



(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 I461313 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：100140351

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **B60K1/04 (2006.01)****H01M10/38 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/15 南韓

10-2010-0113275

(71)申請人：L G 化學公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：秋淵爽 CHOO, YEONSEOK (KR)；李珍圭 LEE, JIN KYU (KR)；朴亭珉 PARK, JUNG MIN (KR)；林藝勳 IM, YE HOON (KR)；朴賢哲 PARK, HYUN CHUL (KR)

(74)代理人：蘇建太

(56)參考文獻：

TW M375977

JP 2002-141036A

JP 2002-343324A

JP 2006-40753A

US 2003/0118898A1

US 2010/0255363A1

審查人員：張珩

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 21 頁

(54)名稱

具有極佳結構穩定性之電池模組

BATTERY MODULE OF EXCELLENT STRUCTURAL STABILITY

(57)摘要

揭露一種具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，每一單元模組設有兩個以上的二次電池，且二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊，而電池模組包括：一底板，其中二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊於底板上；一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一端板之底部係固定於底板；以及支撐桿，其連接於端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐端板，其中底板於其相對側設有一對朝底板縱向延伸之向上凸塊，以防止底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一單元模組底部之相對側係設於向上凸塊之頂部。

Disclosed herein is a middle or large-sized battery module having secondary batteries or unit modules, each of which has two or more secondary batteries mounted therein, stacked in a state in which the secondary batteries or the unit modules are erected vertically, the battery module including a base plate on which the secondary batteries or the unit modules are stacked in a vertically erected state, a pair of end plates disposed in tight contact with outer sides of the outermost unit modules or the outermost unit modules in a state in which the bottom of each of the end plates is fixed to the base plate, and supporting bars connected between opposite sides of upper parts or side parts of the end plates so as to interconnect and support the end plates, wherein the base plate is provided at opposite sides thereof with a pair of upward protrusions extending in a longitudinal direction of the base plate to prevent the base plate from being deformed due to vertical vibration and to disperse pressure (load), and opposite sides of the bottom of each of the unit modules are disposed at the top of the upward protrusions.

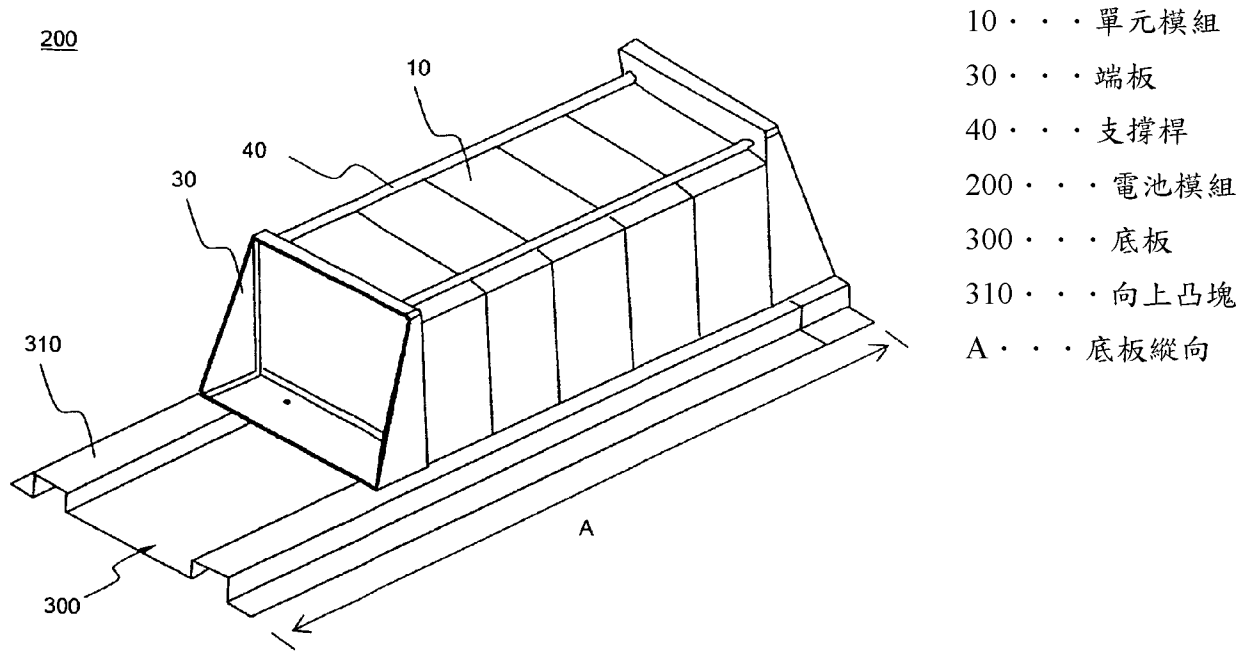


圖2

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100140351

※申請日：100.11.4

※IPC 分類：

B60K 1/04
H01M 10/38

(2006.01)

