



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M655933 U

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：113200588

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H01M10/02 (2006.01)**

(71)申請人：輝能科技股份有限公司(中華民國) PROLOGIUM TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

桃園市中壢區自強七路 6 之 1 號

(72)新型創作人：張明輝 CHANG, MING HUI (TW)；曹葉廷 TSAU, YE TING (TW)；黃偉祐 HUANG, WEI YOU (TW)

(74)代理人：范翔智

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 32 頁

(54)名稱

具側邊散熱結構膠之電芯

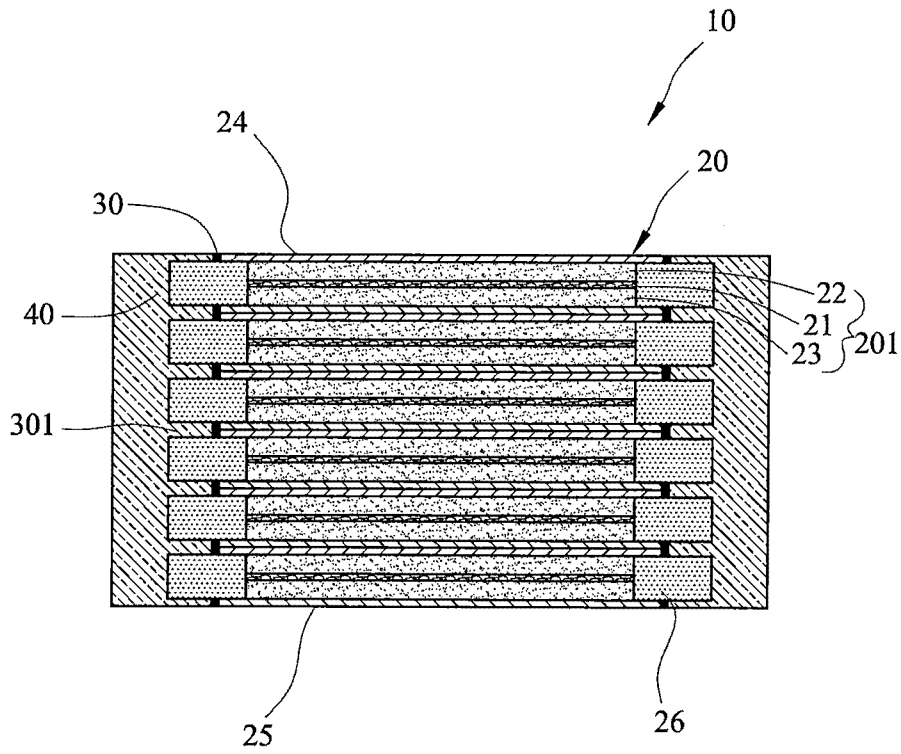
(57)摘要

本新型提供一種具側邊散熱結構膠之電芯，電芯係藉由複數個電池單元堆疊而成，每一個電池單元由兩集電層夾持電化學系統所構成，藉由集電層與環繞電化學系統周圍的結構膠來加以封裝，絕緣塗層接觸於集電層之側邊來針對集電層側邊進行絕緣，且再增設有散熱膠來接觸於絕緣塗層以及結構膠，以提供電池單元較佳之散熱與絕緣效果。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10:電芯
- 20:電池單元
- 201:電化學系統
- 21:隔離層
- 22、23:活性材料層
- 24、25:集電層
- 26:結構膠
- 30:絕緣塗層
- 301:凹槽
- 40:散熱膠



第 6C 圖

新型摘要

【新型名稱】(中文/英文)

具側邊散熱結構膠之電芯

【中文】

本新型提供一種具側邊散熱結構膠之電芯，電芯係藉由複數個電池單元堆疊而成，每一個電池單元由兩集電層夾持電化學系統所構成，藉由集電層與環繞電化學系統周圍的結構膠來加以封裝，絕緣塗層接觸於集電層之側邊來針對集電層側邊進行絕緣，且再增設有散熱膠來接觸於絕緣塗層以及結構膠，以提供電池單元較佳之散熱與絕緣效果。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6C ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	電芯
20	電池單元
201	電化學系統
21	隔離層
22、23	活性材料層
24、25	集電層
26	結構膠
30	絕緣塗層
301	凹槽
40	散熱膠

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】(中文/英文)

具側邊散熱結構膠之電芯

【技術領域】

【0001】 本新型係關於一種電池芯，尤指一種利用完整且獨立封裝之電池單元所構成，並於側邊增設絕緣塗層與散熱膠之電芯。

【先前技術】

【0002】 近年來隨著各種便攜式電子產品/電動汽車/儲能電池等領域的快速發展，延伸出對能量儲存密度較高與兼具環境保護之儲能裝置的高度要求，而離子二次電池成為首選，進而發展出如鋰離子二次電池、鎂離子二次電池、鈉離子二次電池等各種二次電池。實務上，最常見者為將片狀的電池單元採用單軸向堆疊後透過適當的電性連接的方式來構成電池芯，以達到足夠的容量來應用於各種裝置。

【0003】 傳統的串聯方式，主要是採藉由電池芯外部的導電柄來加以連接，然後再利用熱縮膜進行封裝與絕緣，然而，因為熱縮膜僅具有絕緣效果、不具備有散熱能力，會使整體電池芯的散熱效果大幅降低；同時，此種結構也會因為導電柄等外部機構佔據一定空間，而使得電池芯的能量密度降低，同時也因為導電柄等機構的存在，提高電池芯的內部阻值。儘管可以利用散熱膠來針對電池芯進行散熱，但是因為散熱膠所接觸為電池芯外表面，並無法直接針對內部的電池單元、也就是真正熱源產生的位置來進行散熱，因此散熱效果相當有限。

【0004】 有鑑於此，本新型係針對上述缺失，提出一種嶄新的具側邊散熱結構膠之電芯。

【新型內容】

【0005】 本新型之主要目的在於提供一種具側邊散熱結構膠之電芯，其於堆疊之電池單元的集電層側邊增設有絕緣膠與散熱膠，來大幅降低電芯與外部接觸熱阻，進而提高電池單元的散熱效率。

【0006】 本新型提出一種具側邊散熱結構膠之電芯，其係包含有複數個以異極性集電層接觸堆疊之電池單元、塗覆於集電層側邊的絕緣塗層、以及環設於電芯側邊的散熱膠。每一電池單元係為完整且獨立的模組，每一電池單元包含有兩集電層、以及設置於兩集電層之間且包含有電解質系統的電化學系統，而結構膠設置於兩集電層之間且環繞於電化學系統周圍，並利用絕緣塗層設置於相鄰之結構膠之間並覆蓋於兩集電層之側邊，來將集電層的側邊予以絕緣，接續配合增設有散熱膠，其環設於電芯側邊且覆蓋結構膠與絕緣塗層。同時散熱膠包含具熱傳導能力之顆粒，而能針對電池單元直接進行散熱，以達到大幅降低電池單元與殼體之接觸熱阻，進而提高電池單元的散熱效率之目的；且散熱膠之顆粒具有至少兩種不同的粒徑，來達到緻密堆積的效果，能更進一步提高承受外力衝擊的耐受度。

【0007】 底下藉由具體實施例詳加說明，當更容易瞭解本新型之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1A圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯的示意圖。

第1B圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯的另一實施例示意圖。

第2A圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯之電池單元示意圖。

第2B圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯之電池單元的分解示意圖。

第3A圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯之電池單元堆疊示意圖。

第3B圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯之電池單元堆疊並增設有絕緣塗層之示意圖。

第4A、4B圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯的絕緣塗層之另一實施例示意圖。

第5圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯之電池單元的另一實施例示意圖。

第6A-6D圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯藉由第5圖之電池單元所構成之示意圖。

第7A、7B圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯的絕緣塗層之另一實施例示意圖。

第8圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯應用於角形電池之實施例示意圖。

第9圖係為本新型具側邊散熱結構膠之電芯應用於角形電池的實驗之溫度對照示意圖。

【實施方式】

【0009】為了讓本新型的優點，精神與特徵可以更容易明確的了解，

後續將以實施例並參照所述圖式進行詳述與討論。需聲明的是該些實施例僅為本新型代表性的實施例，並不以此侷限本新型之實施態樣與請求範疇僅能侷限於該些實施例態樣。提供該些實施例的目的僅是讓本新型的公開內容更加透徹與易於了解。

【0010】 在本新型公開的各種實施例中使用的術語僅用於描述特定實施例的目的，並非在限制本新型所公開的各種實施例。除非有清楚的另外指示，所使用的單數形式係也包含複數形式。除非另有限定，否則在本說明書中使用的所有術語(包含技術術語和科學術語)具有與本新型公開的各種實施例所屬領域普通技術人員通常理解的涵義相同的涵義。上述術語(諸如在一般使用辭典中限定的術語)將被解釋為具有與在相同技術領域中的語境涵義相同的涵義，並且將不被解釋為具有理想化的涵義或過於正式的涵義，除非在本新型公開的各種實施例中被清楚地限定。

【0011】 在本說明書的描述中，參考術語“一實施例”、“一具體實施例”等地描述意指結合該實施例描述地具體特徵、結構、材料或者特點包含於本新型的至少一個實施例中。在本說明書中，對上述術語的示意性表述不一定指的是相同的實施例。而且，描述的具體特徵、結構、材料或者特點可以在任何一個或多個實施例中以合適的方式結合。

【0012】 本新型所揭露之具側邊散熱結構膠之電芯10，請參閱第1A圖，係由複數個電池單元20以單一軸向堆疊而成，該些電池單元20的側邊塗覆有絕緣塗層30以及散熱膠40，其中電池單元20為完整且獨立的模組。上述的電芯10可容設於一殼體內，以作為一電能供應單元，例如角型電池。以下，針對電池單元20的部份來予以說明。

