之電池Hi-Tester 3561量測在鑄造模製欲用於各別實例之電池組中之電池之前基板及保護元件連接之電池的阻抗。基板及保護元件連接之電池各自進行鑄造模製，且在表1指示之固化溫度及時間條件下固化，且自模具移出，隨後再次量測阻抗以作電特徵檢查。藉由電特徵檢查得知阻抗升高至不低於5%的樣品視為阻抗缺陷產品。

(墜落測試1)

為了觀測各別實例之電池組的機械強度變化，每一實例中製造10個電池組且使所有電池組自2 m之高度自然墜落至混凝土地面。各電池組墜落10次，以使得各電池組的6

個平面均撞擊地面。接受無損壞的電池組，且破裂電池組或部分脫落之電池組不合格。

(墜落測試2)

在各別實例之電池組自1 m高度自由落下至混凝土地面50次後量測尺寸變化(Δt)。

(105°C及5小時儲存測試中之最大隆起)

為了量測各別實例之電池組於105°C下的儲存測試中之厚度增加，製造各實例之10個電池組且在23°C之溫度下進行1C恆定電流/恆定電壓充電至4.2 V之上限持續15小時。在儲存測試之前量測充電電池組的厚度 t_1 。充電至4.2 V之電池組儲存於設為105°C之恆溫室中，且在儲存後1小時、3小時及5小時量測電池組厚度，且最大厚度視為 t_2 。根據尺寸變化 $\Delta t = t_2 - t_1$ 估算最大隆起且計算10個電池組之 Δt 的平均值。

(在105°C下儲存5小時後，冷卻後的厚度變化)

使在105°C下儲存5小時後的電池組在常溫下自然冷卻，且在冷卻後一天量測各別電池組之厚度 t_3 。根據尺寸變化 $\Delta t = t_3 - t_1$ 估算冷卻後的厚度變化。

(阻燃性測試)

基於UL標準之UL 746C 3/4吋火焰測試(Underwriters Laboratories Inc.)，使用經均勻模製而具有與電池組最薄部分相同之厚度的三個300 mm×300 mm平坦測試塊，且向平坦測試塊的中部下端施加經控制而具有3/4吋火焰的燃燒器火焰，且保持30秒。此後，自測試塊移走燃燒器火

焰。間隔1分鐘，再次向同一部分施加燃燒器火焰，再持續30秒，隨後移走燃燒器火焰。確認完成第一及第二火焰施加後的有焰燃燒持續時間在1分鐘內，且測試塊的燃燒區域為不超過電池組佔據面積的區域，亦即不超過25 cm²。確定測試塊之厚度足以滿足UL 746 C 3/4吋火焰測試。

(JIS K7110之Izod V缺口衝擊強度(kJ/m²))

基於JIS K71100之Izod衝擊測試估算常溫下之抗衝擊性。所用裝置為由Toyo Seiki Seisaku-Sho Ltd.製造之數位衝擊測試器DG-UB，且獲得5個測試塊的平均值。

量測結果顯示於表1中。

[表 1]

可反應固化的樹脂	覆蓋部分(熱塑性樹脂)	覆蓋部分(金屬片)	結構	基板固定	定位方式(隔片、模具有突出部)	隔片材料	根據熱分解GC-MS估算之MDI含量	含有PO(XR) ₃ 之阻燃多元醇的烷基(其中R=H, X=S、O、N或(CH ₂) _n)	固化方式	固化時間	所裝載之樹脂之流動黏度	玻璃轉移點(Tg)(°C)	熔點(熱解)Tm(°C)	包裝材料	沈積於包裝材料上之鋁層厚度(μm)
實例1	聚矽氧聚碳酸酯框架部分	Nil	圖1	基板與樹脂整體模製	模具突出部	Nil	0	Nil	120°C	30 min	990	58	190	鋁層壓製品	Nil
實例2	環氧樹脂	Nil	圖1	鉚接	模具突出部	Nil	0	Nil	110°C	20 min	900	152	410	鋁層壓製品	Nil
實例3	丙烯酸系樹脂	Nil	圖6	基板與樹脂整體模製	模具突出部	Nil	0	Nil	100°C	20 min	80	150	400	鋁層壓製品	Nil
實例4	聚胺基甲酸酯	Nil	圖6	鉚接	模具突出部	Nil	18	Nil	90°C	15 min	180	60	200	鋁層壓製品	Nil
實例5	聚胺基甲酸酯	一鋁片(前表面)	圖7	鉚接	亦用作隔片的金屬片	鋁片	83	Nil	85°C	10 min	610	80	230	鋁層壓製品	Nil
實例6	聚胺基甲酸酯	一鋁片(前表面)	圖7	鉚接	模具突出部	鋁片	20	Nil	80°C	10 min	200	124	310	鋁層壓製品	Nil
實例7	聚胺基甲酸酯	一鋁片(前表面)	圖7	鉚接	亦用作隔片的金屬片	鋁片	80	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ OCH ₂ CH ₂ OH	80°C	5 min	600	85	240	鋁層壓製品	Nil
實例8	聚胺基甲酸酯	兩個SUS片(前表面及後表面)	圖9	鉚接	亦用作隔片的金屬片	SUS片	20	Nil	80°C	10 min	200	124	310	鋁層壓製品	Nil
實例9	聚胺基甲酸酯	一鋁製U形片(前表面)	圖11	鉚接	亦用作隔片的金屬片	鋁片	80	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ OCH ₂ CH ₂ OH	80°C	5 min	600	85	240	鋁層壓製品	Nil
實例10	聚胺基甲酸酯	一SUS U形片(後表面)	圖11	鉚接	亦用作隔片的金屬片	SUS片	37	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ P(CH ₂ CH ₂ OH) ₃	80°C	5 min	400	120	300	鋁層壓製品	Nil

實例	可反應固化的樹脂	覆蓋部分(熱塑性樹脂)	覆蓋部分(金屬片)	結構	基板固定	定位方式(隔片、模塊突出部)	隔片材料	根據熱分解GC-MS估算之MDI含量	含有PO(XR) ₃ 之阻燃多元醇的烷基(其中R=H, X=S、O、N或(CH ₂) _n)	固化方式	固化時間	所裝載之樹脂之流動黏度	玻璃轉移點(T _g)(°C)	熔點(T _m)(°C)	包裝材料	沈積於包裝材料上之鋁層厚度(μm)
實例11	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯框架部分	Nil	圖13	鉚接	直隔片	聚乙烯膠帶	72	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ S(CH ₂ CH ₂ OH) ₃	80°C	5 min	400	110	260	鋁層壓製品	0.03
實例12	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯框架部分	Nil	圖13	鉚接	直隔片	紙帶	40	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ N(CH ₂ OH) ₂	80°C	5 min	400	110	260	鋁層壓製品	10
實例13	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯框架部分	Nil	圖13	鉚接	Z形隔片	Normex膠帶	55	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ N(CH ₂ CH ₂ OH) ₂	80°C	5 min	400	110	260	鋁層壓製品	2
實例14	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯框架部分	Nil	圖13	鉚接	Z形隔片	Normex膠帶	60	OP(OPhCH ₃) ₃	80°C	4 min	400	110	260	鋁層壓製品	1
實例15	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯框架部分	Nil	圖13	鉚接	鋸齒形隔片	Normex膠帶	70	(PhO)OP(OPhCH ₃) ₂	80°C	3 min	400	110	260	聚乙烯膜 + 兩層PET膜	0.8
實例16	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯頂蓋	Nil	圖17	鉚接	鋸齒形隔片	Normex膠帶	60	(PhO) ₂ OP(OPhCH ₃)	80°C	2 min	400	110	260	真空沈積之聚乙烯膜 + 兩層PET膜	0.8
實例17	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯頂蓋	Nil	圖17	鉚接	波形隔片	玻璃交叉帶	60	OP(OPh) ₃	75°C	1 min	400	110	260	單層真空沈積之聚丙烯膜	0.8
實例18	聚胺基甲酸酯	聚碳酸酯頂蓋	Nil	圖17	基板與樹脂整體模製	波形隔片	PET帶	60	(CH ₃ CH ₂) ₂ PO-CH ₂ N(CH ₂ CH ₂ OH) ₂ +OP(OPhCH ₃) ₃	50°C	1 min	400	110	260	單層真空沈積之聚丙烯膜	0.8