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有極佳結構穩定性之電池模組

Battery Module of Excellent Structural Stability

二、中文發明摘要：

揭露一種具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，每一單元模組設有兩個以上的二次電池，且二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊，而電池模組包括：一底板，其中二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊於底板上；一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一端板之底部係固定於底板；以及支撐桿，其連接於端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐端板，其中底板於其相對側設有一對朝底板縱向延伸之向上凸塊，以防止底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一單元模組底部之相對側係設於向上凸塊之頂部。

三、英文發明摘要：

Disclosed herein is a middle or large-sized battery module having secondary batteries or unit modules, each of which has two or more secondary batteries mounted therein, stacked in a state in which the secondary batteries or the unit modules are erected vertically, the battery module including a base plate on which the secondary batteries or the unit modules are stacked in a vertically erected state, a pair of end plates disposed in tight contact with outer sides of the outermost unit modules or the outermost unit modules in a state in which the bottom of each of the end plates is fixed to the base plate, and supporting bars connected between opposite sides of upper parts or side parts of the end plates so as to interconnect and support the end plates, wherein the base plate is provided at opposite sides thereof with a pair of upward protrusions extending in a longitudinal direction of the base plate to prevent the base plate from being deformed due to vertical vibration and to disperse pressure (load), and opposite sides of the bottom of each of the unit modules are disposed at the top of the upward protrusions.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（ 2 ）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	單元模組	30	端板
40	支撐桿	200	電池模組
300	底板	310	向上凸塊
A	底板縱向		

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。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具有極佳結構穩定性之電池模組，尤指一種單元模組垂直豎立堆疊之中型或大型電池模組，每一單元模組設有二次電池，且該電池模組包括：底板，其中二次模組或單元模組係垂直豎立堆疊於該底板上；一對端板，其係與最外側單元模組或最外側單元模組之外側緊密接觸設置，且每一端板底部係固定於底板；以及支撐桿，其連接於端板上部或側部之相對側之間，以連接並支撐端板，其中底板於其相對側設有一對朝底板縱向延伸之向上凸塊，以防止底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，每一單元模組底部之相對側係設置於向上凸塊之頂部。

【先前技術】

車輛使用石化燃料(例如，汽油以及柴油)所造成之最大問題之一係產生空氣污染。而使用可充電及放電之二次電池作為車輛之電力來源，則被視為可解決上述問題之一辦法，而吸引許多人之注意。因此，已開發出了僅使用電池之電動車(electric vehicles, EV)，以及將電池以及傳統引擎混用之複合動力車(hybrid electric vehicles, HEV)。目前市面上已有販售電動車以及複合動力車。電動車(EV)以及複合動力車(HEV)中，主要係使用鎳氫(Ni-MH)二次電池作為電力來源，而近年來也有嘗試使用鋰離子二次電池作為電力來源。

作為電動車(EV)以及複合動力車(HEV)電力來源之二次電池，必須具有高功率以及大容量之特性。為此，將多個小尺寸之二次電池(單元電池(Unit Cell))相互串聯，以形成一電池模組。依照狀況，可將小尺寸之二次電池(單元電池(Unit Cell))相互串聯及並聯，以形成電池模組。

一般而言，此電池模組之結構需可以保護單元模組，且每一單元模組內設有二次電池。電池模組的結構可根據車輛種類或電池模組於車輛中之設置位置而有所變化。其中，能有力固定大容量單元模組之結構係如圖1所示之支撐桿及端板。

參見圖1，電池模組100包括單元模組10、一底板20、一對端板30及支撐桿40，其中每一單元模組內設有二次電池。

單元模組10係堆疊於底板20之頂部並呈垂直設立狀態。端板30與最外面之單元模組10外側緊密接觸，且每一端板30之底部係固定於底板20。

支撐桿40連接於端板30上部之間，以連接並支撐端板30。

然而，於單元模組10緊密接觸堆疊於盤狀底板20頂部之結構中，就垂直於底板20之方向上移動而言(即，垂直方向)，底板20之強度低。若底板20不具垂直強度，則垂直方向之震動可能導致該底板20嚴重變形。

此外，當電池模組係設置於車輛之行李箱中時，該底板之一部份因車輛之設計而設置於設有備胎之區域上方。

亦即，電池模組係配置成非對稱結構。若車輛因路面崎嶇而震動，則會對電池模組產生扭曲的載荷，而此扭曲載荷會移轉至底板，因而導致底板容易受損。

因此，亟需一種垂直堆疊型電池模組，使其結構即使於單元模組產生的壓力施加於底板時仍可穩定維持單元模組之堆疊結構，有效抵銷垂直震動並適當地分散彎曲載荷。

【發明內容】

[技術問題]