【0013】請參閱第2A、2B圖，電池單元20包含有兩集電層24、25、電化學系統201與結構膠26，電化學系統201包含有隔離層21、分設於隔離層21兩側的活性材料層22、23、以及傳遞活性材料層22、23反應離子的電解質系統。隔離層21的材料係可選自於不具離子傳導的絕緣材料或者是具離子傳導性的材料，當隔離層21的材料選自於不具離子傳導性的絕緣材料時，其具備有微孔型態，以供離子透過電解質媒介通過，可例如為高分子材料或玻璃纖維材料所形成的多孔性層狀物、或者是由陶瓷顆粒材料所堆疊或燒結形成具有微孔洞的結構、又或者是上述的混合配置。當隔離層21的材料為離子傳導性材料時，舉例來說如氧化物固態電解質的陶瓷粉體或燒結體，此時，隔離層21可以不具有（微）孔洞來供離子傳遞，而是藉由氧化物固態電解質自身的固固界面來進行接觸傳遞。上述的微孔洞可為貫通孔或是蟻孔（非直線貫通的態樣）的型態。

【0014】組構成為隔離層21的陶瓷粉體，不論是在絕緣層21中作為不具離子傳導的絕緣材料，或者在絕緣層21中是作為具離子傳導性的氧化物固態電解質，該陶瓷粉體的原始粒徑範圍可以是微米級或奈米級或是兩種差異較大的尺度混合，例如微米級與奈米級混合。當陶瓷粉體選自於不具離子傳導性的絕緣材料時，可以是二氧化鈦(TiO_2)、三氧化二鋁(Al_2O_3)、二氧化矽(SiO_2)等材質或是烷基化的陶瓷顆粒所形成。當陶瓷粉體選自於具離子傳導性的氧化物固態電解質時，具體材料可例如鋰鑷鋯氧(lithium lanthanum zirconium oxide; $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$; LLZO)或者磷酸鈦鋁鋰(LATP)等。此外，隔離層21所使用的陶瓷粉體也可以是上述絕緣陶瓷材料與氧化物固態電解質所混合而成。當使用陶瓷粉體堆疊組構成上述的隔離層時更可以包

含高分子黏著劑，例如聚偏二氟乙烯(Polyvinylidene fluoride；PVDF)、聚偏二氟乙烯-共-六氟丙烯(PVDF-HFP)、聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethene；PTFE)、壓克力酸膠(Acrylic Acid Glue)、環氧樹脂(Epoxy)、聚氧化乙烯(Polyethylene oxide；PEO)、聚丙烯腈(Polyacrylonitrile；PAN)或聚亞醯胺(Polyimide；PI)等。

【0015】 上述的電解質系統可為液態、膠態、固態電解質、或是其任意組合之混合電解質。活性材料層22、23藉由中間的隔離層21予以隔離，並且活性材料層22、23、電解質系統與隔離層21構成電化學系統201，藉由活性材料層22、23的活性材料成份的脫出或嵌入/合金化可將化學能轉成電能使用(供電)或將電能轉換成化學能儲存於系統之中(充電)，而所產生的電子則可直接由集電層24、25向外導出。而集電層24、25之材料是電子導體材料，常見者為銅以及鋁，當然亦可是其他鎳、錫、銀、金等金屬或金屬合金。集電層24、25的材料也可以是導電高分子材料。

【0016】 電池單元20的集電層24、25係配合夾設於集電層24與集電層25間且設置於集電層24、25周緣之結構膠26而作為電池單元20的封裝結構，使電化學系統201與外在環境隔絕；結構膠26是聚合物材料，只要能夠黏固到集電層24、25的表面上並且對電解質系統是耐用的即可，並沒有特別的限制，熱固性樹脂是優選。舉例來說，膠框26之材質可為環氧樹脂、聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、熱塑性聚亞胺、矽氧樹脂、壓克力樹脂、矽膠或紫外線硬化膠。結構膠26係夾設於兩集電層24、25之間的周緣處，並環繞封圍電化學系統201(活性材料層22、23與中間的隔離層21)，同時結構膠26的兩端面至少部分與集電層24、25接著。結構膠26與兩集電層24、25將電解

質系統封裝於兩集電層24、25之間而不會外漏、且不與其他電池單元20之電解質系統相互流通；因此，電池單元20是直接採用集電層24、25與結構膠26作為封裝結構所形成之獨立且完整供電的模組。

【0017】 接續請參閱第3A圖，前述的電池單元20以單一軸向且同方向來進行堆疊，來構成相互串聯的連接態樣，如圖中所繪示，相同極性的集電層24皆朝上設置，另外一個極性的集電層25皆朝下來進行堆疊。接續請同時參閱第1A、3A、3B圖，集電層24、25之側邊塗佈有絕緣塗層30，使集電層24、25之側邊能與外部環境絕緣，然後再塗覆散熱膠40。如第3B圖中所繪示，在塗覆有絕緣塗層30的集電層24、25與結構膠26之間會形成開放式的凹槽301，因散熱膠40塗覆於絕緣塗層30以及結構膠26外側，也會填入凹槽301內，同時覆蓋且包覆絕緣塗層30以及結構膠26，來更進一步提高散熱效果。因此，就電芯10而言，內部電池單元20是以集電層24、25直接以面與面的接觸來構成內部的串聯，因是採用此面與面的大面面積連接，會使得內部阻值跟著下降，運作時所產生的熱能也會降低。而對外而言，則利用最頂面之電池單元20的集電層24與最底面電池單元20的集電層25來作為輸出端，其餘周緣則都受到散熱膠40的包覆，因而能大幅降低電芯10與外部接觸熱阻，進而提高電芯10的散熱效率。

【0018】 另一方面，如第1B圖所示，絕緣塗層30亦可延伸至整個電池單元20側邊，也就是除了覆蓋集電層24、25側邊外，亦覆蓋結構膠26的側邊，接續再將散熱膠40覆蓋於絕緣塗層30上。

【0019】 此外，請參閱第4A圖，在上述塗覆絕緣塗層30的過程中，當電池單元20之間有些許錯位，絕緣塗層30也會滲入兩相鄰堆疊的集電層

24、25的縫隙間，以封閉兩堆疊集電層24、25間顯露於外的縫隙與側緣，避免後續塗覆的散熱膠40經由該縫隙與集電層24、25接觸。另一方面，如第4B圖所示，絕緣塗層30亦可延伸至整個電池單元20側邊，也就是除了覆蓋集電層24、25側邊外，亦覆蓋結構膠26的側邊，接續再將散熱膠40覆蓋於絕緣塗層30上。

【0020】 散熱膠40除了採用前述採用塗覆的方式來填設於凹槽301內並覆蓋且包覆絕緣塗層30以及結構膠26之外，也可以於絕緣塗層30塗佈後，採用浸泡的方式來將散熱膠40來成型於絕緣塗層30以及結構膠26外側。

【0021】 而其中絕緣塗層30可以是無機絕緣顆粒所構成，其材料可譬如為碳化矽（SiC）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、碳化硼（ B_4C ）、氮化矽（ Si_3N_4 ）或氮化鈦（TiN）等，而散熱膠40是選自於導熱矽膠、導熱凝膠或導熱絕緣膏等具有一定受力形變能力的無定形可填縫材料，相較於絕緣塗層30會具有較佳導熱能力，同時更可進一步添加有高熱傳能力的粉體，例如鋅、鋁等金屬或金屬氧化物粉體。

【0022】 另一方面，如以材料顆粒大小來說，絕緣塗層30可以是由具有奈米級的無機絕緣顆粒所構成的塗層，而散熱膠40為具有高熱傳導能力之顆粒所構成，且散熱膠40之高熱傳導能力之顆粒的粒徑大於絕緣塗層30之無機絕緣顆粒的粒徑，譬如散熱膠40之高熱傳導能力之顆粒的粒徑為微米等級，且至少涵蓋有兩種相異尺寸的粉體，以達成較緻密的堆疊效果；微米級且較緻密堆疊的散熱膠40可提供適當的剛性，以提高電芯10抵抗外力的耐受性，而絕緣塗層30之無機絕緣顆粒具有較小的粒徑，可於集電層24、25側邊形成較緻密且較佳的絕緣表面，進而可降低絕緣塗層30所需的厚度，

來提高散熱膠40所佔的比例，進一步提高電芯10的散熱效能。

【0023】 另外方面，請參閱第5圖，結構膠26可設計突出於集電層24、25之側邊，來避免集電層24、25毛邊的不當接觸或者電池單元20間因彎折或錯位的導致集電層不當接觸，所引起的短路；因此，當電池單元20堆疊後，如第6A-6B圖所示，同樣藉由絕緣塗層30覆蓋於集電層24、25之側邊來予以絕緣，此時，結構膠26也會外突於絕緣塗層30，如第6C圖所示，因結構膠26外突於集電層24、25之側邊以及絕緣塗層30，因此會於結構膠26之間來形成凹槽301，接續塗覆散熱膠40，並填設於凹槽301，同時散熱膠40也會覆蓋且包覆絕緣塗層30以及結構膠26，來更進一步提高散熱效果。散熱膠40除了採用前述採用塗覆的方式來填設於凹槽301內並覆蓋且包覆絕緣塗層30以及結構膠26之外，也可以於絕緣塗層30塗佈後，採用浸泡的方式來將散熱膠40來成型。另一方面，如第6D圖所示，絕緣塗層30亦可延伸至整個電池單元20側邊，也就是除了覆蓋集電層24、25側邊外，亦覆蓋結構膠26的側邊，接續再將散熱膠40覆蓋於絕緣塗層30上。