可反應固 化的樹脂	覆蓋部分(熱 塑性樹脂)	覆蓋部 分(金屬 片)	結構	基板 固定	定位方 式(隔 片、模 具突出 部)	隔片 材料	根據熱分 解GC-MS 估算之 MDI含量	含有PO(XR) ₃ 之阻燃多元醇 的烷基(其中 R=H, X=S、 O、N或(CH ₂) _n)	固化 方式	固化 時間	所裝載之 樹脂流體 之黏度	玻璃轉 移點 (Tg) (°C)	熔點(熱 解)Tm (°C)	包裝 材料	沈積於 包裝材 料上之 鋁層厚 度(μm)
比較 實例1	聚矽氧 聚碳酸酯框 架部分	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	120°C	20 min	1000	-20	260	鋁層壓 製品	Nil
比較 實例2	環氧樹脂 聚對苯二 酸伸乙酯框 架部分	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	在常溫下 靜置	1天	70	155	220	鋁層壓 製品	Nil
比較 實例3	熱塑性聚 ABS	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	樹脂在 120°C下 熔融擠壓 模製	20 sec	2000	120	240	鋁層壓 製品	Nil
比較 實例4	熱塑性聚 胺基甲酸 酯	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	樹脂在 120°C下 熔融擠壓 模製	20 sec	1500	110	220	鋁層壓 製品	Nil
比較 實例5	熱塑性聚 醯胺	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	樹脂在 180°C下 熔融擠壓 模製	30 sec	1000	50	190	鋁層壓 製品	Nil
比較 實例6	胺基甲 酸酯	Nil	圖1	基板與 樹脂整 體模製	模具突 出部	Nil	0	Nil	120°C	30 min	990	58	190	鋁層壓 製品	Nil

	模製厚度中 最薄部分 (最大表面厚 度D1/mm)	短邊部分 之最大厚 度D2/mm	最大表面厚度/ 短邊厚度之比 率(D2/D1)	額定E 密度 Wh/l	裝入可反應固化 的樹脂後的覆蓋 失敗數(按1000個 樣品計)	2 m墜落測試之10 個循環	在1 m墜落測試50 次循環後厚度的尺 寸變化(mm)	在105℃下5 小時儲存測 試中之最大 隆起(mm)	在105℃下 儲存5小時 後冷卻後的 厚度變化 (mm)	UL746C 3/4吋火焰 測試中之燒 焦面積 /cm ²	JIS K7110中 之Izod V-缺 口衝擊強度 (kJ/m ²)
實例1	0.38	0.4	1.1	520	19	10個樣品均接受	1.5	1.4	1.3	25	5
實例2	0.35	0.4	1.1	525	16	10個樣品均接受	1.3	1.3	1.2	25	5
實例3	0.35	2.2	6.3	525	26	10個樣品均接受	1.2	1.2	1	25	5
實例4	0.35	0.36	1.0	525	11	10個樣品均接受	0.9	1	0.8	21	5
實例5	0.35	1.8	5.1	525	14	10個樣品均接受	0.7	0.9	0.7	20	5
實例6	0.35	0.45	1.3	525	11	10個樣品均接受	0.6	0.7	0.3	16	8
實例7	0.35	1.1	3.1	525	14	10個樣品均接受	0.4	0.5	0.1	13	6
實例8	0.05	0.09	1.8	555	11	10個樣品均接受	1.1	1	0.7	24	8
實例9	0.05	0.21	4.2	555	13	10個樣品均接受	0.9	0.8	0.6	20	6
實例10	0.3	0.6	2.0	545	9	10個樣品均接受	0.4	0.5	0.1	13	9
實例11	0.3	1.2	4.0	545	9	10個樣品均接受	0.4	0.5	0.1	12	8
實例12	0.15	0.4	2.7	545	8	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	9	10
實例13	0.15	0.45	3.0	545	3	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	9	10
實例14	0.1	0.2	2.0	550	3	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	9	11
實例15	0.1	0.4	4.0	550	2	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	8	12
實例16	0.1	0.3	3.0	550	2	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	8	12
實例17	0.1	0.3	3.0	550	0	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	8	12
實例18	0.1	0.3	3.0	550	0	10個樣品均接受	0.3	0.3	0	7	12



	模製厚度中最薄部分 (最大表面厚度 D1/mm)	短邊部分 最大厚度 D2/mm	最大表面厚度/短邊厚度 之比率 (D2/D1)	額定E 密度 Wh/l	裝入可反應固化的 樹脂後的覆蓋 失敗數(按1000 個樣品計)	2 m墜落測試之 10個循環	在1 m墜落測試 50次循環後厚度 的尺寸變化(mm)	在105℃下5小 時儲存測試中 之最大隆起 (mm)	在105℃下儲 存5小時後冷 卻後的厚度 變化(mm)	UL746C 3/4吋 火焰測試中之 燒焦面積 /cm ²	JIS K7110中 之Izod V-缺口 衝擊強度 (kJ/m ²)
比較實例 1	0.45	0.5	1.1	500	211	9個樣品不接受 (分離)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.3	燒盡	8
比較實例 2	0.38	1.5	3.9	520	157	10個樣品不接受 (開裂)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.2	燒盡	4
比較實例 3	0.45	2.5	5.6	500	所有樣品中阻抗 失效	6個樣品不接受 (分離)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.2	燒盡	10
比較實例 4	0.45	3.5	7.8	500	所有樣品中阻抗 失效	3個樣品不接受 (開裂)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.2	燒盡	4
比較實例 5	0.5	4.5	9.0	480	所有樣品中阻抗 失效	8個樣品不接受 (分離)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.3	燒盡	5
比較實例 6	0.04	0.04	1.0	560	157	10個樣品不接受 (開裂)	在50次循環之前 破裂	1.5	1.5	燒盡	5

如表1所示，實例1至18中之樹脂黏度被控制於最佳範圍內，且因此可抑制許多覆蓋失敗產品形成。另一方面，關於比較實例1至6，樹脂黏度在最佳範圍之外，形成許多覆蓋失敗產品。

8. 其他實施例

本發明不限於上文所述之此等實施例，且許多變化及應用可能屬於本發明範疇內而不悖離本發明精神。舉例而言，第一實施例中所述之變型可適用於第二至第七實施例中之任一者。各別實施例中所述之配置可適當地加以組合。

此外，舉例而言，可使用除鋰離子二次電池以外之類型的電池組，且使用複數個電池之配置為可能的。最近幾年，已使用整合複數個電池之電池組，諸如以鎳氫電池形式投入使用之載具用電池組及用於筆記型個人電腦及動力工具中之電池組。然而，對於具備有複數個電池之電池組，與充電及放電相聯繫，電池經歷膨脹及收縮之反覆循環。即使個別電池之變形量較小，總量亦不能被忽視。為了克服此問題，過去，已使用變形量較小之圓柱形電池。就此而言，然而，產生相鄰電池之間的空間變大的問題，以致容積效率降低。此問題必需解決。在使用包裝有層壓膜之複數個正方形電池的情形中，必需提供用於承受如上文所述之此種尺寸變化或變形的空間，與充電及放電循環相聯繫產生熱，且出於保證與高壓有關之絕緣的目的，電池單元必需按一定空間間隔置放。因此，即使當使用容積

效率優於圓柱形電池之正方形電池時，存在不能增加體積能量密度的問題。在本發明之實施中，當使用複數個電池(尤其為正方形形狀的電池)時，可提供尺寸精度、機械強度及散熱性極佳的電池。

本申請案含有與在日本專利局於2010年4月7日申請之日本優先權專利申請案JP 2010-088540中所揭示相關的題材，該案以全文引用的方式併入本文中。

熟習此項技術者應瞭解，視設計要求及其他因素而定可存在各種修飾、組合、子組合及改變，只要其在隨附申請專利範圍或其等效形式之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1A及圖1B分別為顯示本發明之一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖2A及圖2B分別為顯示本發明之該實施例之電池組的配置實例的剖視示意圖；

圖3為電池之配置實例的分解透視圖；

圖4為顯示電池元件之配置實例的透視圖；

圖5A至圖5D分別為說明製造該電池組之步驟的示意圖；

圖6A及圖6B分別為顯示本發明另一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖7A及圖7B分別為顯示本發明另一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖8A及圖8B分別為顯示本發明之該另一實施例之電池