因此，本發明係為了解決上述問題及其他尚未解決問題而完成。

具體地說，本發明之目的係在於提供一種電池模組，其中底板(單元模組設置處)設有特定結構之向上凸塊，以穩定支撐單元模組。

[技術手段]

於本發明之一態樣中，可藉由提供具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，來完成上述及其他目的，其中每一單元模組中設有兩個以上的二次電池，且二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊，而電池模組包括：一底板，其中二次電池或單元模組係垂直豎立地堆疊於底板上；一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一端板之底部係固定於底板；以及支撐桿，其連接於端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐端板，其中底板於其相對側設有一對朝底板縱

向延伸之向上凸塊，以防止底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一單元模組底部之相對側係設於向上凸塊之頂部。

據此，於本發明之電池模組中，該些向上凸塊係形成於底板頂部之相對側，俾使向上凸塊朝底板縱向延伸，遂而防止電池模組因施加於電池模組上之垂直震動而變形，並改善電池模組的機械強度。

於本發明中，每一單元模組可為二次電池或設有兩個以上二次電池之小型模組。本申請案申請人所提申之韓國專利申請案號2006-12303已揭露設有兩個以上二次電池之單元模組實例。該專利申請案揭露之單元模組係將兩個二次電池設置於一具有入口端及出口端之框架構件，且二次電池彼此緊密接觸。

本申請案申請人所提申之韓國專利申請案號2006-20772及2006-45444亦揭露另一單元模組實例。該些專利申請案所揭露之單元模組係以一對高強度電池蓋覆蓋二次電池之外側，且二次電池彼此緊密接觸。

上述專利申請案所揭露之內容皆合併於此以作參酌。當然，本發明電池模組之每一單元模組結構並不侷限上述專利申請案所揭露之單元模組實例。

於一具體實施例中，每一向上凸塊可包括：一上側部，其與每一二次電池或單元模組底部接觸；以及一內側部及一外側部，其垂直連接於上側部與底板主體之間。

亦即，每一向上凸塊包括：一上側部，俾於垂直堆疊單元模組時支撐單元模組；以及一內側部及一外側部，其垂直連接於上側部與底板之間。據此，向上凸塊可大幅抵銷垂直底板之方向上所產生的震動。此外，將向上凸塊建構成對應組成車輛架構之車架內側底部之形狀。因此，當將電池模組安設於車內時，可進一步改善電池模組的穩定度。

關於此態樣，本發明之發明人已發現，雖然向上凸塊係形成於底板，但若未將每一向上凸塊上側部之寬度 x 設計到最好，則無法完全確保電池模組的強度。

作為參考用，圖6係初始共振頻率對每一向上凸塊上部區域尺寸之曲線圖。

參考圖6，初始共振頻率係隨著向上凸塊上部區域尺寸增加而增加。因此，可發現雖然震動係依載荷表面而產生，但耐振性相對高。另一方面，可發現若每一向上凸塊上部區域尺寸大於約52 mm，則初始共振頻率會驟然下降。此現象代表，可依每一向上凸塊上部區域尺寸增加而改變變形問題及應力，此現象是無法預期的結果。

相反地，本發明電池模組之特徵在於，上側部寬度 x 係決定於與二次電池或單元模組堆疊方向垂直之方向上的截面矩(area moment of inertia)。

於一較佳實施例中，假設底板區域完全對稱且底板邊緣呈直角，則可於滿足下列方程式(1)條件之範圍內決定上側部寬度 x ，其中當截面矩達到最大時，寬度為 $w_{\max}$ 。

$$0.5w_{\max} \leq x \leq 1.5w_{\max} \quad (1)$$

於上式中，"當截面矩達到最大"係指對於每一單元模組載荷之阻抗值達到最大且當上側部之載荷(落下)變成最小時。

將上側部寬度 x 設為截面矩變成最大時寬度 $w_{\max}$ 的 50% 與 150% 內之原因在於，若底板不完全對稱或底板邊緣呈圓角 (fillet) 時，則上側部之寬度 x 實際最大值可能與方程式不同。

具體地說，截面矩變成最大時之寬度 $w_{\max}$ 可由下列方程式算得。

$$w_{\max} = -(b_1 + b_2 + b_3)/a$$

$$a = -(24t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L - 24t^4 + 48h^2t^2 + 24h^3t$$

$$b_1 = -(27t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L^2$$

$$b_2 = -((12t^4 - 72t^3 + (-84h^2t^2) + (-24h^3 - 48dh^2)t)L$$

$$b_3 = -(-48t^5 - 72ht^4) + (-132h^2 + 48d - 48dh)t^3 - (72h^3t^2)$$

參考圖 4，於上列方程式中， h 係指內側部或外側部的高度， t 係指每一向上凸塊的厚度，而 d 係指從底板中間到內側部之長度。

另一方面，另一實施例係將上側部寬度 x 最大化，上側部之寬度 (x) 可等於，沿底板側面方向上從底板中間到最短側之寬度 (L) 的 20% 至 50% ($0.2L \leq x \leq 0.5L$)。

