

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：94103584

※ 申請日期：94.2.4

※IPC 分類：H01M 2/20(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池組

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

姚立和

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

100 臺北市中正區同安街 99 號 4 樓

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

姚立和

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

五、中文發明摘要：

本發明係一種電池組，於一組供電匯流排之間以並聯方式連接複數條串接分支，各串接分支則是以複數顆電池串聯連接組成，於兩相鄰的串接分支之間，係連接有複數導電體，使得一串接分支上的電池與另一串接分支上的電池構成並聯狀態；以前述方式構成的串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合，係兼具串聯及並聯優點，且毋須使用高電流負荷能力之導電體，故得以降低電池組之整體重量及成本，並提高生產和使用效率。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(11) 電池

(12) (13) 供電匯流排

(20) 串接分支

(30) 導電體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

一種適用於需要大電流充放電（例如電動車輛）之電力來源的電池組，係藉由複數顆電池以串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合，達成可大幅減輕整體重量之電池組。

【先前技術】

利用電力作為能量來源之車輛系統早已開發多年，而其供電裝置可藉由組合多個蓄電池或是使用單一大型電池提供電力給車輛，惟前述兩種方式均存在相當大的缺點。以前者為例，若電池組是以多個蓄電池連接而成，僅僅單個蓄電池即具有相當重量，而佔據體積更是不可忽略，如此為數眾多的蓄電池所構成的電池組，若是應用於電動車輛系統，其龐大的體積及重量對車輛而言反而造成一極大的負擔。

若是以單顆高容量的特殊電池作為供電裝置，其製造技術本身即比一般電池更為複雜，然而最重要的考量是使用上的安全性，此類電池隨著其體積的加大（端面直徑變大），發生爆炸的機率亦隨之提高，其危險及傷害不容輕視。

為克服前述兩種方式的缺點，電池組係可藉由複數小型電池集合連接構成，請參閱第十一圖所示，若是將電池採用串聯的連接方式，首先將複數顆電池（61）先以串聯連接而構成多條的串接分支（62），這些串接分支（6

2) 則是再並聯於兩端供電匯流排 (63) (64) 之間，以供電匯流排 (63) (64) 接出正、負極性的電源以供應予負載。顯而易見的是，這種型態之連接方式不允許單一條串接分支 (62) 中的任一單顆電池 (61) 有故障狀況發生，一旦任一單顆電池 (61) 故障，則該串接分支 (62) 完全中斷供電，縱使該串接分支 (62) 的其餘電池 (61) 仍是正常狀態亦無法發揮作用，使得容量及效率大幅降低；此外，其餘正常的串接分支 (62) 將平均分擔該失效串接分支 (62) 之原供電能量，造成各個單顆電池 (61) 的供電負荷加大，電池 (61) 及電池組壽命亦因此而縮短。

請參閱第十二圖所示，若為並聯方式的連接，是將複數顆電池 (71) 首先以導電體 (73) 並聯連接其正、負兩端以構成多排並接分支 (72)，各排並接分支 (72) 彼此間再以串聯方式連接而形成一電池組。

請參閱第十三圖所示，為了達到第十二圖所示的並聯架構，為滿足車用電池高電流量的要求，必須使用到極粗的導電體 (73) 並聯連接一整排的各單顆電池 (71) 構成一並接分支 (72)，以承受極大電流，且於各並接分支 (72) 之電池 (71) 的正、負兩極皆必須藉由該種極粗導電體 (73) 加以並聯連接，根據圖面電池 (71) 所標示的極性，兩相鄰並接分支 (72) 的電池極性排列方式恰為相反，因此連接正負極的兩相鄰導電體 (73) 還必須再互相以該種極粗導電體 (73) 串聯連接。

前述並聯架構確實可克服串聯架構的缺點，即使單一顆電池（71）故障，同一並接分支（72）的其餘單顆電池（71）仍可正常提供電力給負載，然而這種架構卻衍生出其他問題，首先，因為是使用並聯方式連接，所使用的導電體（73）必須承受相當高的電流負荷，假設該電池組可提供N安培的電流予負載，則各導電體（73）便必須採用不低於N安培承載能力的粗導電體，如此眾多的粗導電體將使整體電池組的重量大幅增加，不利電池組的應用。

再者，該眾多單顆電池（71）並聯係採用點鉚方式進行，在如此粗導電體狀況下，鉚接作業相當困難，其可靠度勢必隨之下降，則該電池組的生產及使用良率委實令人堪憂，此種方式明顯不可行。