組的配置實例的剖視圖；

圖 9A 及圖 9B 分別為顯示本發明又一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖 10A 及圖 10B 分別為顯示本發明之該又一實施例之電池組的配置實例的剖視圖；

圖 11A 及圖 11B 分別為顯示本發明另一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖 12A 及圖 12B 分別為顯示本發明之該另一實施例之電池組的配置實例的剖視圖；

圖 13A 及圖 13B 分別為顯示本發明另一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖 14 為顯示本發明之該另一實施例之電池組之配置實例的剖視圖；

圖 15A 及圖 15B 分別為說明隔片之流道控制功能的示意圖；

圖 16A 及圖 16B 分別為顯示隔片配置實例之示意圖；

圖 17A 及圖 17B 分別為顯示本發明另一實施例之電池組的配置實例的示意圖；

圖 18 為顯示本發明之該另一實施例之電池組之配置實例的剖視圖；且

圖 19A 及圖 19B 分別為說明厚度量測之示意圖。

【主要元件符號說明】

10 電池

20 電池元件

21	正電極
22	負電極
23a	隔膜
23b	隔膜
24	凝膠電解質
25a	正電極導線
25b	負電極導線
26a	樹脂塊密封件
26b	樹脂塊密封件
27	層壓膜
27a	矩形凹槽
30	框架
31	PTC(正溫度係數)保護帶
32	PTC元件
33	電路板
34	開口
35	負電極配件/負電極之金屬配件
36	浸沒偵測密封件
38	槽保護帶
39	負電極之金屬配件
40	鎧甲部件
51	金屬片
60	頂蓋
61	U形金屬片

70a	裝載口
70b	排出口
80	模具
81	樹脂裝載口
85a	L金屬配件
85b	L金屬配件
87	絕緣帶
90	隔片

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100111405

※申請日：100.3.31

※IPC 分類：H01M 2/10 (2006.01)
H01M 2/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池組及其製造方法

BATTERY PACK AND METHOD FOR MAKING SAME

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種電池組，其包括：一電池，其具有一主要表面；及一樹脂層，其能夠與一鎧裝該電池之鎧甲部件整合，以致該電池之該主要表面的至少一部分被暴露且覆蓋該電池之該主要表面，其中該樹脂層係藉由固化黏度不小於80 mPa·s至小於1000 mPa·s之可反應固化的樹脂而形成，且該電池之該主要表面上的該樹脂層之厚度處於0.05 mm至小於0.4 mm之範圍內。

三、英文發明摘要：

A battery pack includes: a battery having a main surface; and a resin layer capable of being integrated with an armor member armoring the battery so that at least a part of the main surface of the battery is exposed and covering the main surface of the battery, wherein the resin layer is formed by curing a reaction curable resin having a viscosity of not less than 80 mPa·second to less than 1000 mPa·second and a thickness of the resin layer on the main surface of the battery ranges from 0.05 mm to smaller than 0.4 mm.

七、申請專利範圍：

1. 一種電池組，其包含：

一電池，其具有一主要表面；及

一樹脂層，其能夠與一鎧裝該電池之鎧甲部件整合，以致該電池之該主要表面的至少一部分被暴露且覆蓋該電池之該主要表面，其中該樹脂層係藉由固化可反應固化的樹脂而形成，該樹脂之黏度不小於80 mPa·s至小於1000 mPa·s，且該電池之該主要表面上的該樹脂層之厚度處於0.05 mm至小於0.4 mm之範圍內。

2. 如請求項1之電池組，其進一步包含一流道控制部件，該部件係提供於該電池經該樹脂層覆蓋之側面與該電池之該主要表面之間的邊界處且具有流道控制配置。

3. 如請求項2之電池組，其中該流道控制配置為Z形、波形或鋸齒形配置。

4. 如請求項2之電池組，其中該鎧甲部件具有一裝載口，經由其裝載該可反應固化的樹脂；及一排出口，其面向該裝載口且排出該可反應固化的樹脂，且該流道控制部件係位於該裝載口與該排出口之間。

5. 如請求項2之電池組，其中一覆蓋該電池之一側面且包括該樹脂層之鎧裝部分的厚度為覆蓋該電池之該主要表面之該樹脂層厚度的1.2倍至6倍。

6. 如請求項1之電池組，其中該鎧甲部件係由一樹脂模製部件構成，該模製部件包括至少一種選自聚碳酸酯、聚丙烯及聚醯胺之熱塑性樹脂。

7. 如請求項1之電池組，其中該鎧甲部件為由鋁或不鏽鋼製成之金屬部件。
8. 如請求項1之電池組，其中該金屬部件係由一截面呈U型之金屬片構成，該金屬片包括一主要表面片及兩個自該主要表面片在其相對端處突出之側面片。
9. 如請求項1之電池組，其進一步包含一連接於該電池之電路板，且該電路板係容納於該鎧甲部件中。
10. 如請求項9之電池組，其中該電路板係藉由鉚釘固定於該鎧甲部件。
11. 如請求項1之電池組，其中該可反應固化的樹脂為選自胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂、聚矽氧樹脂及丙烯酸系樹脂之至少一者。
12. 如請求項11之電池組，其中該可反應固化的樹脂之玻璃轉移點為 60°C 至 150°C ，熔點為 200°C 至 400°C 且衝擊強度不小於 6 kJ/m^2 。
13. 如請求項11之電池組，其中該可反應固化的樹脂為胺基甲酸酯樹脂，且該胺基甲酸酯樹脂具有用作基礎組分之多元醇及用作固化劑之異氰酸酯，其按重量計之混合比(基礎組分/固化劑)不超過1。
14. 如請求項13之電池組，其中相對於該基礎組分及該固化劑之總量，在分子鏈中不小於20重量%的該異氰酸酯固化劑係由二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)構成。
15. 如請求項1之電池組，其中該電池包括一經包裝材料包裝之電池元件。

16. 如請求項15之電池組，其中該包裝材料係由層壓膜構成。
17. 如請求項16之電池組，其中該層壓膜係由鋁層壓膜構成。
18. 如請求項16之電池組，其中該層壓膜為包括聚烯烴膜的單層或雙層膜。
19. 如請求項15之電池組，其中該包裝材料係經形成為於其表面上具有一鋁沈積層。
20. 一種製造電池組之方法，其包含以下步驟：