若上側部寬度 x 太小，可能難以充分支撐單元模組。另一方面，若上部寬度 x 太大，抵消垂直震動之效果會下降，且無法分散載荷。

於一特佳實施例中，底板更可設有一或多個輔助凸塊，其於底板側面方向上連接於向上凸塊之間。於一較佳實施

例中，該些輔助凸塊可形成於底板前端及後端。

此結構具有增加端板固定區域面積之優點，故可有效支撐彎曲載荷，將底板因垂直震動而變形之現象降到最低，據此，相較於僅將向上凸塊形成於底板之結構，本結構可大幅改善電池模組整體力學穩定度。

較佳為，每一輔助凸塊之寬度等於每一向上凸塊寬度的 50 至 200%，且其高度等於每一向上凸塊高度的 40 至 100%。

若寬度及高度於上述定義範圍內，則可支撐單元模組之彎曲載荷。

更佳為，每一輔助凸塊的寬度等於每一向上凸塊寬度的 80 至 150%，且其高度等於每一向上凸塊高度的 50 至 80%。

根據實況，可將底板邊緣圓角化，以避免應力集中於底板邊緣上。

據此，可將底板邊緣設計為圓角結構，因此可將集中於底板邊緣之應力降到最低。

此外，當將電池模組安設於車輛之行李箱內時，由於車輛設計，備胎或輪罩係位於底板之一部分。因此，將底板結構設計成，每一向上凸塊之內側部高度低於每一向上凸塊外側部的高度，俾使底板形狀對應車輛安設行李箱之區域形狀，因而使電池模組穩定地安設於車內，並將車內電池模組之體積降到最小。

本發明之另一態樣係提供一種安裝空間有限且常處於震動及強力衝擊之裝置(如電動車、複合動力車或插電式複

合電動車)，其係使用具有上述結構之電池模組作為能量來源。

當然，作為車輛能量來源之電池模組可依所求之功率及容量來結合及製備。

於此例中，該車輛可為電動車、複合動力車或插電式複合電動車，其中電池模組係安裝於車輛行李箱中。

使用該電池模組作為能量來源之電動車、複合動力車或插電式複合電動車，為本發明所屬技術領域之已知技術，故不再對此詳加敘述。

[優點]

由上揭敘述可清楚得知，本發明電池模組係設計成特定結構，其中端板不會變形，且施加彎曲載荷時，端板對於應力的抵抗力增加。因此，可穩定維持設有二次電池之單元模組的堆疊結構，並將端板彎曲部或連結區之損害降到最低。

此外，電池模組之部份結構係使用車輛部份形狀形成。因此，可將電池模組穩定安裝於車內，並將車內電池模組之體積最小化。

【實施方式】

下文將參考隨附圖式，詳細敘述本發明之示例性具體實施例。然而，應注意的是，本發明之範疇並不侷限於所述之具體實施例。

圖2係本發明具體實施例之電池模組示意圖。

參見圖2，電池模組200包括：單元模組10(每一單元模組中皆設有二次電池)、一底板300、一對端板30及一對支撐桿40。

單元模組10係垂直豎立地堆疊於底板300之頂部上。端板30則與最外側的單元模組10緊密接觸設置，其中端板30之底部係固定於底板200。

支撐桿40係連結於端板30上部之間，以支撐端板30。

底板300於其相對側設有一對向上凸塊310，而該些凸塊係朝底板300之縱向A延伸。每一單元模組10底部之相對側係設置於向上凸塊310之頂部。

圖3係圖2底板之示意圖，而圖4係圖3區域B之放大剖視圖。

參考該些圖式及圖2，底板300a之每一向上凸塊310包括：一上側部311，其與每一單元模組100之底部接觸；以及一內側部312及一外側部313，其垂直連接於上側部311與底板300a主體之間。此結構可防止電池模組200因垂直震動而變形，並可改善電池模組200之機械強度。

每一向上凸塊310之上側部311寬度x大約等於寬度L(於底板300a之側面方向上，從底板300a的中間到最短側)之40%。

圖5係本發明另一具體實施例之底板示意圖。

參考圖5，底板300b於其前端及後端設有輔助凸塊320，而該些輔助凸塊320係於底板300b之側面方向上連接於向上凸塊310之間。

每一輔助凸塊320寬度W大約等於每一向上凸塊310寬度x的120%。此外，每一輔助凸塊320高度H大約等於每一向上凸塊310高度h的100%。

此外，將底板300b之邊緣圓角化(fillet)，以有效避免單元模組10產生的應力集中於底板300b的邊緣。

因此，當輔助凸塊320及向上凸塊310形成於底板300b時，可增加端板30固定區域的面積，因而有效支撐彎曲載荷，俾將底板300b因垂直震動而變形的現象降至最小。因此，可大幅改善電池模組整體力學穩定性。