【發明內容】

本發明之一目的係提供一種電池組，係採用複數顆小直徑二次電池以串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合狀態，使電池組保有串、並聯之連接優點，同時亦可降低電池組之整體重量。

為達成前述目的，該電池組係包含有：

一組供電匯流排，於該組供電匯流排之間係並聯連接有多條串接分支，各串接分支係以複數顆電池串聯連接組成；

複數導電體，係連接兩相鄰串接分支，令一條串接分支上與另條一串接分支上的兩相鄰各單顆電池間構成並聯

狀態。

前述複數導電體係利用一導電片構成，各導電片可以是自一導片本體之兩側延伸出複數片狀接點，以該複數片狀接點將電池加以連接。

前述電池組係置於一盒體內部並以一蓋板加以蓋合，其中盒體之側壁上係形成有複數斜向開孔。

前述構成電池組之各單顆電池規格，係指該單顆電池其中心點距離殼體外緣之最短距離介於 0.5cm~3.5cm，而整體電池組係至少以 4×4 之單顆電池數目矩陣排列構成。

前述構成該電池組之各單顆電池可為二次電池，例如鋰離子電池、鋰高分子電池、鎳氫電池或氫氧燃料電池。

前述該組供電匯流排係利用兩導電片構成，各導電片係自一導片本體之一側延伸出複數片狀接點，以該複數片狀接點將電池加以連接。

藉由上述串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合的架構，即使其中有一顆電池故障，其餘電池仍然可以正常運作，此外，因為電池組的電流主要是平均流過各個串接分支，實際上流過導電體的電流極為微小，而不必使用粗導體，因此能有效降低整體電池組之重量。

有關本發明之其它特徵結構，將配合各圖式於實施方式加以詳述。

【實施方式】

請參閱第一圖所示，本發明電池組中的各單顆電池（1

1) 連接係採用串並聯混合架構，於兩供電匯流排 (12) (13) 之間並聯有多條的串接分支 (20)，各串接分支 (20) 是以複數單顆電池 (11) 依序串聯組成。就兩相鄰串接分支 (20) 來看，兩者之間係連接有複數導電體 (30)，形成十字交叉連接，令一串接分支 (20) 的電池 (11) 與另一串接分支 (20) 的電池 (11) 構成並聯狀態。以前述串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合架構所形成的電池組，係兼具串聯與並聯的優點，而且毋須使用粗的導電體，更可降低電池組之整體重量；惟作為供電匯流排 (12) (13) 使用的導電體，因是作為電池組對外輸出功率之總電流傳輸，其材質則必須考量應依該電池組之輸出額定規格而設計。

在正常狀況之下，電池組的電流主要是平均流過各個串接分支 (20)，故實際上流過導電體 (30) 的電流極為微小，這也是毋須使用粗導電體之主要因素。

參見第二圖所示，本發明電池組實際應用時，可置於一盒體 (40) 內部，再以一蓋板 (42) 加以蓋合，如圖面所示，最外側的供電匯流排 (12) (13) 係由兩導電片構成，各導電片係以一導片本體之一側延伸出複數片狀接點而形成。

而其餘介於兩供電匯流排 (12) (13) 之間，兩相鄰並排的複數顆電池 (11) 之正、負兩極係藉由導電體連接，例如本實施例中係以一狹長狀的導電片 (44) 加以連接，該導電片 (44) 則是根據上述第一圖所示之

電路連接方式將各排單顆電池（11）以串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合構成，有關該導電片（44）之具體構造及與各單顆電池（11）的結合方式將於稍後加以詳述。完成電路連接的電池組即置於盒體（40）內部，再以該蓋板（42）對應蓋合（如第三圖所示）。

參閱第三圖所示，考量到電池組運作時所產生的熱能問題，在前述盒體（40）的側壁上係形成貫穿內外兩側的散熱開孔（41），該開孔可為內側高於外側之斜向設計，可在兼具盒體（40）內部熱氣可對外擴散的前提之下，亦降低外部液體直接流入至盒體（40）內部的機率，以避免損壞內部電池（11）。

請參閱第四～六圖所示，在前面說明中提及該些成排複數顆電池（11）係利用導電片（44）連接其正、負極，而該導電片（44）之詳細構造如同第六圖，係以一導片本體（440）之左右兩側延伸出複數對稱的片狀接點（442），從導電片（44）端面觀之（如第七圖所示），導片本體（440）與對稱的片狀接點（442）係略呈弧形，該導電片（44）係以金屬材料製成，較佳材質係以表面形成有鎳材料之金屬片構成，例如單純鎳片或是上下表面層為鎳片中間層為銅片相疊(Clad)所構成等，因為鎳材料係具有耐腐蝕、導電性佳、成本便宜等優點，故適合用於本發明之電池組中。圖中所示的導電片（44）僅屬一較佳實施態樣，該導電片（44）可以是於導片本體（440）其中一側延伸出片狀接點（442）形