以允許暴露一電池之主要表面之至少一部分的方式裝配具有主要表面之該電池及一鎧裝該電池之鎧甲部件；

將所裝配之電池及鎧甲部件置於模具之模製空間內；

向該模具中裝入黏度為80 mPa·s至小於1000 mPa·s之可反應固化的樹脂；及

固化該可反應固化的樹脂，以便形成一厚度為0.05 mm至小於0.4 mm的覆蓋該電池之該主要表面的樹脂層。

八、圖式：

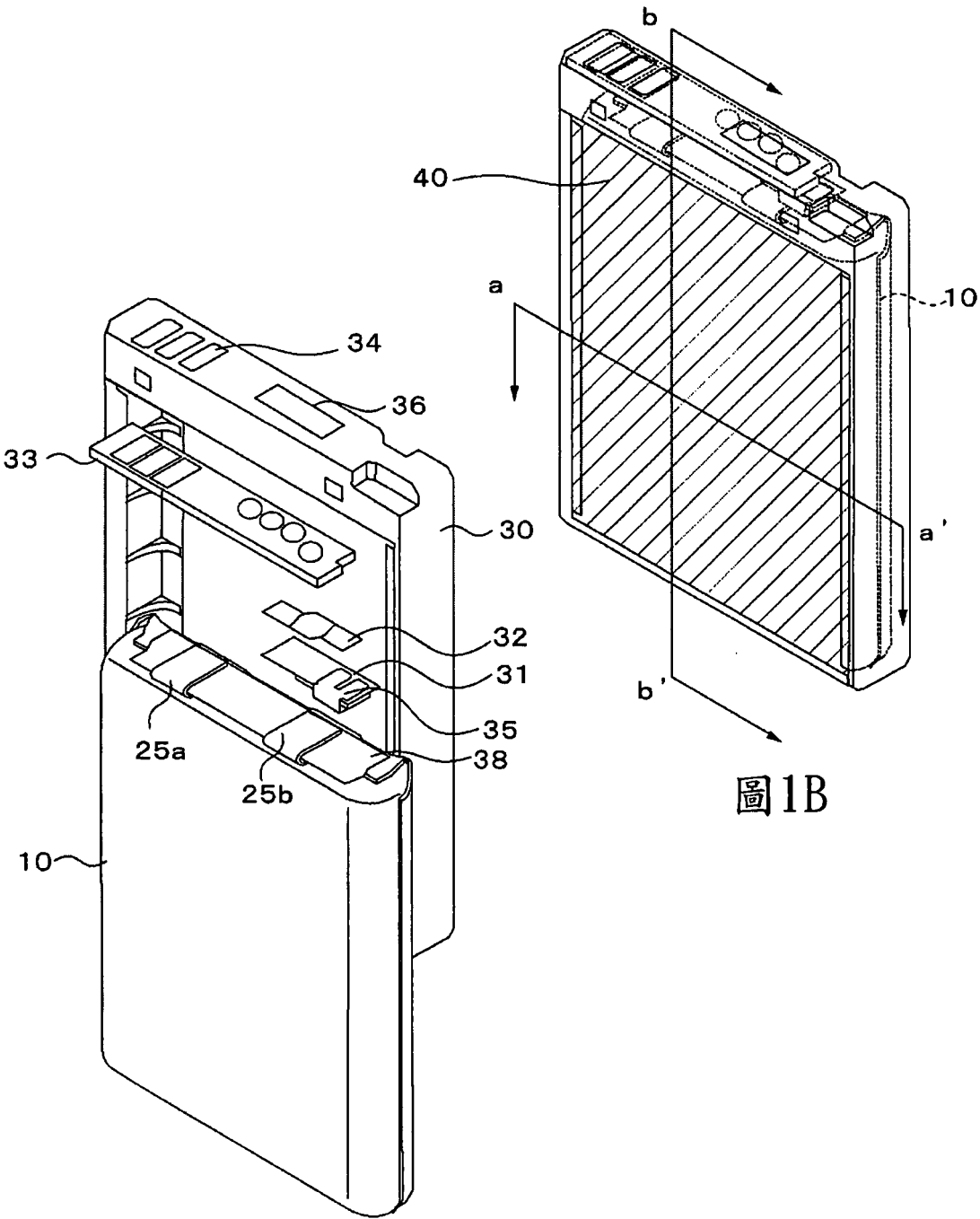


圖1A

圖1B

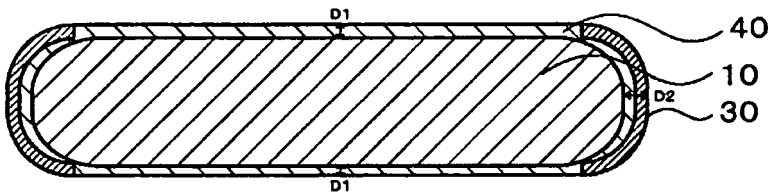


圖 2A

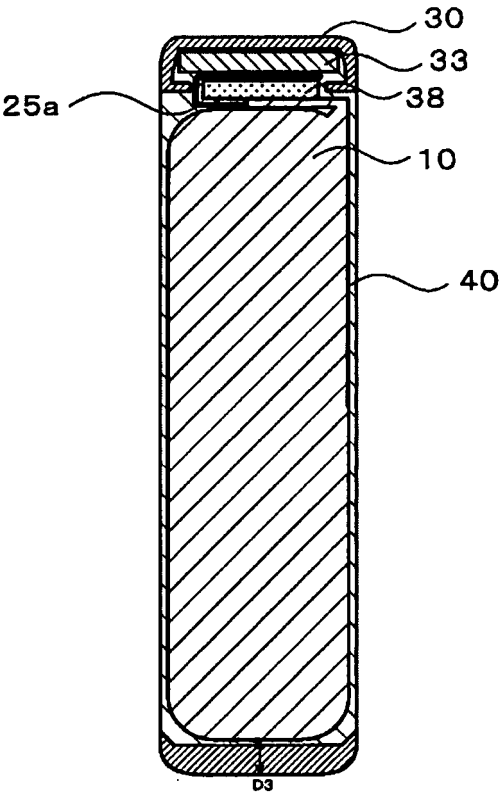


圖 2B

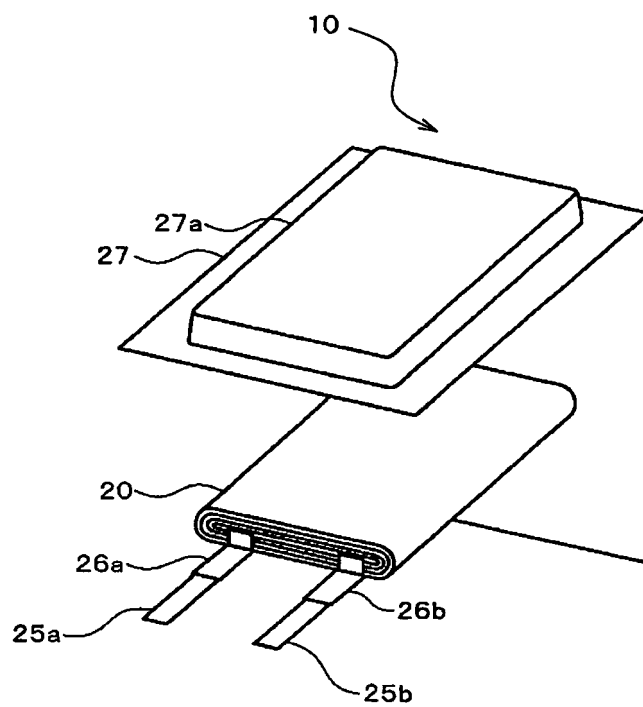


圖 3

20

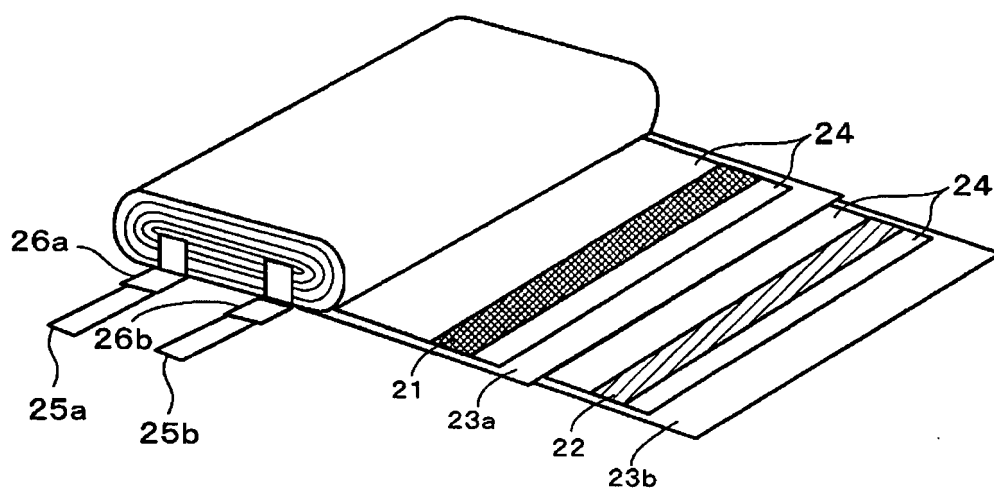


圖4

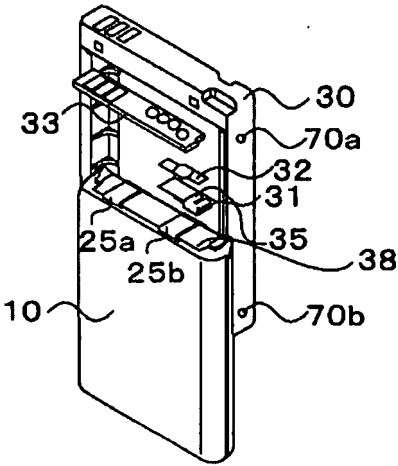
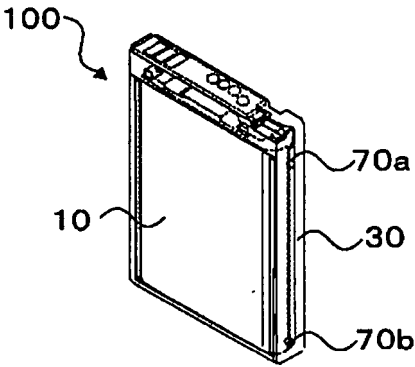