【0024】 此外，請參閱第7A圖，在上述塗覆絕緣塗層30的過程中，當電池單元20之間有些許錯位，絕緣塗層30也會滲入兩相鄰堆疊的集電層24、25的縫隙間，以封閉兩堆疊集電層24、25間顯露於外的縫隙與側緣，避免後續塗覆的散熱膠40經由該縫隙與集電層24、25接觸。另一方面，如第7B圖所示，絕緣塗層30亦可延伸至整個電池單元20側邊，也就是除了覆蓋集電層24、25側邊外，亦覆蓋結構膠26的側邊，接續再將散熱膠40覆蓋於絕緣塗層30上。

【0025】 為了進一步驗證本新型之散熱效能，以本新型之具側邊散熱

結構膠之電芯10裝設於殼體50中所構成之角形電池來進行模擬測試，如第8圖所示，計算殼體50與電池單元20側邊之溫差來加以驗證，具體來說，其可藉由下列公式來加以計算：

$$\Delta T = \frac{\Delta X (q_x/A)}{K}$$

【0026】 其中 ΔX 為取樣兩點的距離 (m)、 q_x/A 為熱通量 (W/m²)、K 為等效熱傳係數 (W/m-k)。

【0027】 藉此計算模擬之溫度差異曲線圖請參閱第9圖，可以明顯看出，隨著使用時間的推移，利用本新型之結構的溫度（差）明顯小於習知結構的溫度差，也就是說本新型之殼體與電池單元側邊的溫度差會小於習知結構的殼體與電池單元側邊的溫度差，殼體內部的電池單元所累積的熱能相較於習知結構能夠透過散熱膠來予以傳導至殼體來加以散熱，因此也就是能提高電池單元的散熱效率。

【0028】 綜上所述，本新型提出一種具側邊散熱結構膠之電芯，內部利用集電層直接堆疊來降低阻值，且省去外部導電柄等機構來增加整體的能量密度，同時於集電層之側邊先塗佈有絕緣塗層，來使集電層側邊進行絕緣，降低內部串聯短路的風險；接續利用散熱膠填設於絕緣塗層與結構膠之間的凹槽內，同時覆蓋且包覆絕緣塗層以及結構膠，同時散熱膠包含具熱傳導能力之顆粒，而能針對電池單元直接進行散熱，以達到大幅降低電池單元與殼體之接觸熱阻，進而提高電池單元的散熱效率之目的；且散熱膠之顆粒具有至少兩種不同的粒徑，來達到緻密堆積的效果，能更進一步提高承受外力衝擊的耐受度。

【0029】 唯以上所述者，僅為本新型之較佳實施例而已，並非用來限定本新型實施之範圍。故即凡依本新型申請範圍所述之特徵及精神所為之均等變化或修飾，均應包括於本新型之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0030】

10	電芯
20	電池單元
201	電化學系統
21	隔離層
22、23	活性材料層
24、25	集電層
26	結構膠
30	絕緣塗層
301	凹槽
40	散熱膠
50	殼體

申請專利範圍

【請求項1】一種具側邊散熱結構膠之電芯，係包含有：

複數個電池單元，係以單一軸向相互堆疊，每一該電池單元包含有：

兩集電層，係相互平行設置；

一電化學系統，係設置於該兩集電層之間；

一結構膠，其係設置於該兩集電層之間且環繞於該電化學系統周圍；以及

兩絕緣塗層，其分別覆蓋該兩集電層之側邊；以及

一散熱膠，環設於該些電池單元側邊且覆蓋該些結構膠與該些絕緣塗層，該散熱膠包含一具熱傳導能力之顆粒，且該顆粒具有至少兩種不同的粒徑。

【請求項2】如請求項1所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該結構膠與該兩集電層是作為該電池單元的封裝結構，以使該些電池單元間僅具有電荷轉移而無進行電化學反應，且使該些電化學系統之電解質系統係相互不流通。

【請求項3】如請求項1所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該結構膠外突於該兩集電層。

【請求項4】如請求項1或3所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該絕緣塗層更延伸至該結構膠側邊。

【請求項5】如請求項3所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該結構膠更外突於該絕緣塗層。

【請求項6】如請求項5所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該散熱膠更填塞於該電池單元之該結構膠因外突於該些集電層所形成之凹槽。

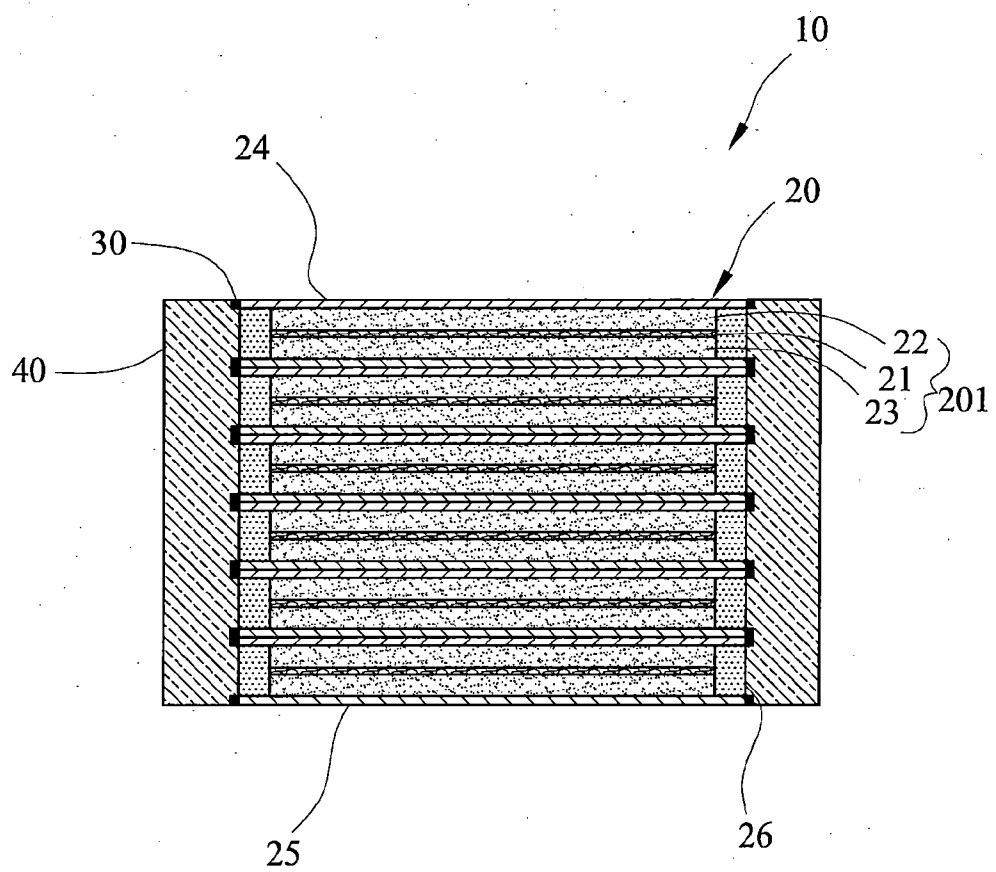
【請求項7】如請求項1或3所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該些電池單元相互錯位，該絕緣塗層滲入兩相鄰堆疊的該些集電層的縫隙間，以封閉該兩集電層間顯露於外的縫隙與側緣。

【請求項8】如請求項7所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該絕緣塗層更延伸至該結構膠側邊。

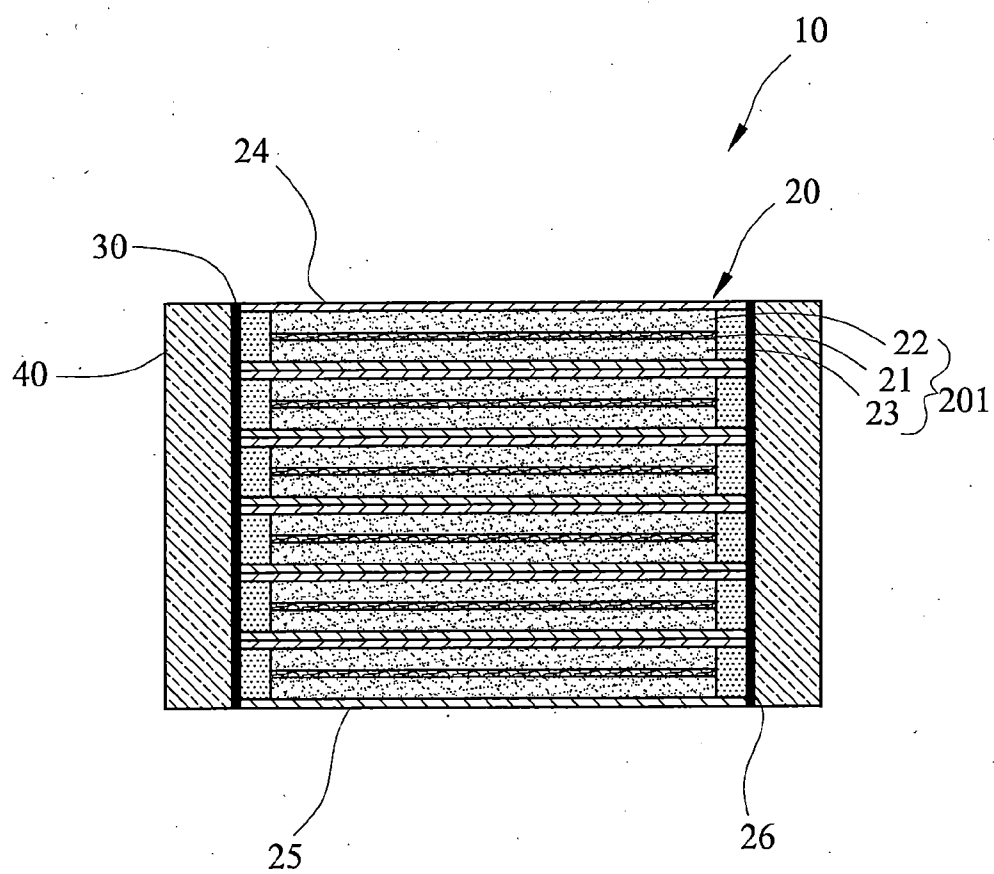
【請求項9】如請求項1所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該絕緣塗層係包含一無機絕緣顆粒，且該無機絕緣顆粒之粒徑小於該散熱膠中具熱傳導能力之該顆粒之粒徑。