成，或是於導片本體（440）兩側延伸出非對稱排列的片狀接點（442）形成；而該片狀接點（442）可以是與導片本體（440）一體形成，或是各自形成後再互相連接結合。

該導片本體（440）本身係形成有略微彎曲的肋條（441），由端面視之具有弧度，此種設計可以在電池組當受到從上向下擠壓的外力時，該導片本體（440）之肋條（441）係將會變形而吸收壓力，令導電片（44）不至於因此從電池（11）上脫落。至於該片狀接點（442）係為一矩形片體，中央形成一道U字形的狹縫及一連通該狹縫的缺口，使得該矩形片體分裂為三個接觸點，皆焊接於各單顆電池（11）端面的正或負極上，因此當電池（11）受到極大水平方向的外力時，位於外側的左、右接觸點可以吸收部分衝擊力，而處於中間的U形接觸點係因間接受到最小衝擊力而較牢固地連接於電池（11）端面上。前述各個片狀接點（442）係對應連接各單顆電池（11）的其中一極。而位於電池組最外側的兩導電片（44），其本體中段延伸出一接點平台（46），該接點平台（46）上形成有與電源導線（圖中未示）連接的接點（48），該接點（48）可由螺栓構成，供與電源導線螺合鎖固，惟該接點（48）可為任何形式。

相較以往的點狀銲接連接，本發明前述導電片（44）上的片狀接點（442）具有適當面積及分配點與電池（11）對應連接，因此無論是採用何種方式的連接加工作業

(例如銲接)，該片狀接點(4 4 2)與電池(1 1)之間的連接品質係可獲得較高的可靠度與安全度；而從另一方面來分析，使用安全性較高的小型二次電池極其適用於本發明之電池組中，以較佳規格而言，所使用的電池其中心點距離殼體外緣之最短距離係介於 0.5cm~3.5cm，二次電池種類，例如鋰離子電池、鋰高分子電池、鎳氫電池或氫氧燃料電池等，而電池形狀則不限。構成整體電池組之電池數目，係以至少 4×4 之電池矩陣排列組合所構成，且仍可提供足夠的輸出電壓以驅動連接的負載。

如第八、九圖所示，係採用方形電池之實施例，例如鋰離子電池(角形電池、硬鋁殼電池)，雖然其方形電池(1 1)之正負極性恰與圓柱形電池之極性相反(即一端凸點處為負極，另端平坦面為正極)，惟仍是藉由複數導電片(4 4)連接成第一圖所示的電路架構。

而第十圖所示亦是方形電池的一種，例如鋰高分子電池(Lithium polymer battery)、軟包裝鋰離子電池(Advance lithium-ion battery, Laminated lithium-ion battery)，但正負極係以兩極片位於電池(1 1)的同一端延伸出來，因此電池(1 1)之正負極性係依序排列，再以導電片(4 4)並列連接。

此外，以功率密度(Power density)的角度來比較本發明電池組與一般習用組合架構時，更可突顯出本發明之功效提昇。以往典型的功率密度最高約為 700W/kg，例如使用在筆記本型電腦的功率密度大約是 600W/kg。惟反觀本

發明所能提供的功率密度，係遠大於 1000W/kg。

綜上所述，本發明之電池組以串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合架構，使得電池組在實際應用時具有較高的功率與可靠及安全性，而電池組不需使用高負荷能力的粗導電體，亦有助於減輕整體重量，本發明之功效相較於以往習用電池組，係具備顯著的功能突破與效益提昇，茲於符合發明專利要件前提下，爰依法提出申請。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明電池組之電池連接方式電路示意圖。