圖5A



71
圖5B

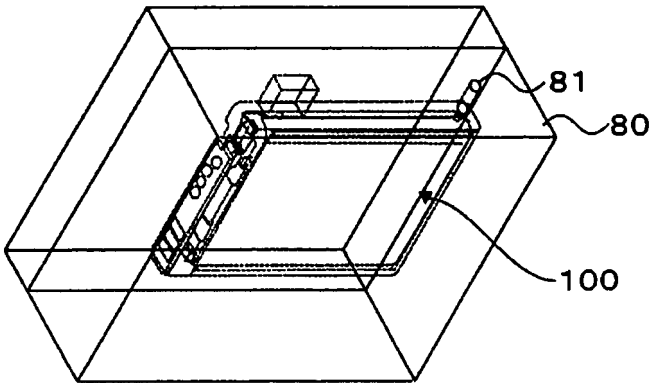


圖5C

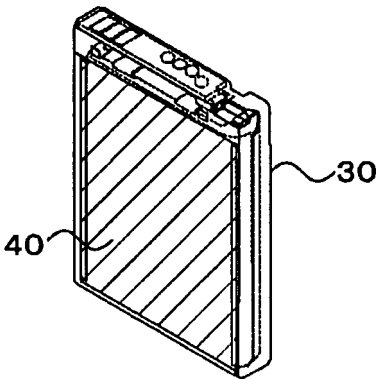


圖5D

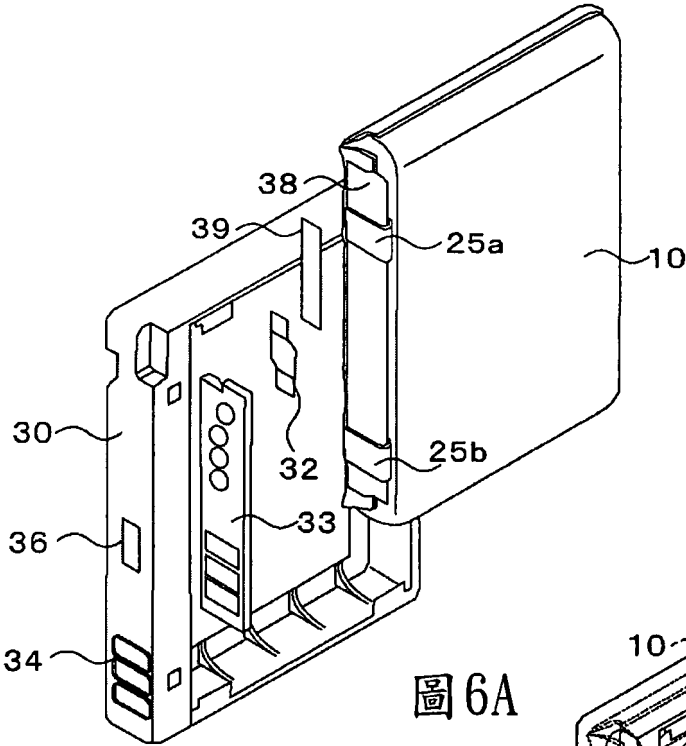


圖 6A

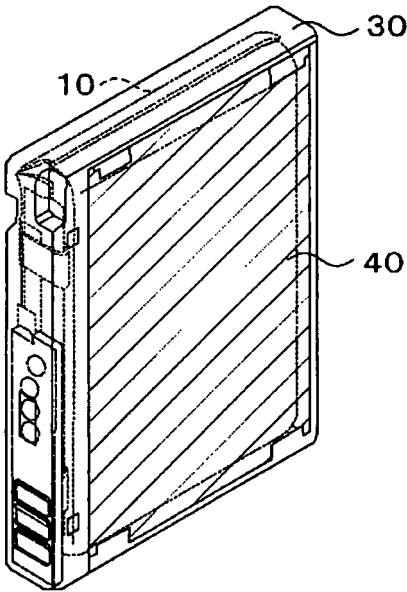
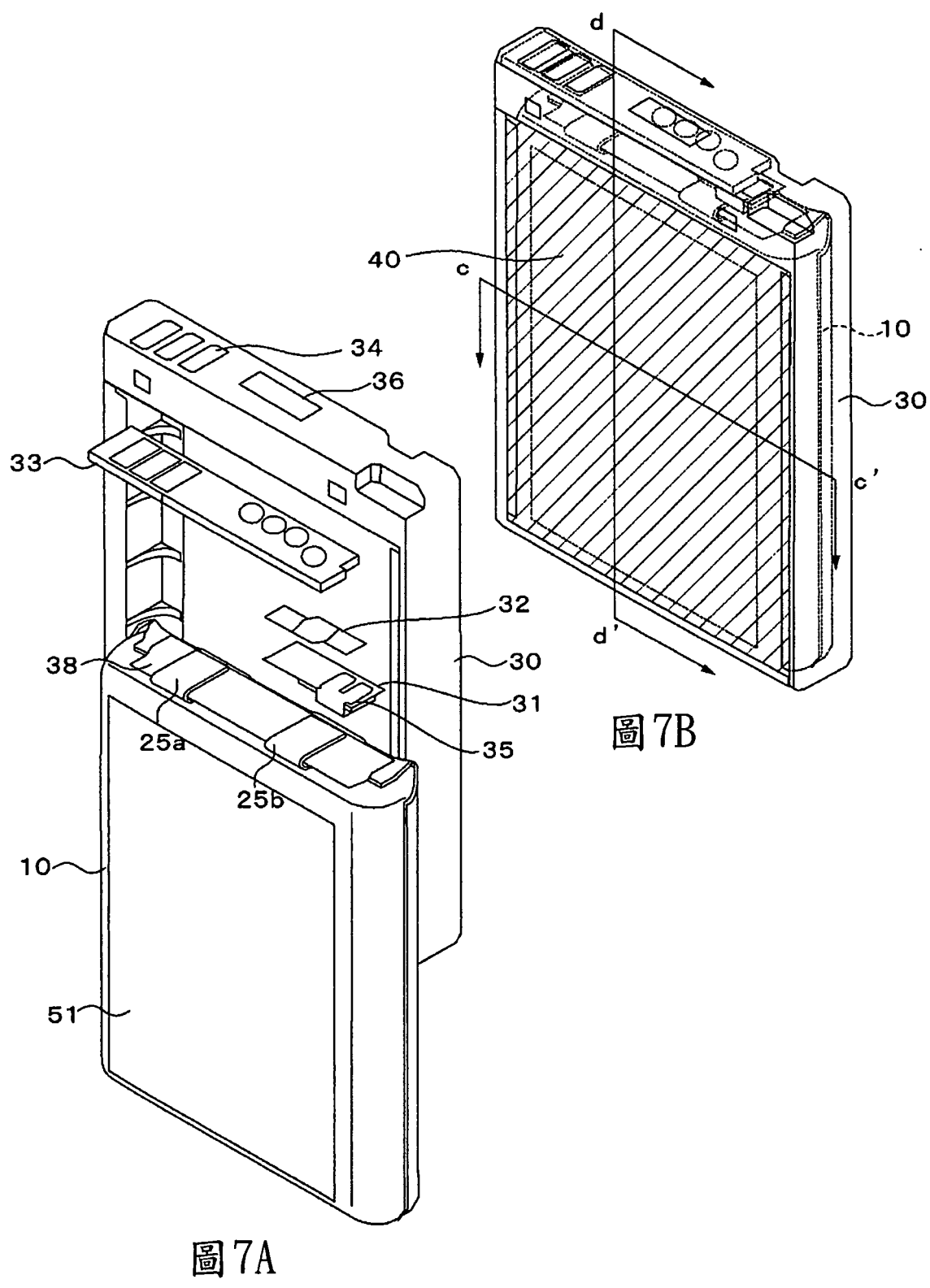