【請求項10】如請求項1所述之具側邊散熱結構膠之電芯，其中該散熱膠係具有金屬或金屬氧化物粉體。

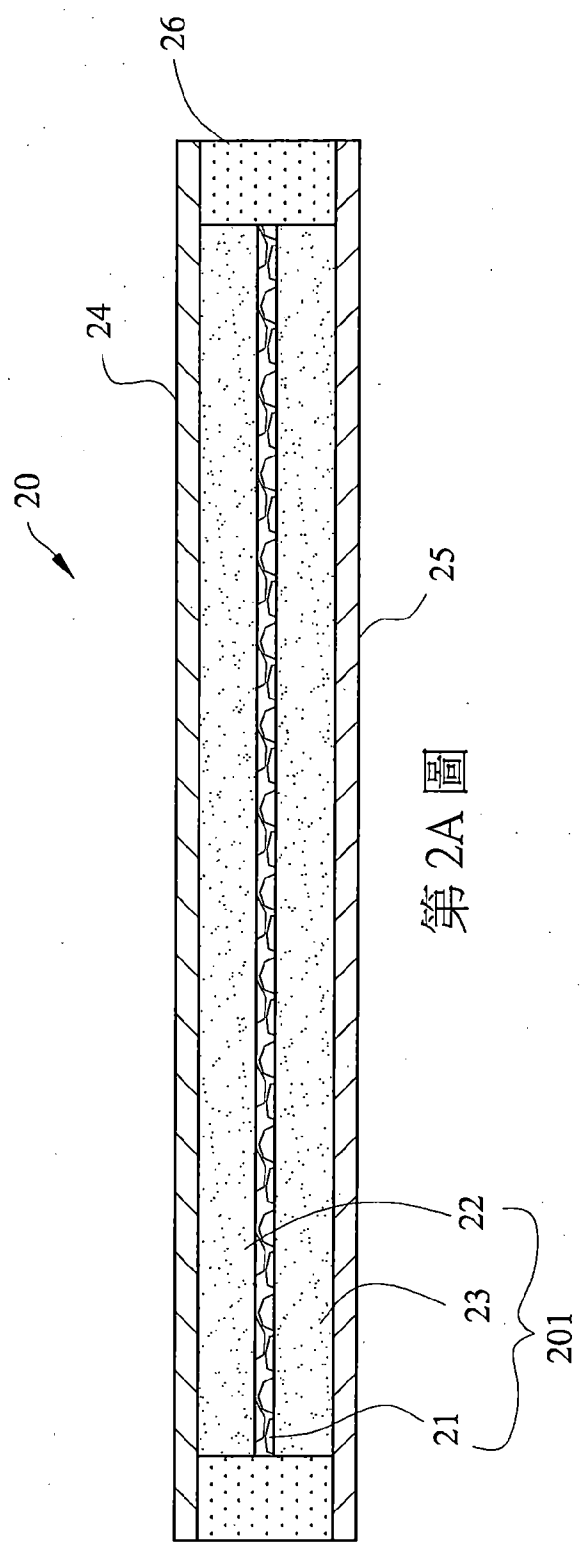
圖式



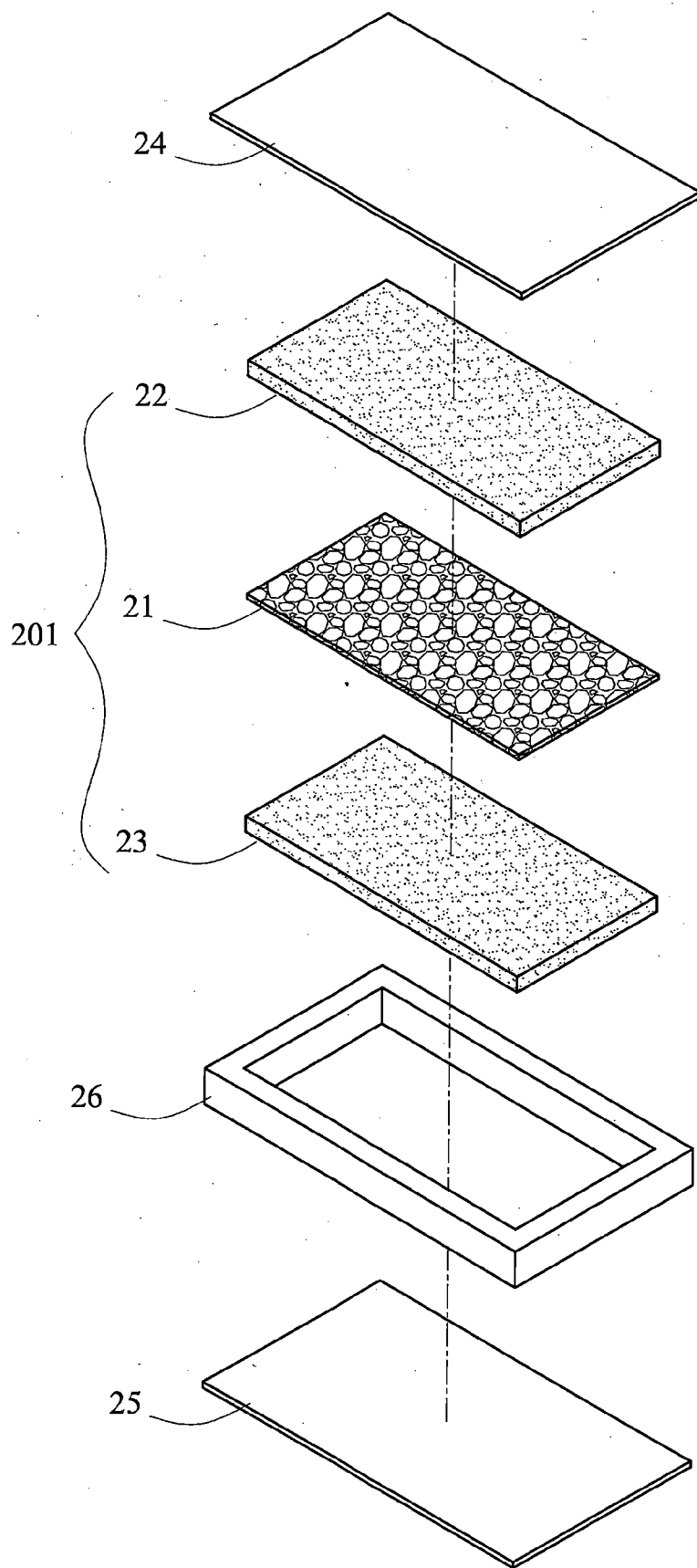
第 1A 圖