第二圖：係本發明電池組之實際結構分解圖。

第三圖：係本發明電池組之外觀圖。

第四圖：係本發明電池組連接後之立體圖。

第五圖：係第四圖之底部立體圖。

第六圖：係本發明電池組導電片之立體圖。

第七圖：係本發明導電片之端視圖。

第八圖：係本發明另一實施例之立體圖。

第九圖：係第八圖之仰視圖。

第十圖：係本發明又一實施例之立體圖。

第十一圖：係一已知習用電池組採串聯連接方式之電路示意圖。

第十二圖：係一已知習用電池組採並聯連接方式之電路示意圖。

第十三圖：係上述第十二圖電池組採並聯連接方式之

立體結構圖。

【主要元件符號說明】

(1 1) 電池

(1 2) (1 3) 供電匯流排

(2 0) 串接分支

(3 0) 導電體

(4 0) 盒體

(4 1) 開孔

(4 2) 蓋板

(4 4) 導電片

(4 4 0) 導片本體

(4 4 1) 肋條

(4 4 2) 片狀接點

(4 6) 接點平台

(4 8) 接點

(6 1) (7 1) 電池

(6 2) 串接分支

(6 3) (6 4) 供電匯流排

(7 2) 並接分支

(7 3) 導電體

四、聲明事項：

五、中文發明摘要：

本發明係一種電池組，於一組供電匯流排之間以並聯方式連接複數條串接分支，各串接分支則是以複數顆電池串聯連接組成，於兩相鄰的串接分支之間，係連接有複數導電體，使得一串接分支上的電池與另一串接分支上的電池構成並聯狀態；以前述方式構成的串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合，係兼具串聯及並聯優點，且毋須使用高電流負荷能力之導電體，故得以降低電池組之整體重量及成本，並提高生產和使用效率。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