圖 6B



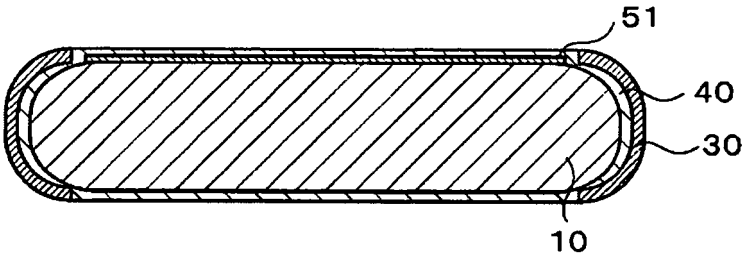


圖 8A

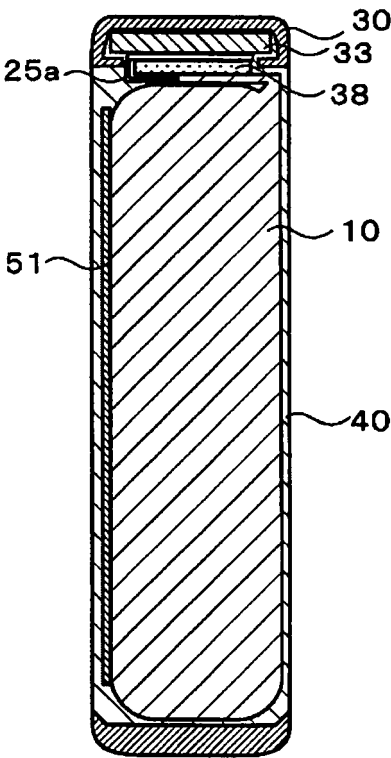


圖 8B

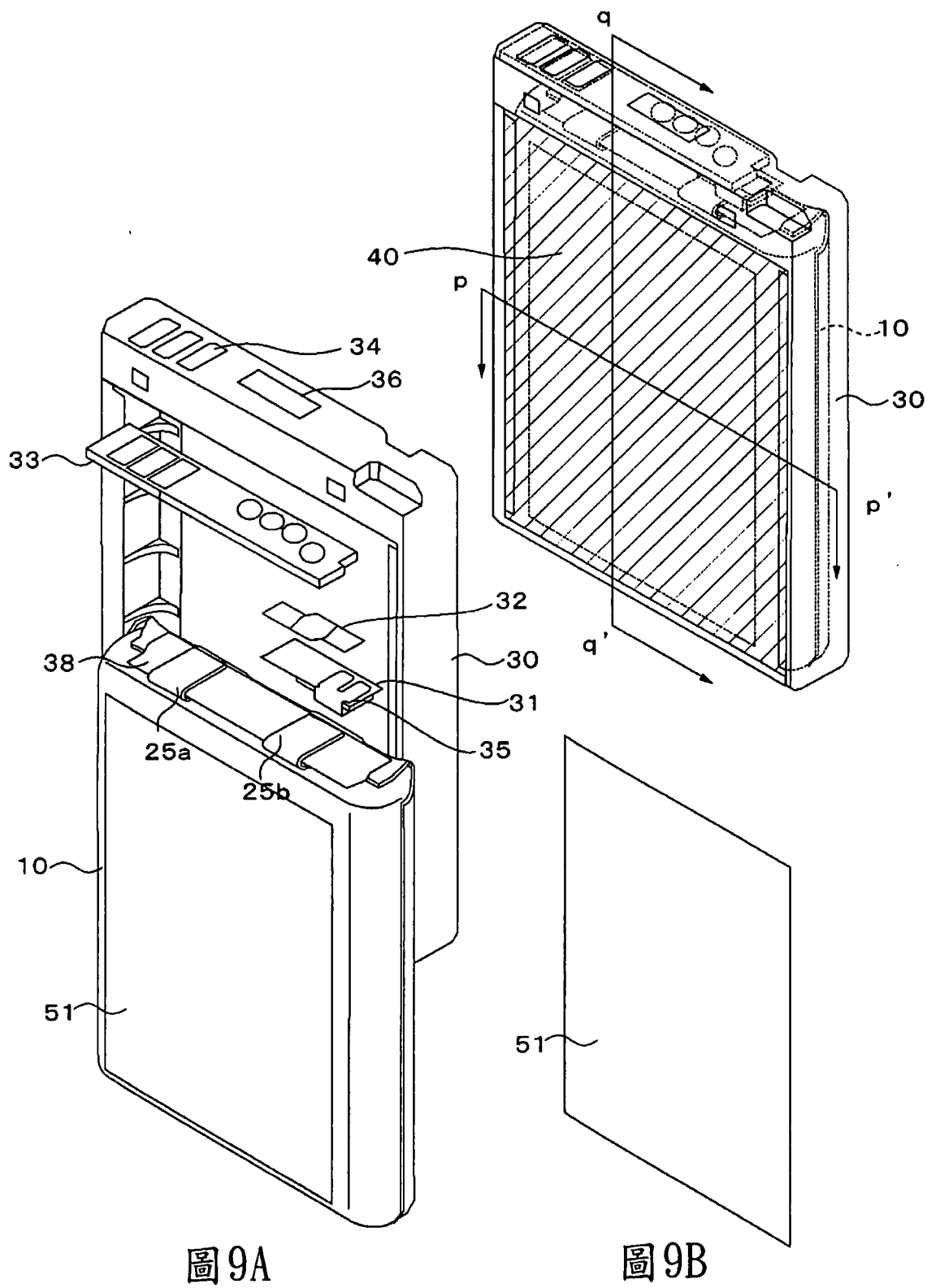


圖9A

圖9B

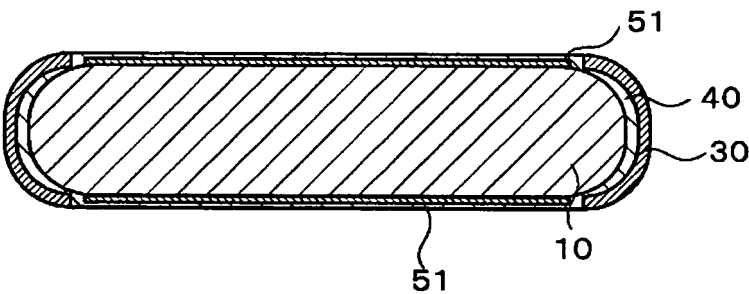


圖 10A

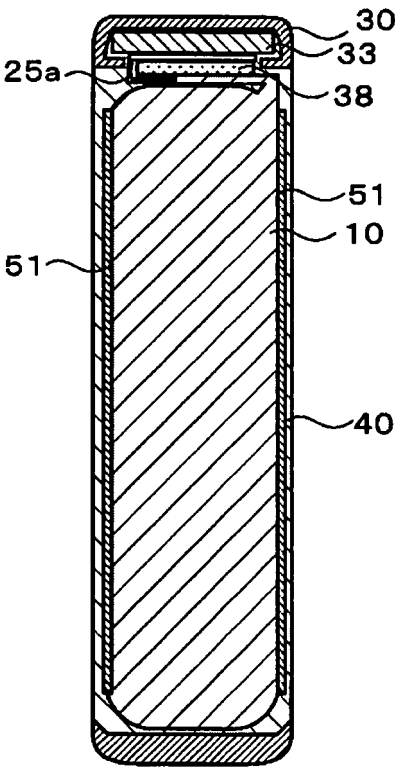


圖 10B

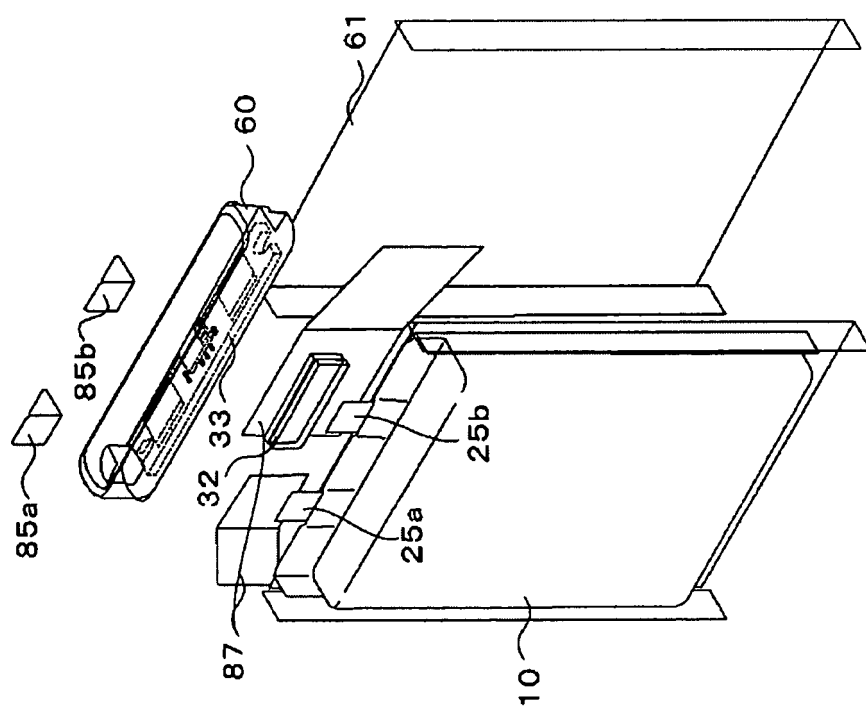
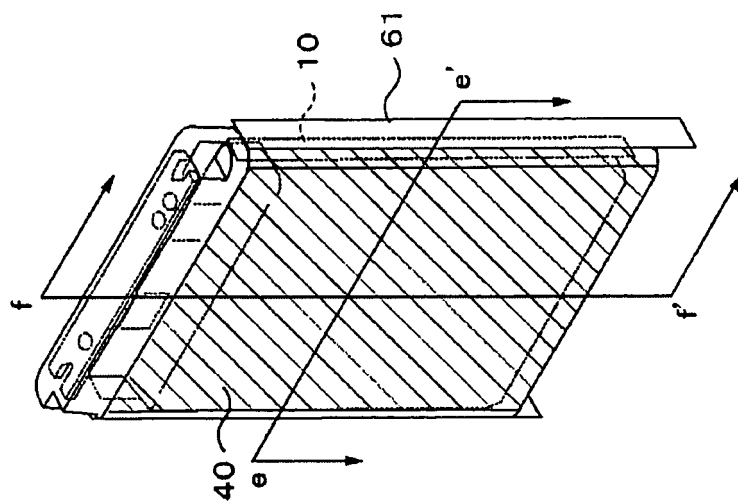