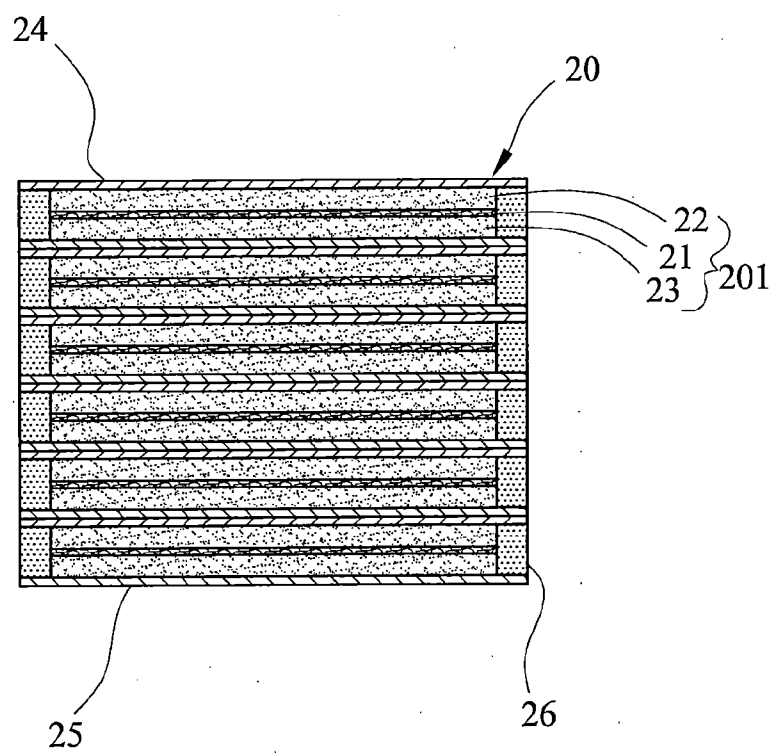
第 1B 圖



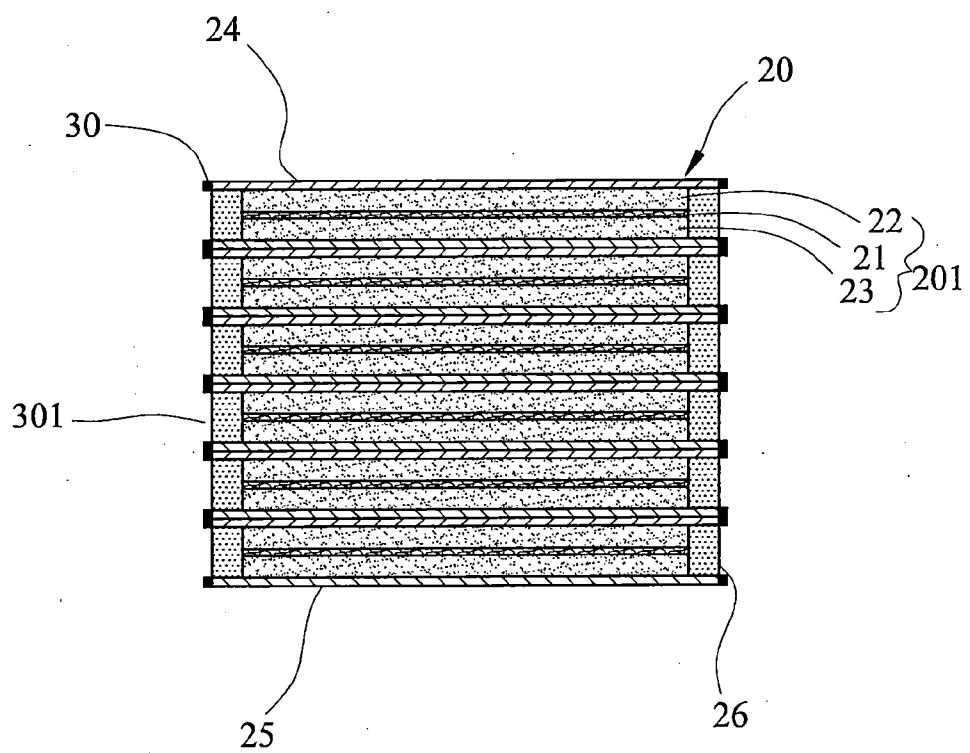
第2A圖



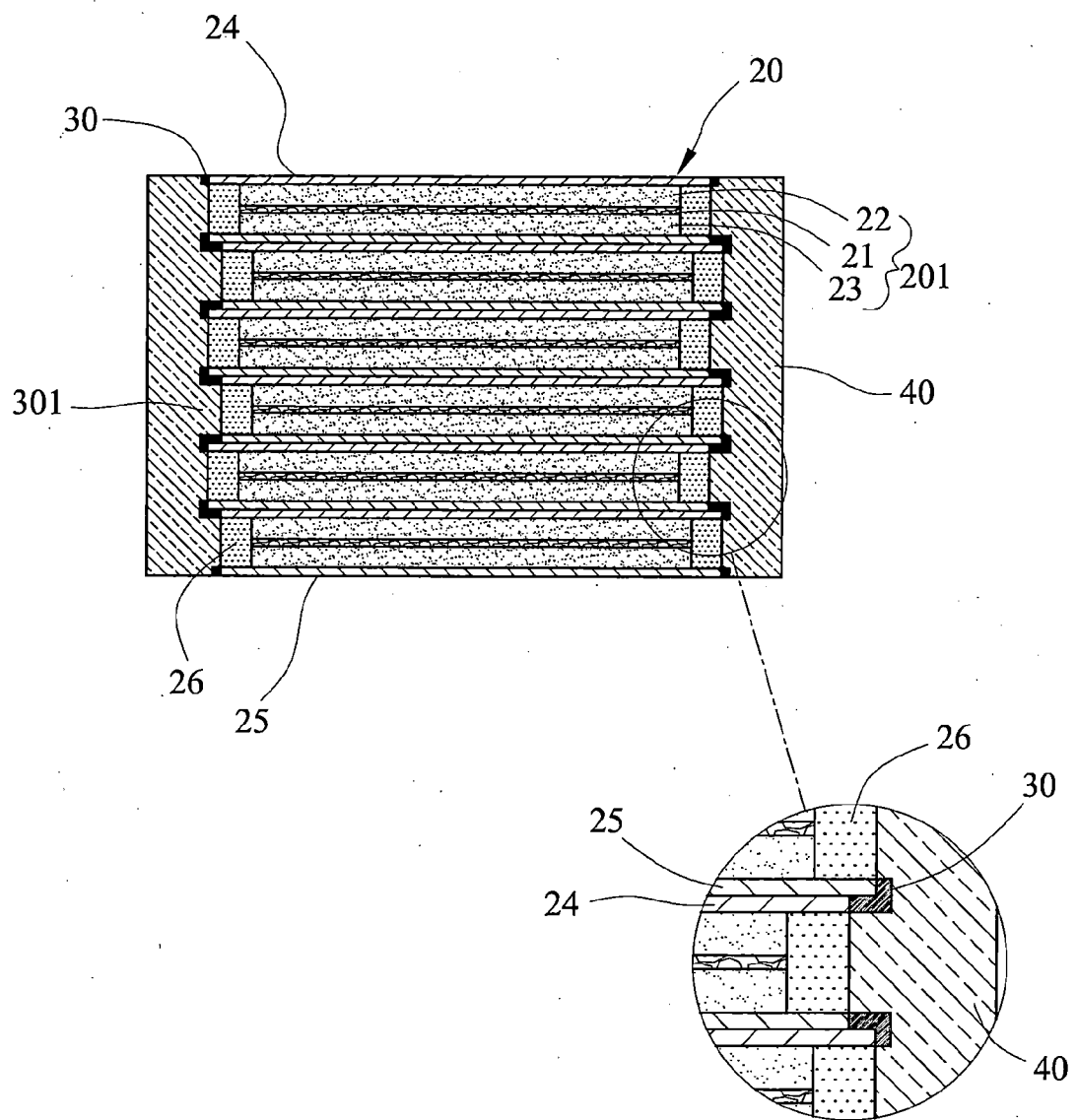
第 2B 圖



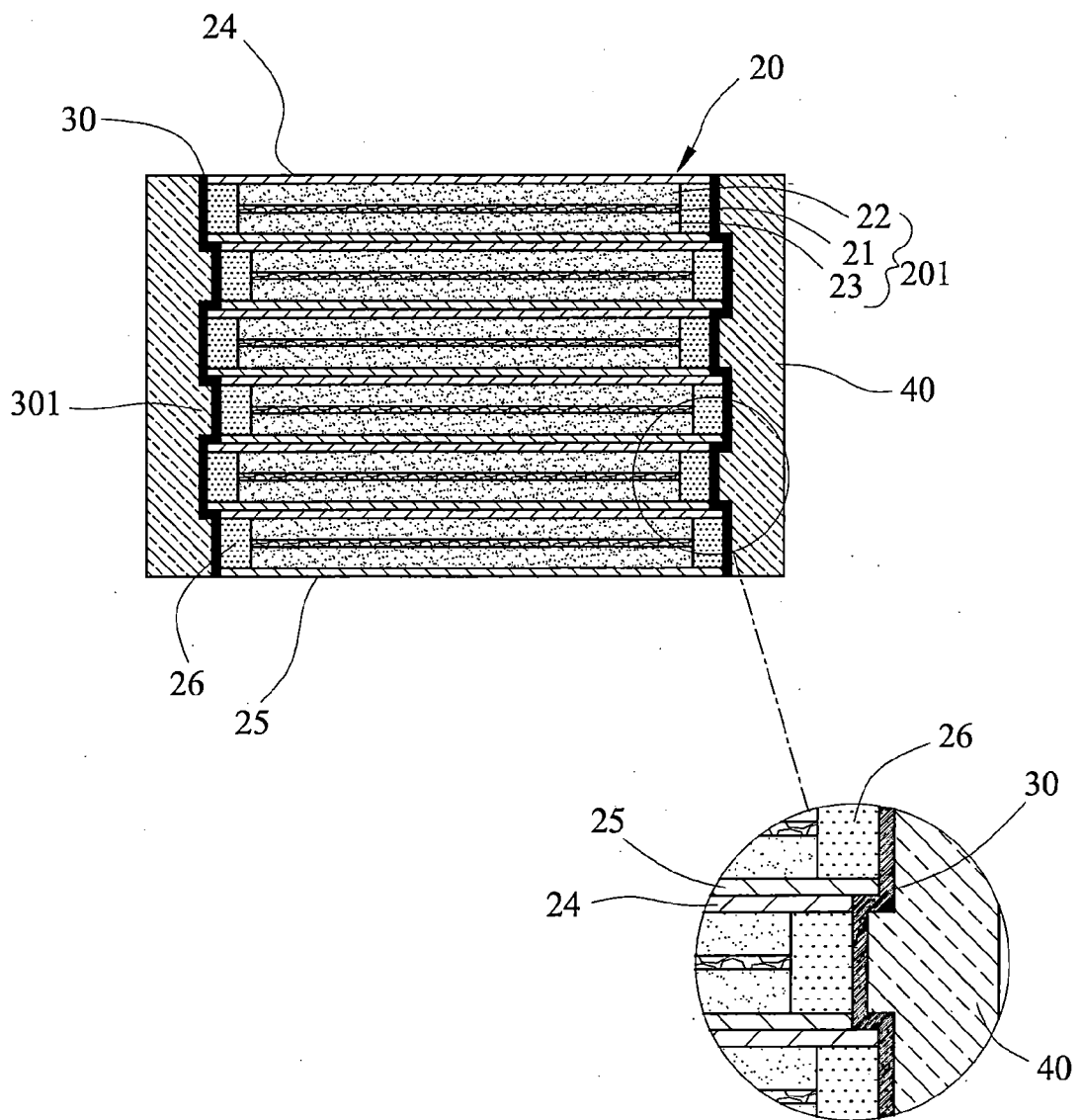