雖然因說明目的而揭露本發明示例性具體實施例，但本領域熟知技藝者將瞭解，可於不背離隨附申請專利範圍所述之發明範疇及精神下，進行各種修飾、添加及置換。

【圖式簡單說明】

參考隨附圖式及詳細敘述，可更加瞭解本發明之上述及其他目的、特徵及其他優點，其中：

圖1係習知電池模組之示意圖。

圖2係本發明一具體實施例之電池模組示意圖。

圖3係圖2底板之示意圖。

圖4係圖3區域B之放大剖視圖。

圖5係本發明另一具體實施例之底板示意圖。

圖6係初始共振頻率對於向上凸塊上部區域尺寸之曲線圖。

【主要元件符號說明】

10	單元模組	20,300,300a, 300b	底板
30	端板	40	支撐桿
100,200	電池模組	310	向上凸塊
311	上側部	312	內側部
313	外側部	320	輔助凸塊
A	底板縱向	B	區域
L,W,x	寬度	H,h	高度
d	長度	t	厚度
330	圓角		

10年8月6日修(更)正替換(本
(合圖式)

第 100140351 號修正頁

七、申請專利範圍：

1. 一種具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，其中每一單元模組中設有兩個以上的二次電池，且該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊，而該電池模組包括：

一底板，其中該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊於該底板上；

一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一該些端板之底部係固定於該底板；以及

支撐桿，其連接於該些端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐該些端板，其中

該底板於其相對側設有一對朝該底板縱向延伸之向上凸塊，以防止該底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一該些單元模組底部之相對側係設於該些向上凸塊之頂部；

每一該些向上凸塊包括：一上側部，其與每一該些二次電池或該些單元模組底部接觸；以及一內側部及一外側部，其垂直連接於該上側部與該底板之一主體之間；

該上側部之寬度(x)係決定於與該些二次電池或該些單元模組堆疊方向垂直之方向上的截面矩；以及

該上側部之寬度(x)係決定於滿足下列方程式(1)條件之範圍內，

$$0.5w_{\max} \leq x \leq 1.5w_{\max} \quad (1)$$

其中， $w_{\max}$ 係指截面矩達到最大時之該上側部寬度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池模組，其中， $w_{\max}$ 可由下列方程式算得，

$$w_{\max} = -(b_1 + b_2 + b_3)/a$$

$$a = -(24t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L - 24t^4 + 48h^2t^2 + 24h^3t$$

$$b_1 = -(27t^3 + 36ht^2 + 12h^2t)L^2$$

$$b_2 = -((12t^4 - 72t^3 + (-84h^2t^2) + (-24h^3 - 48dh^2)t)L$$

$$b_3 = -(-48t^5 - 72ht^4) + (-132h^2 + 48d - 48dh)t^3 - (72h^3t^2)$$

其中， h 係指該內側部或該外側部的高度， t 係指每一該些向上凸塊的厚度，而 d 係指從該底板中間到該內側部之長度。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池模組，其中，該上側部之該寬度(x)係等於，沿該底板之側面方向上從該底板中間到最短側之寬度(L)的 20% 至 50% ($0.2L \leq x \leq 0.5L$)。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池模組，其中，該底板更設有一或多個輔助凸塊，其於該底板之側面方向上連接於該些向上凸塊之間。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之電池模組，其中，該些輔助凸塊係形成於該底板之前端及後端。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之電池模組，其中，每一該些輔助凸塊之寬度係等於每一該些向上凸塊寬度的 50 至 200%，且其高度係等於每一該些向上凸塊高度的 40 至 100%。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池模組，其中，該底板之邊緣係呈圓角，以避免應力集中於該底板邊緣上。

8. 如申請專利範圍第1項所述之電池模組，其中，每一該些向上凸塊之一內側部高度低於每一該些向上凸塊之一外側部高度。

9. 一種電動車、複合動力車或插電式複合電動車，其係使用如申請專利範圍第1項所述之該電池模組作為能量來源。

10. 如申請專利範圍第9項所述之電動車、複合動力車或插電式複合電動車，其中該電池模組係安裝於該車之行李箱中。

11. 一種具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，其中每一單元模組中設有兩個以上的二次電池，且該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊，而該電池模組包括：

一底板，其中該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊於該底板上；

一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一該些端板之底部係固定於該底板；以及

支撐桿，其連接於該些端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐該些端板，其中

該底板於其相對側設有一對朝該底板縱向延伸之向上凸塊，以防止該底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一該些單元模組底部之相對側係設於該些向上凸塊之頂部；以及

該底板更設有一或多個輔助凸塊，其於該底板之側面方向上連接於該些向上凸塊之間。

12. 一種具有二次電池或單元模組之中型或大型電池模組，其中每一單元模組中設有兩個以上的二次電池，且該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊，而該電池模組包括：