圖 11A



11B

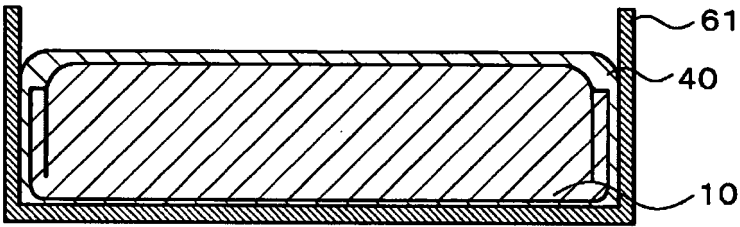


圖12A

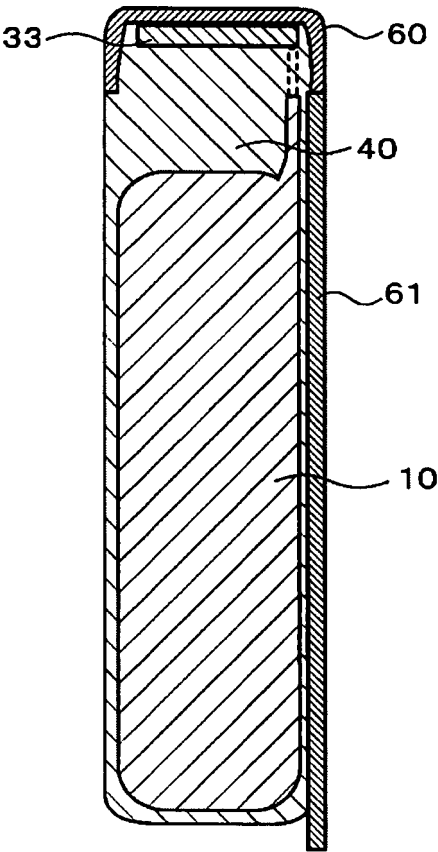


圖12B

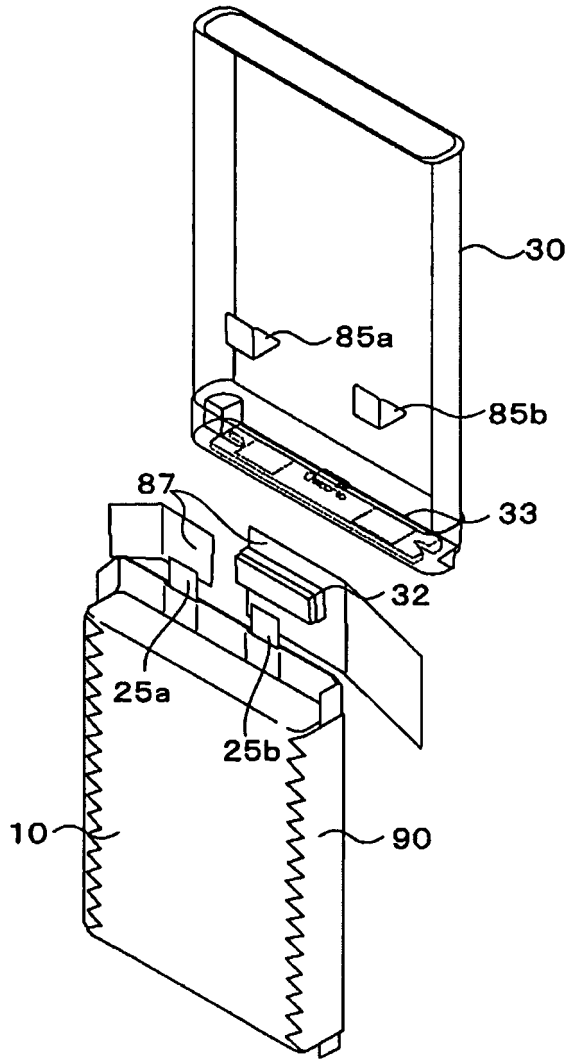


圖13A

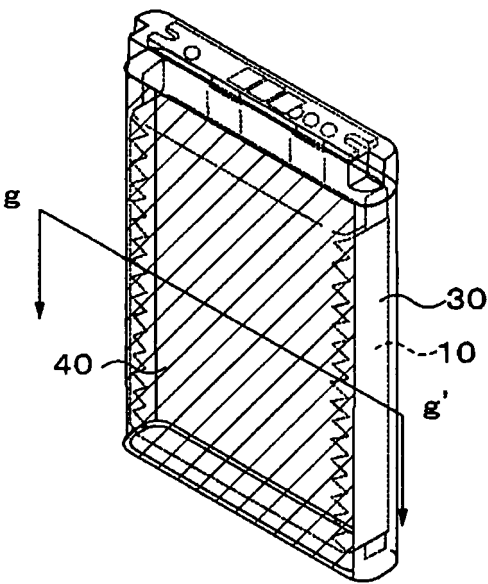


圖13B

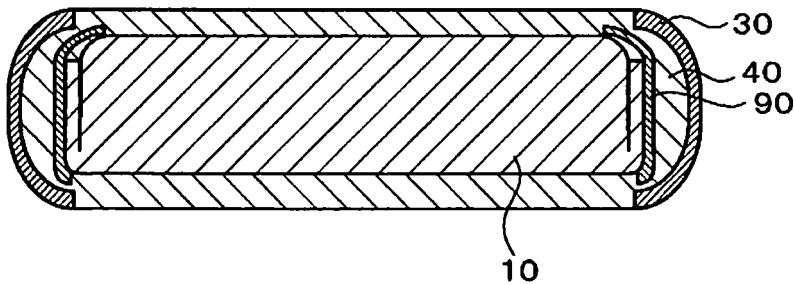


圖14

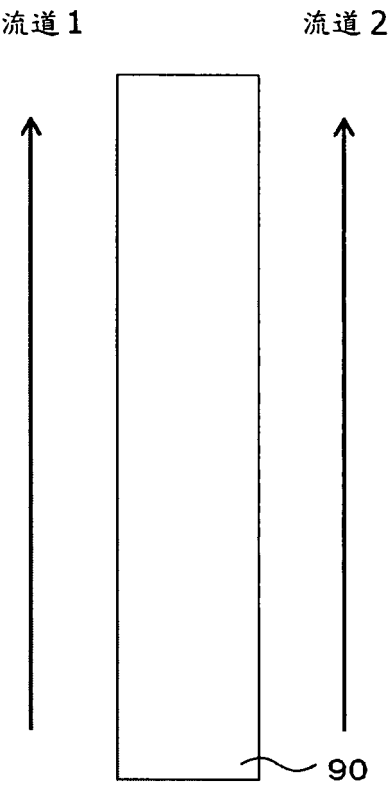


圖15A

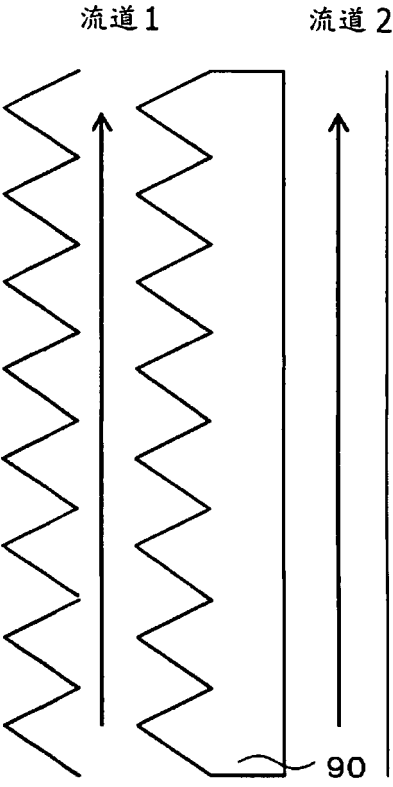


圖15B



圖 16A

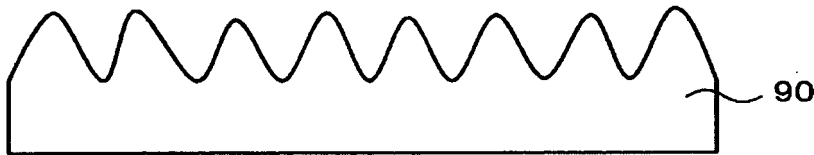


圖 16B

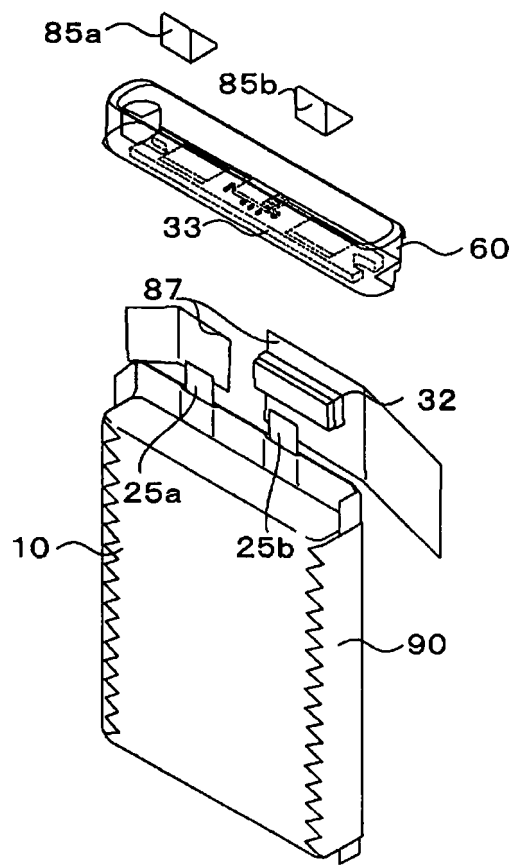


圖17A