第 3A 圖



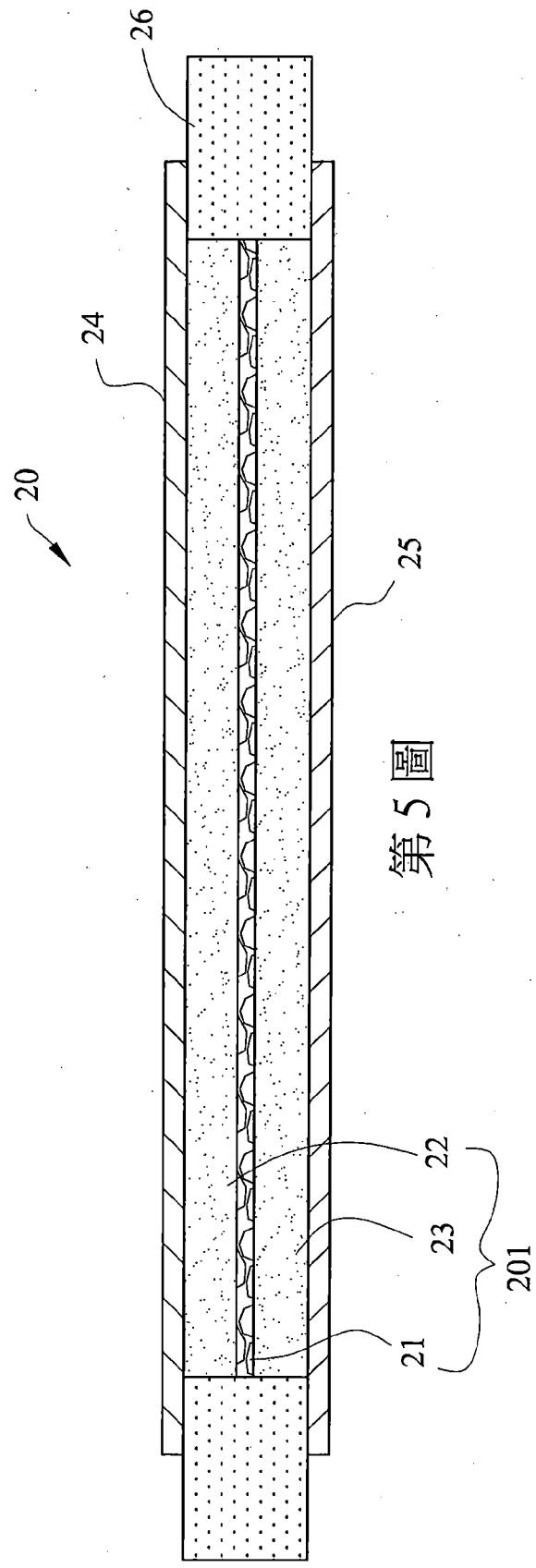
第 3B 圖



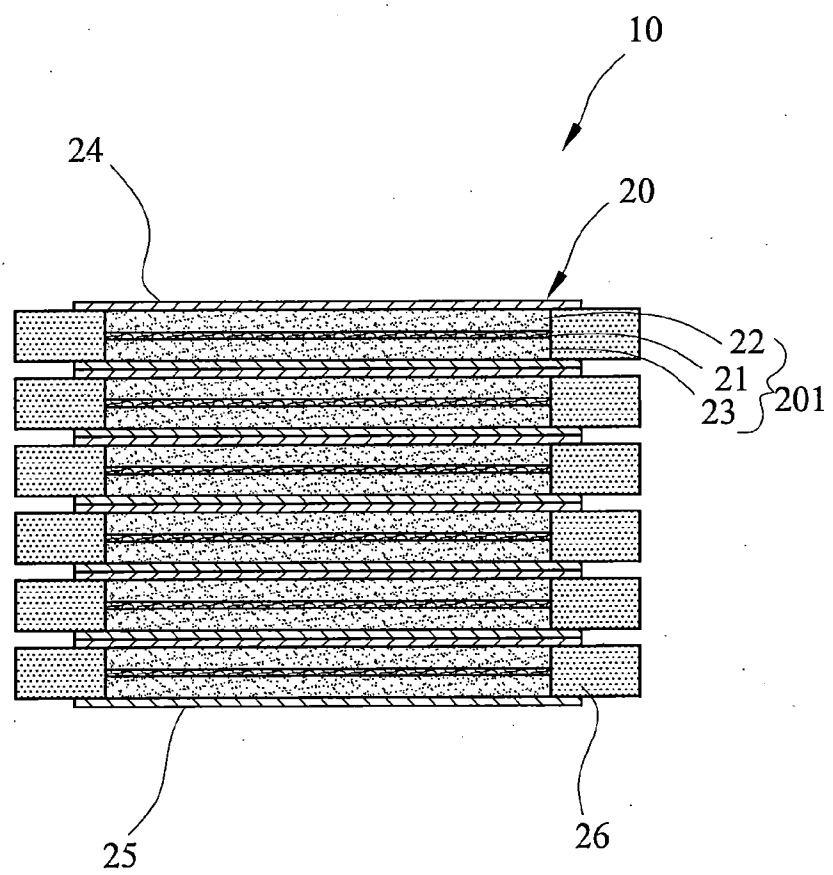
第4A圖



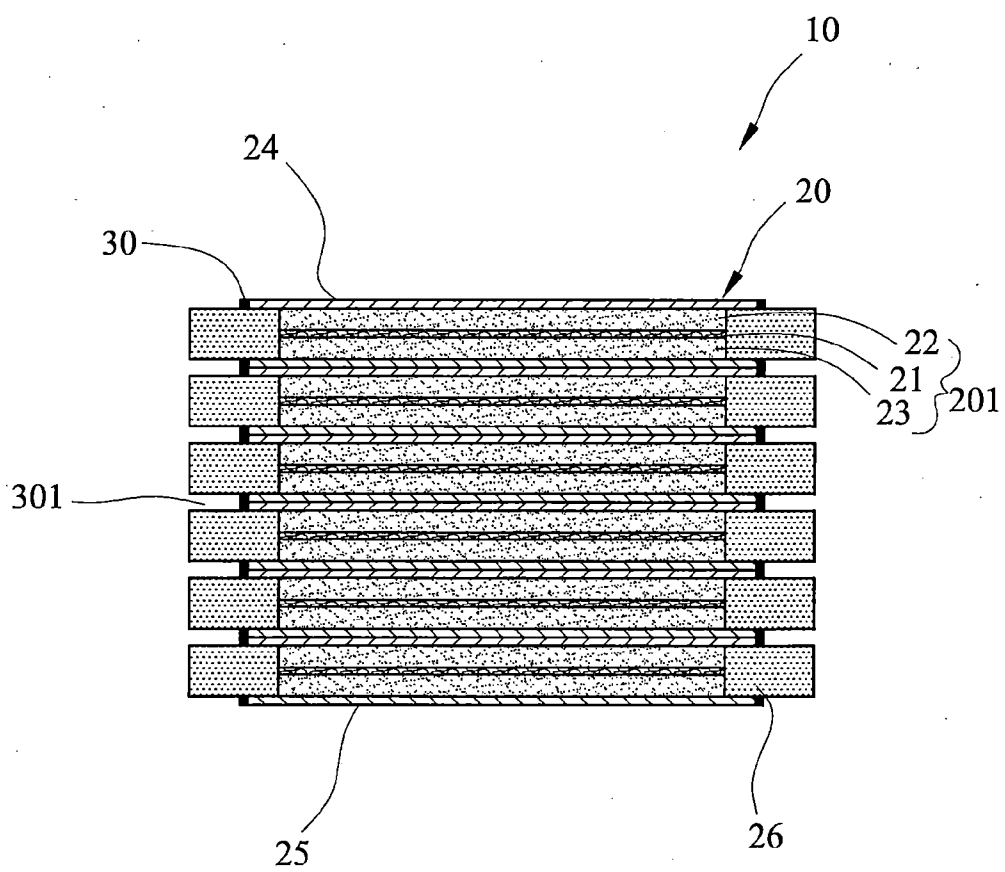
第 4B 圖