一底板，其中該些二次電池或該些單元模組係垂直豎立地堆疊於該底板上；

一對端板，其與最外側的單元模組之外側或最外側的單元模組緊密接觸設置，且每一該些端板之底部係固定於該底板；以及

支撐桿，其連接於該些端板上部或側部之相對側之間，以連接支撐該些端板，其中

該底板於其相對側設有一對朝該底板縱向延伸之向上凸塊，以防止該底板因垂直震動而變形並分散壓力(載荷)，而每一該些單元模組底部之相對側係設於該些向上凸塊之頂部；以及

每一該些向上凸塊之一內側部高度低於每一該些向上凸塊之一外側部高度。

八、圖式 (請見下頁)：

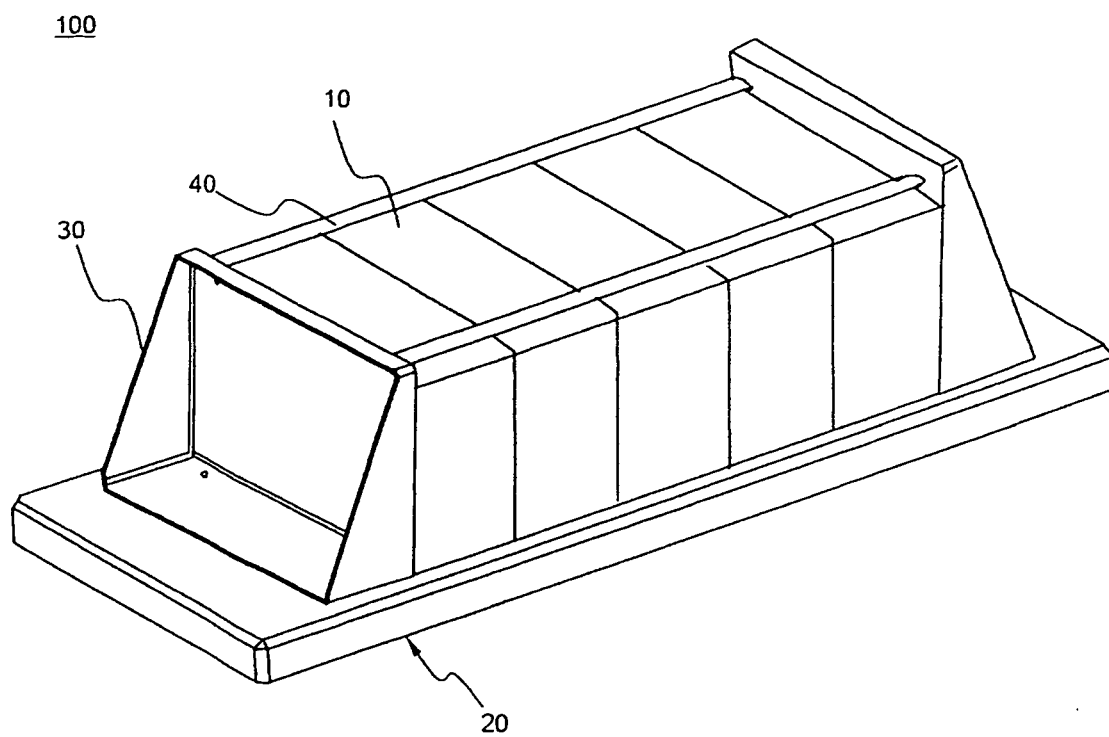


圖 1

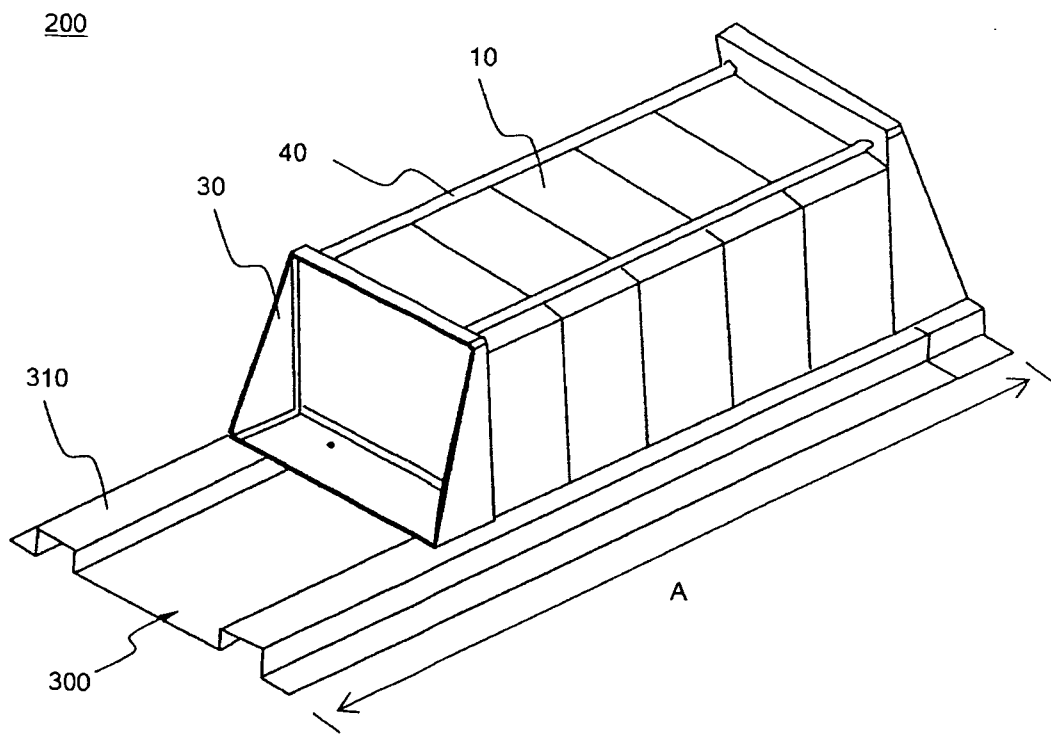


圖2