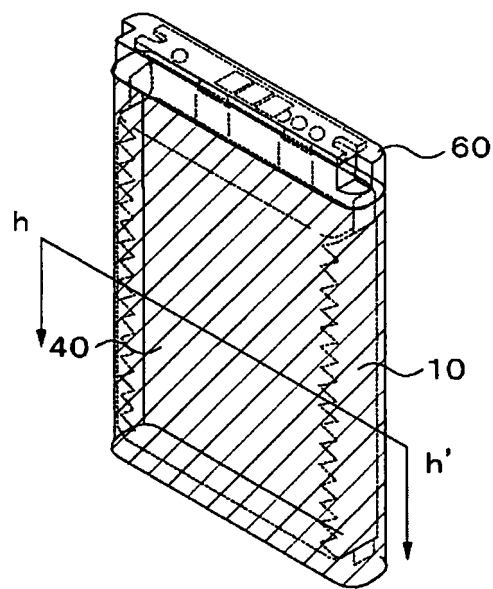


圖17B

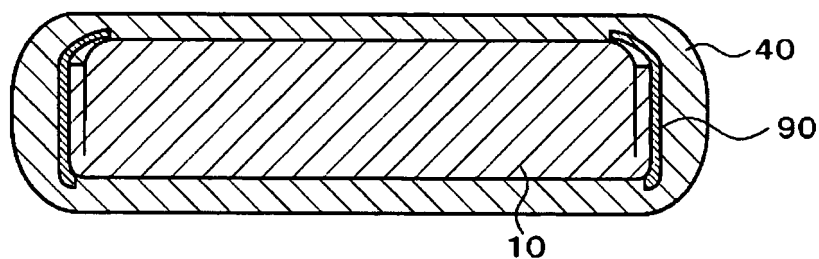


圖18

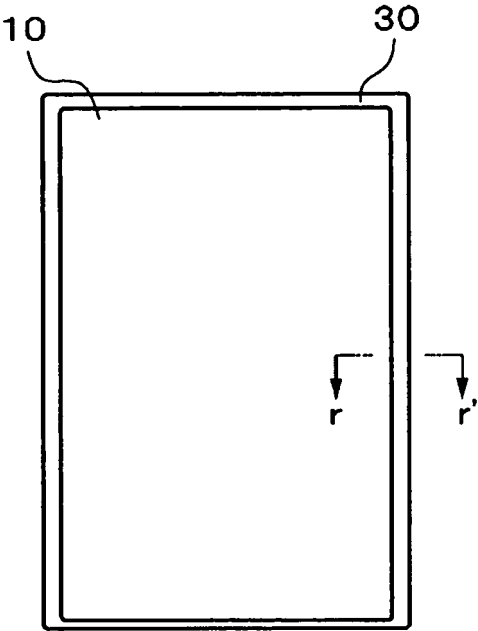


圖19A

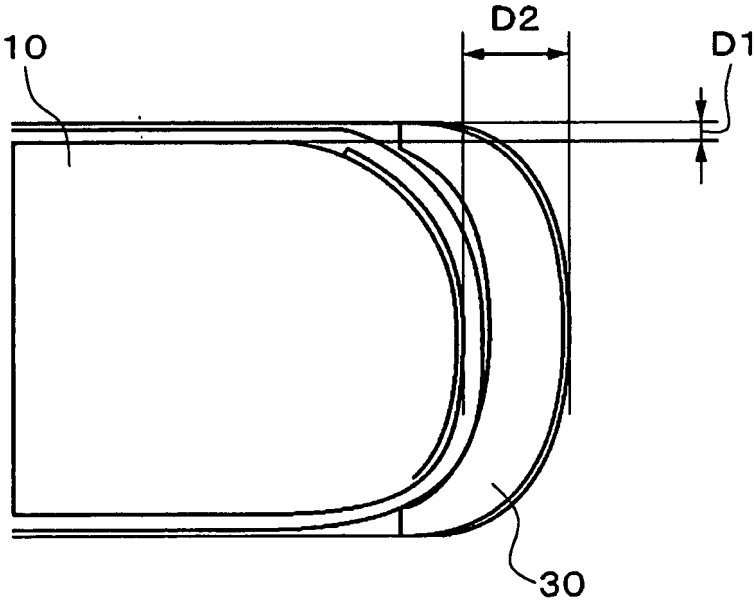


圖19B

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1A、1B)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	電池
25a	正電極導線
25b	負電極導線
30	框架
31	PTC(正溫度係數)保護帶
32	PTC元件
33	電路板
34	開口
35	負電極配件/負電極之金屬配件
36	浸沒偵測密封件
38	槽保護帶
40	鎧甲部件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)