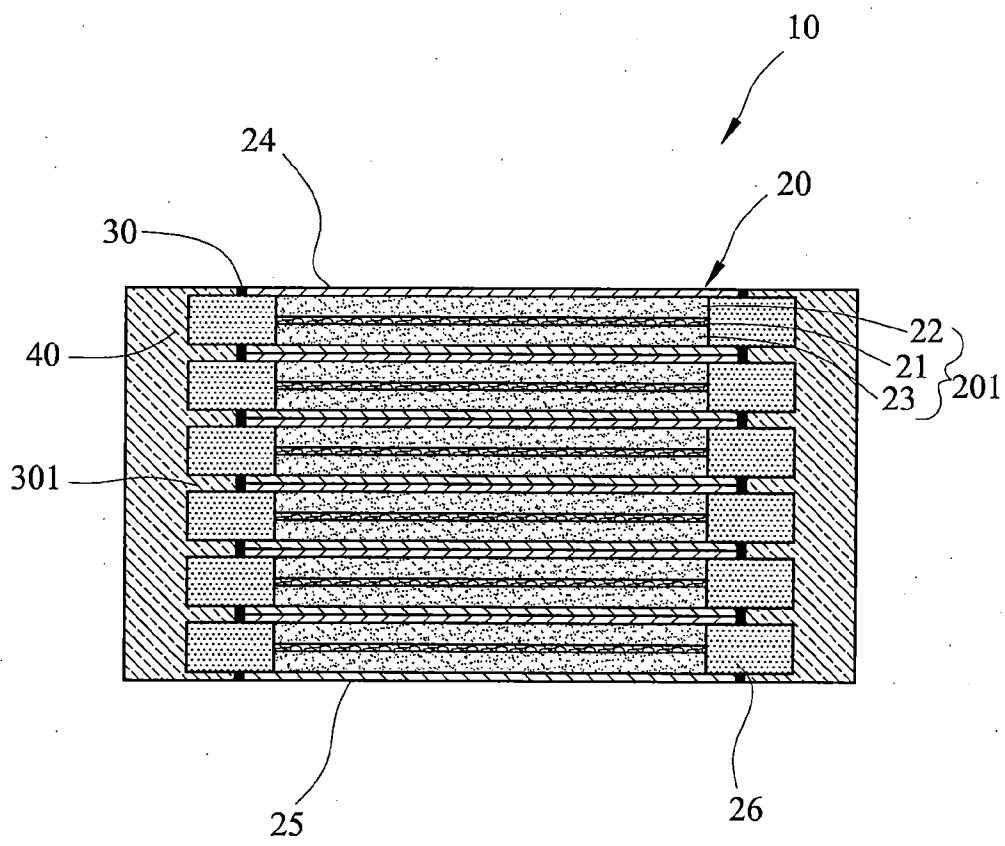
第 5 圖



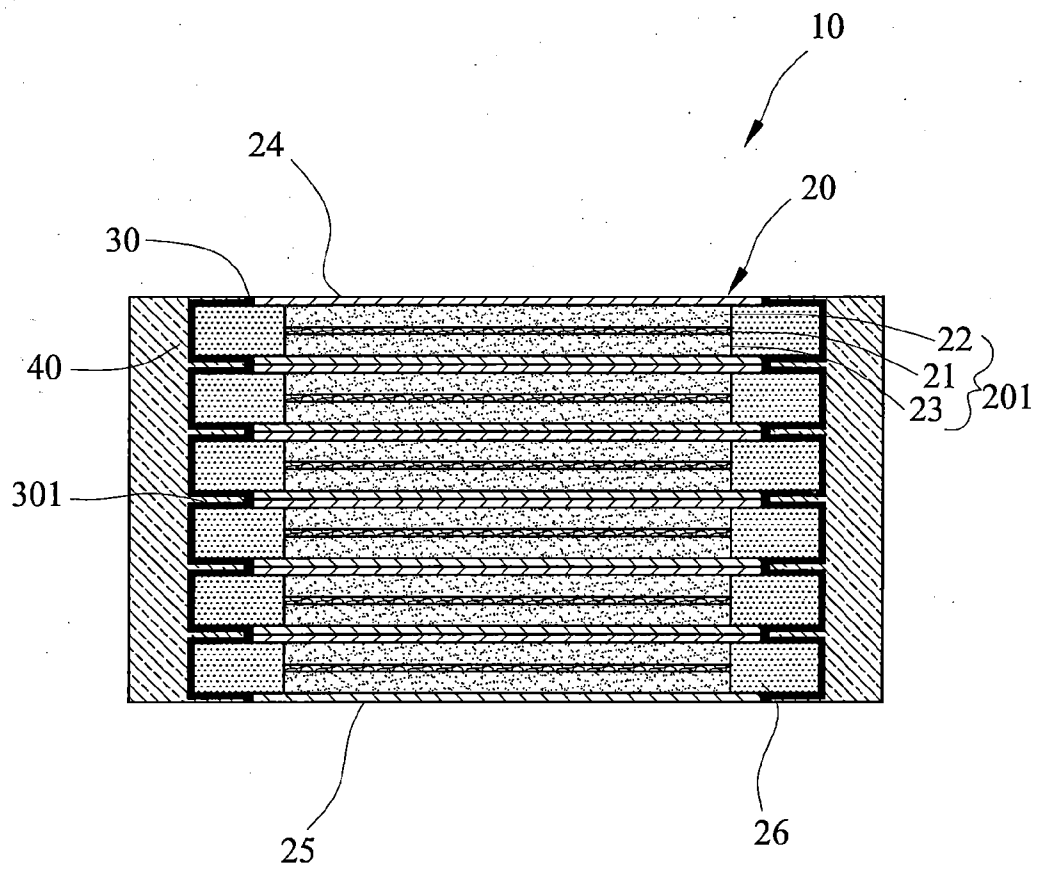
第 6A 圖



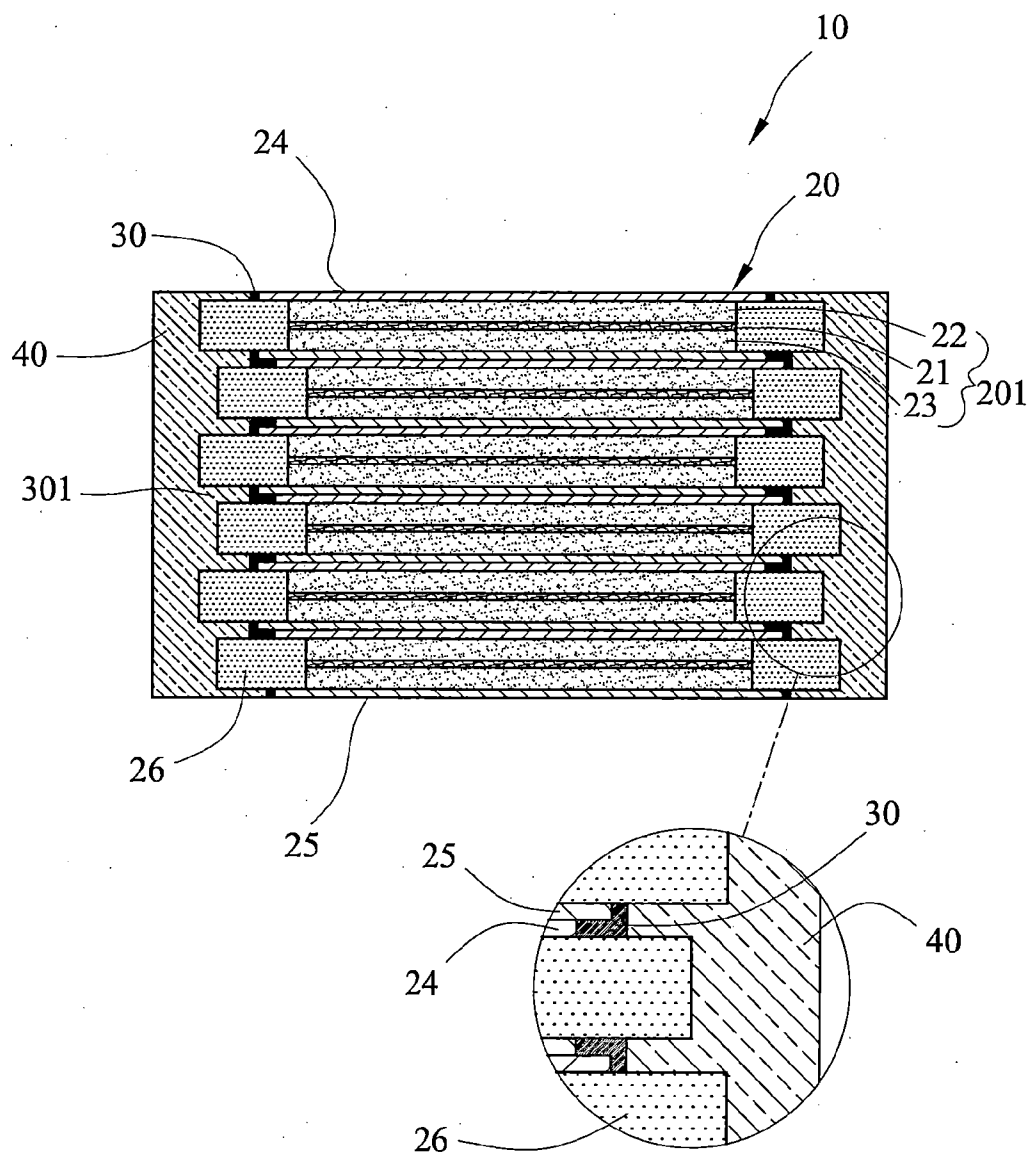
第 6B 圖