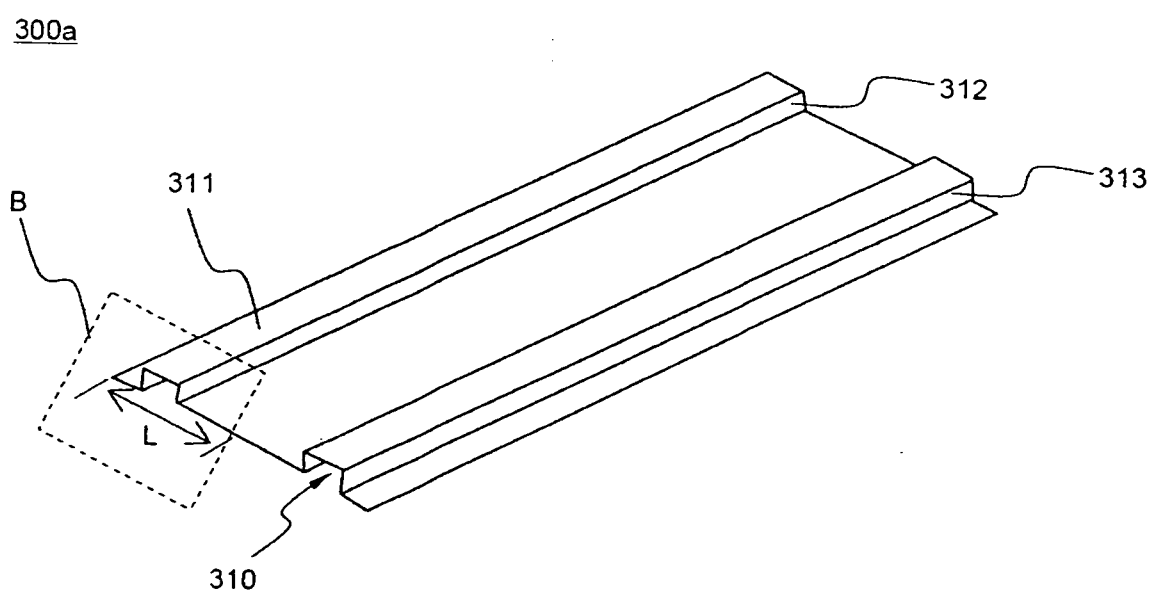


圖3

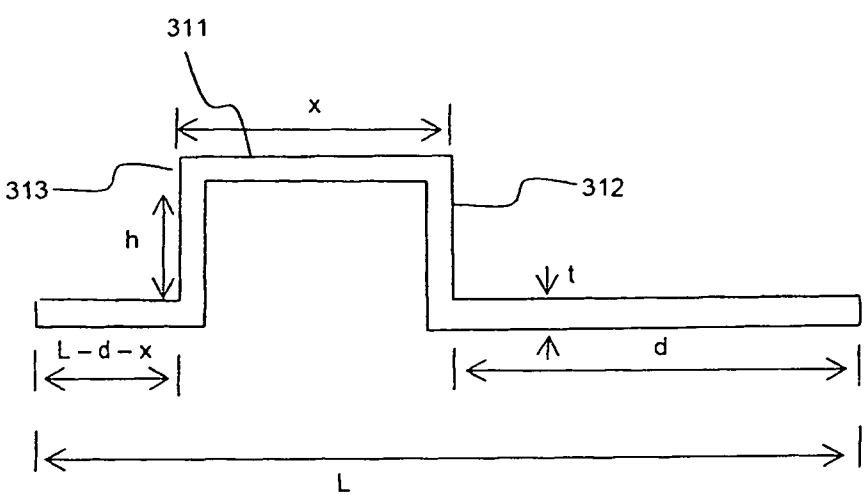


圖4

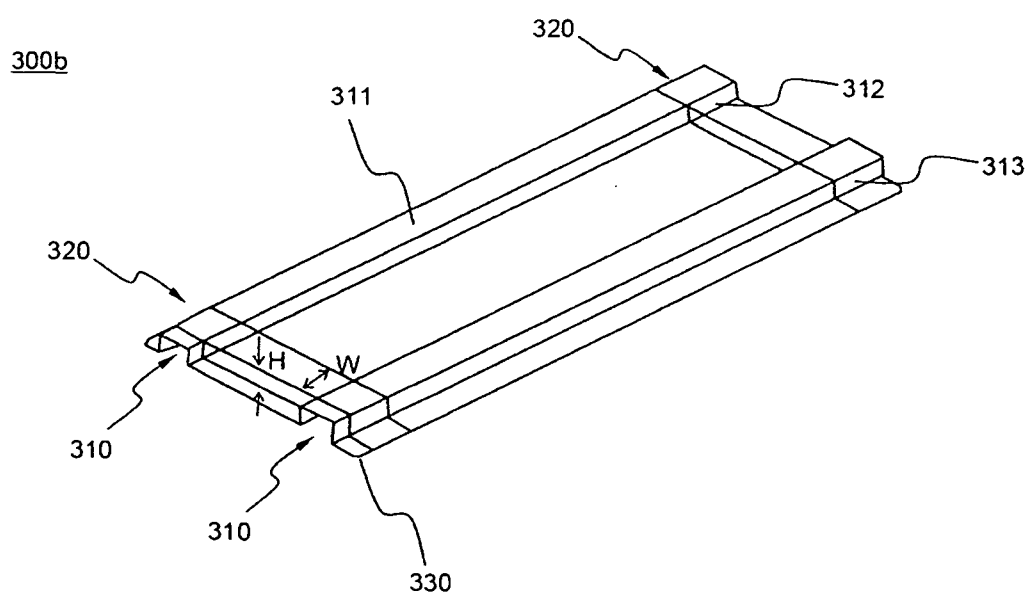


圖5

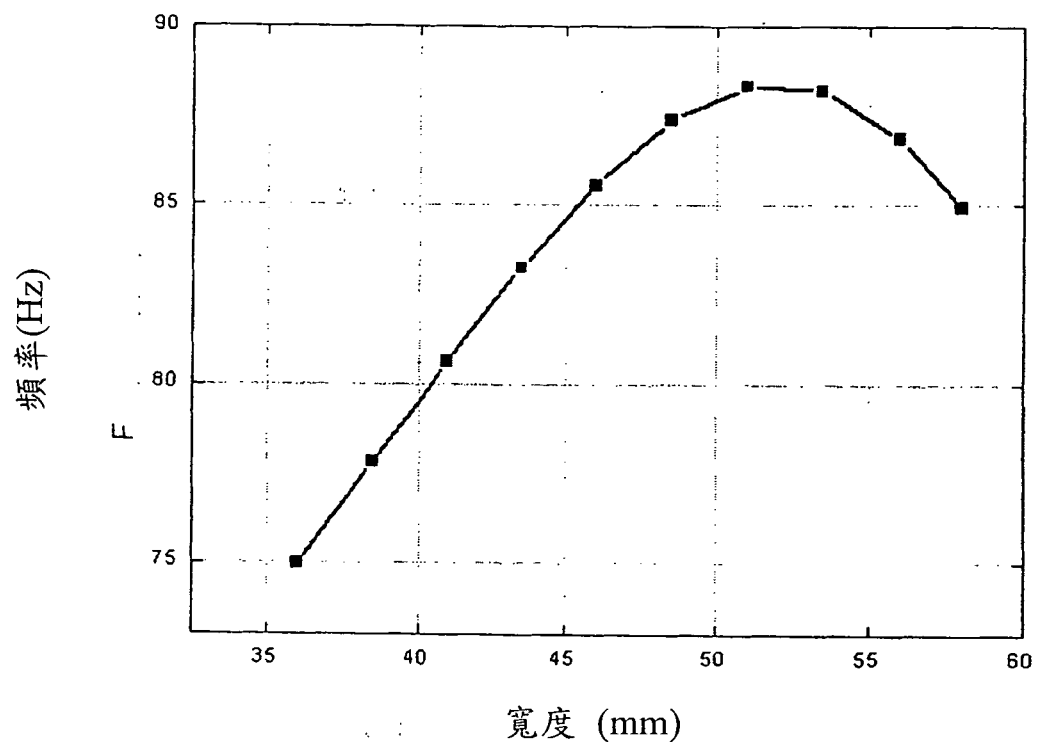


圖6