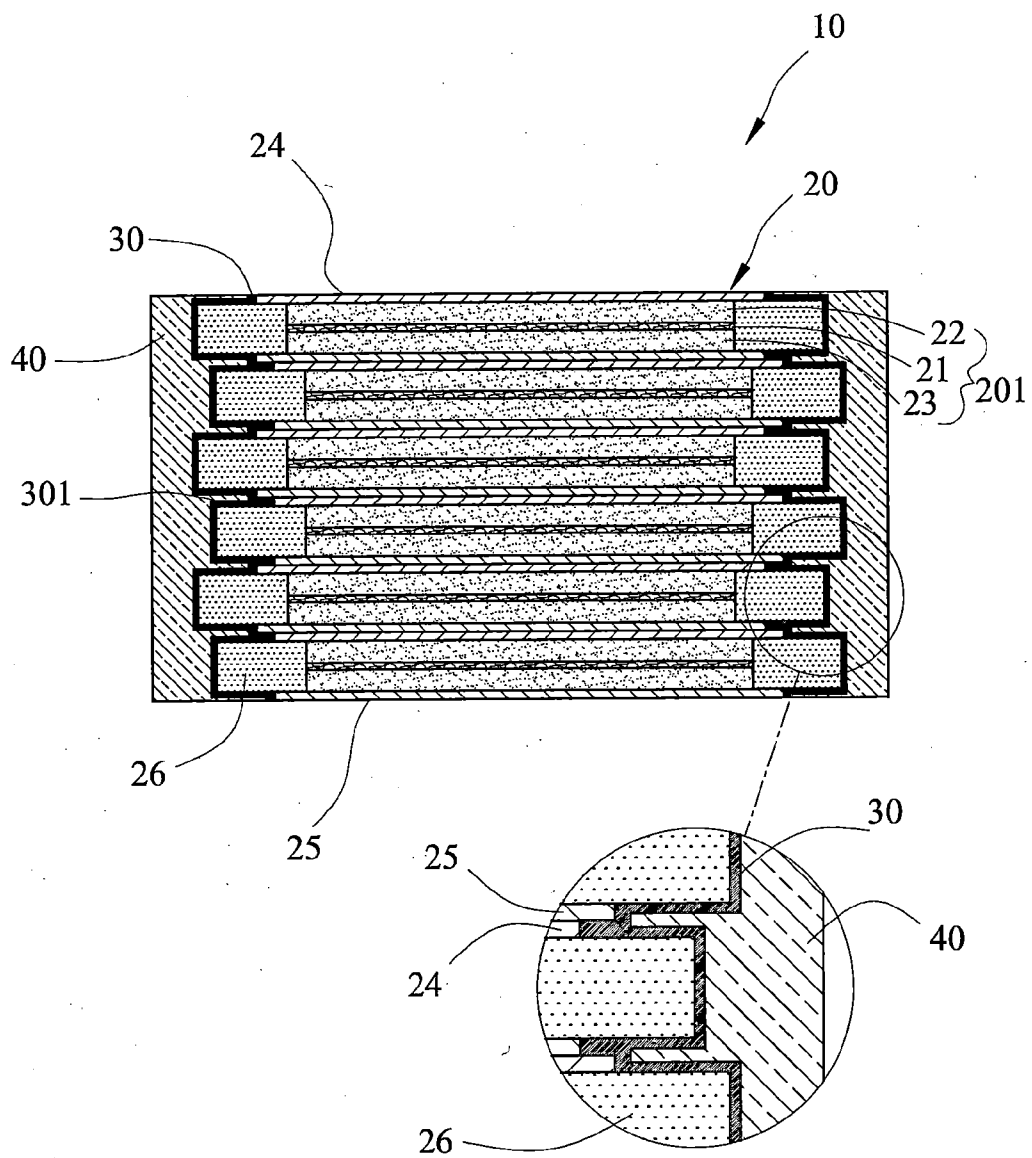
第 6C 圖



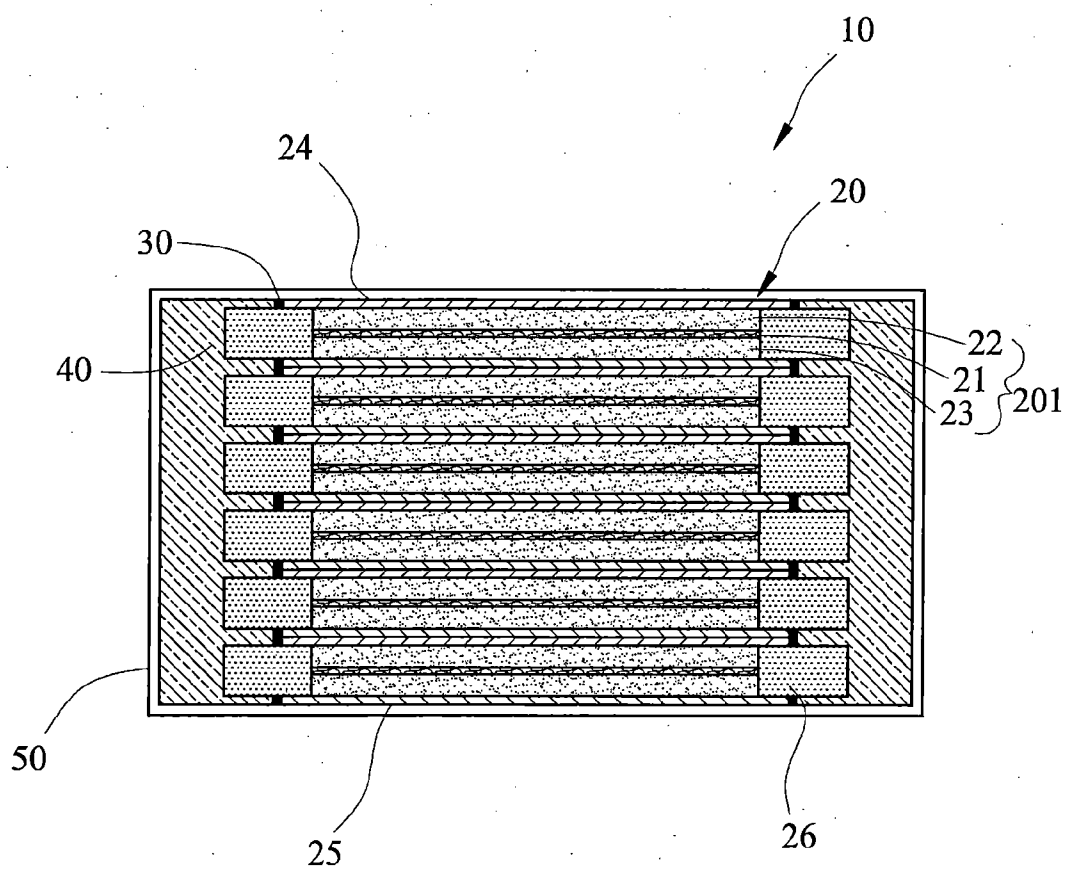
第 6D 圖



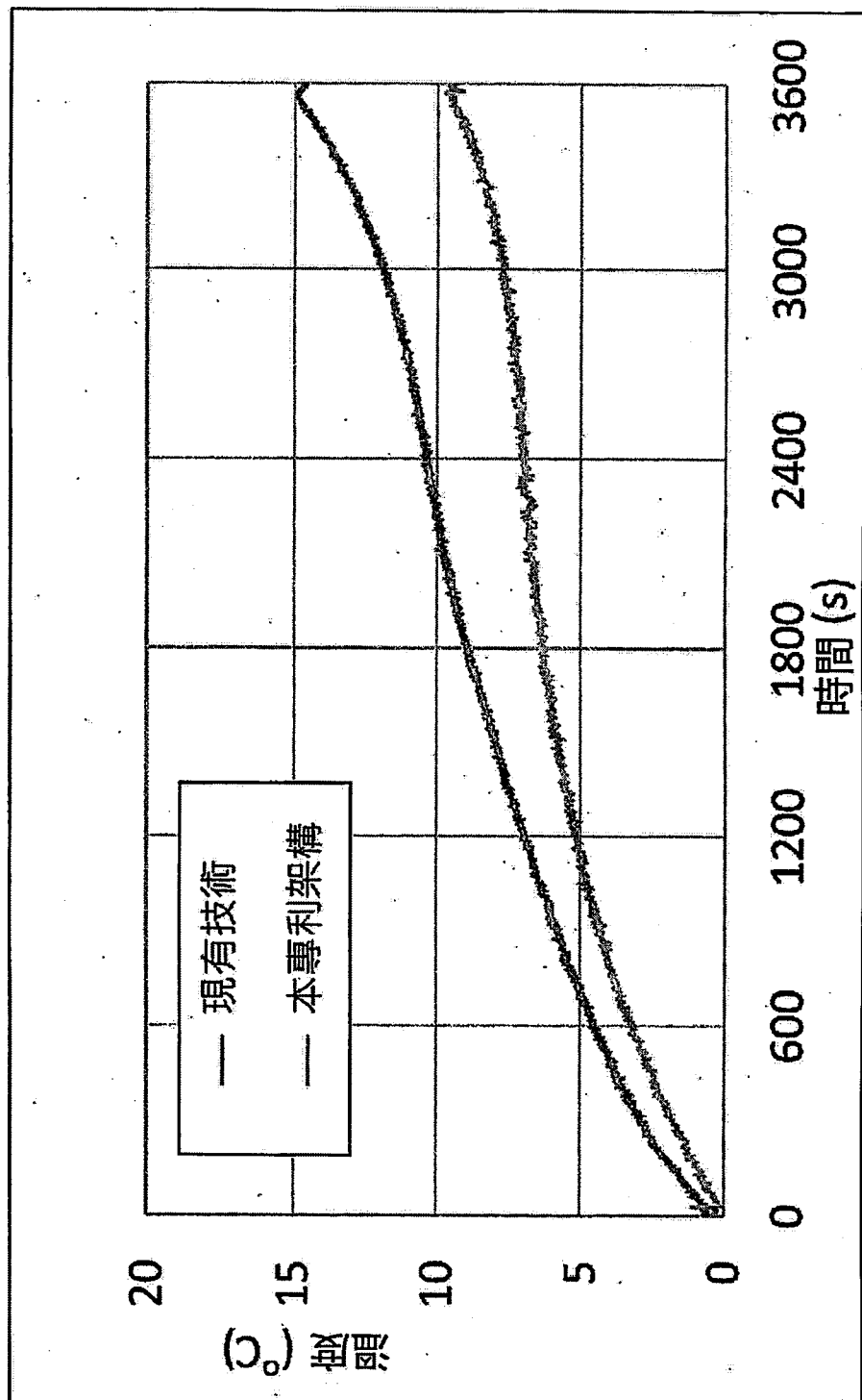
第 7A 圖



第 7B 圖



第 8 圖



第 9 圖