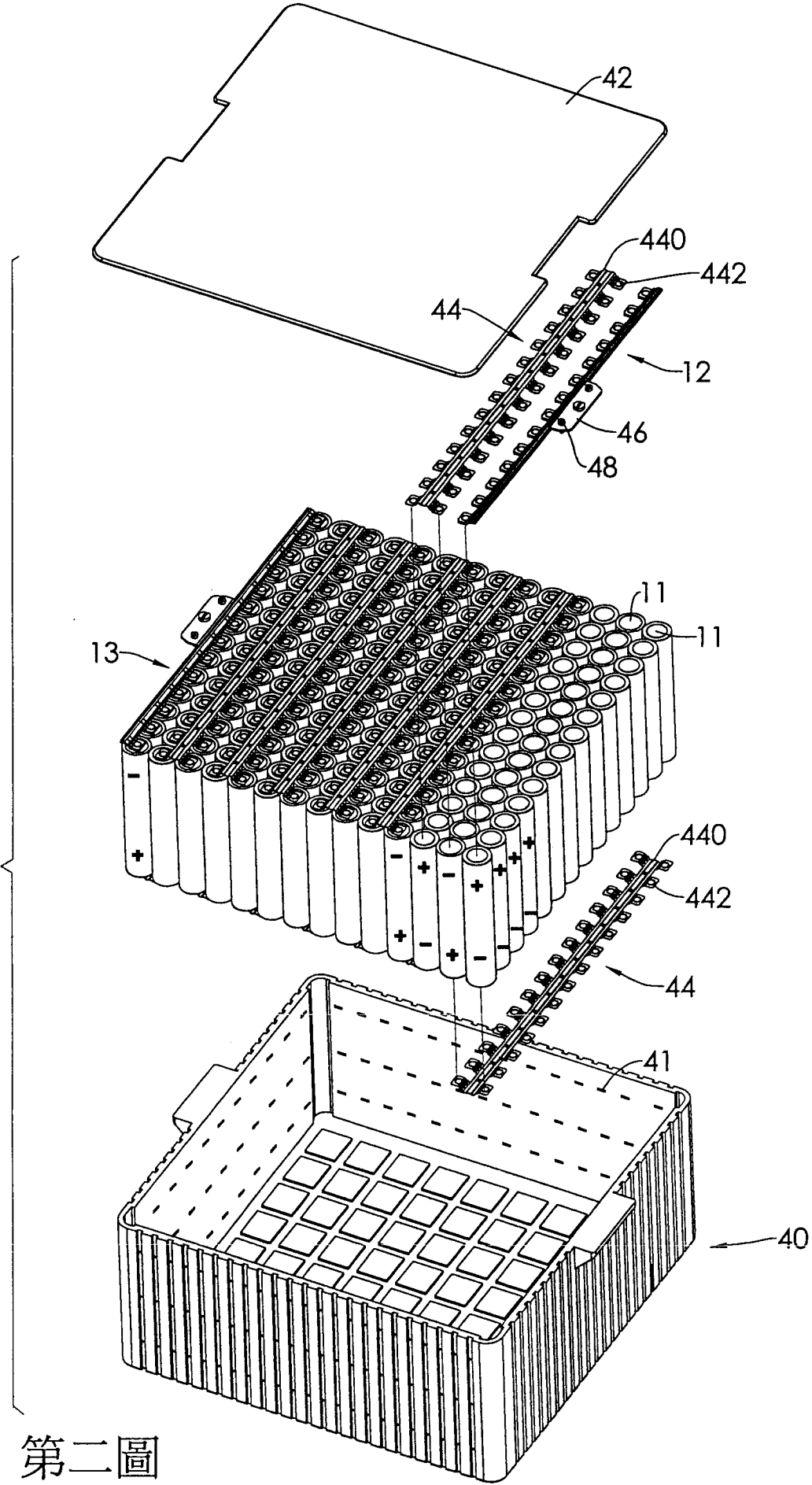
(11) 電池

(12) (13) 供電匯流排

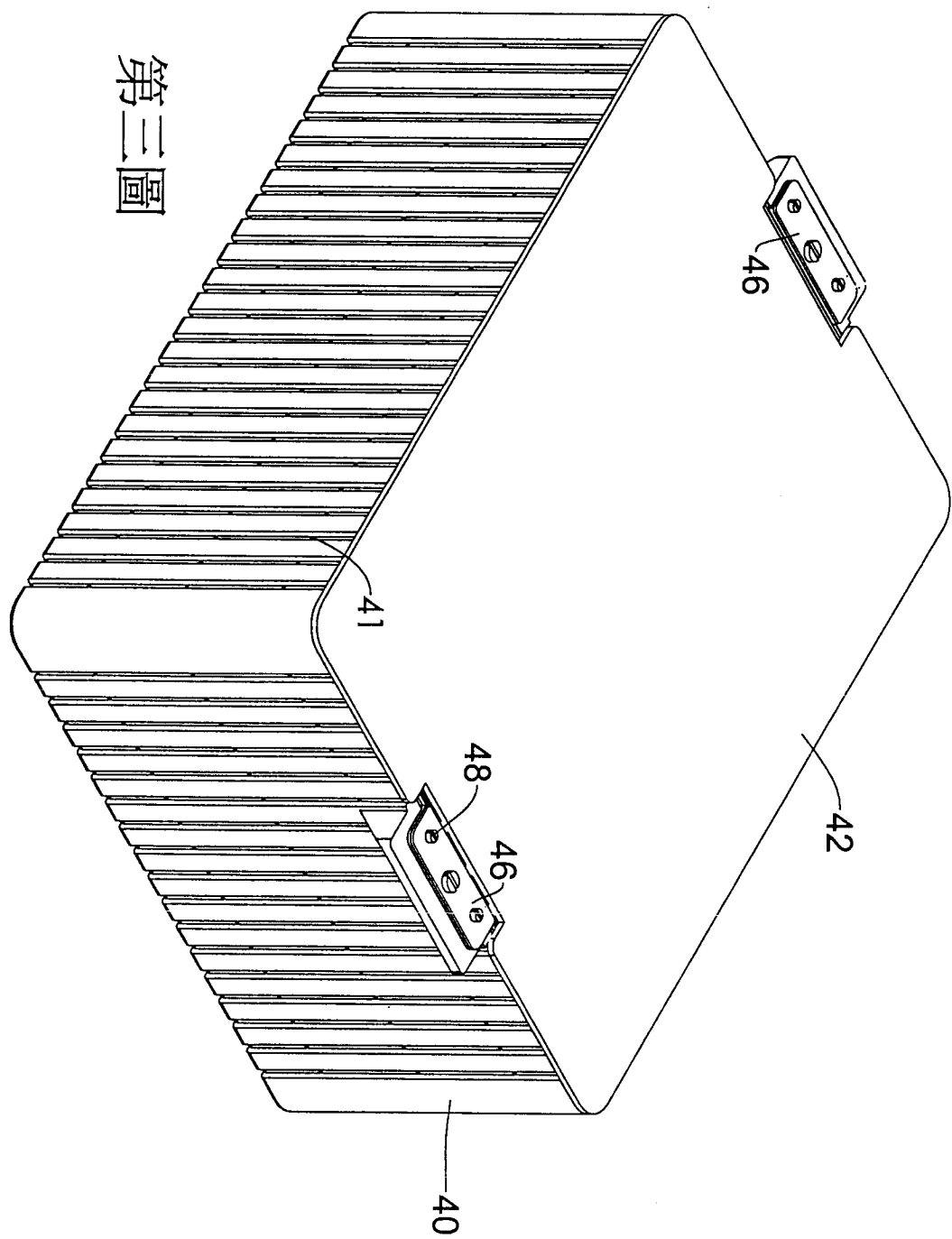
(20) 串接分支

(30) 導電體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

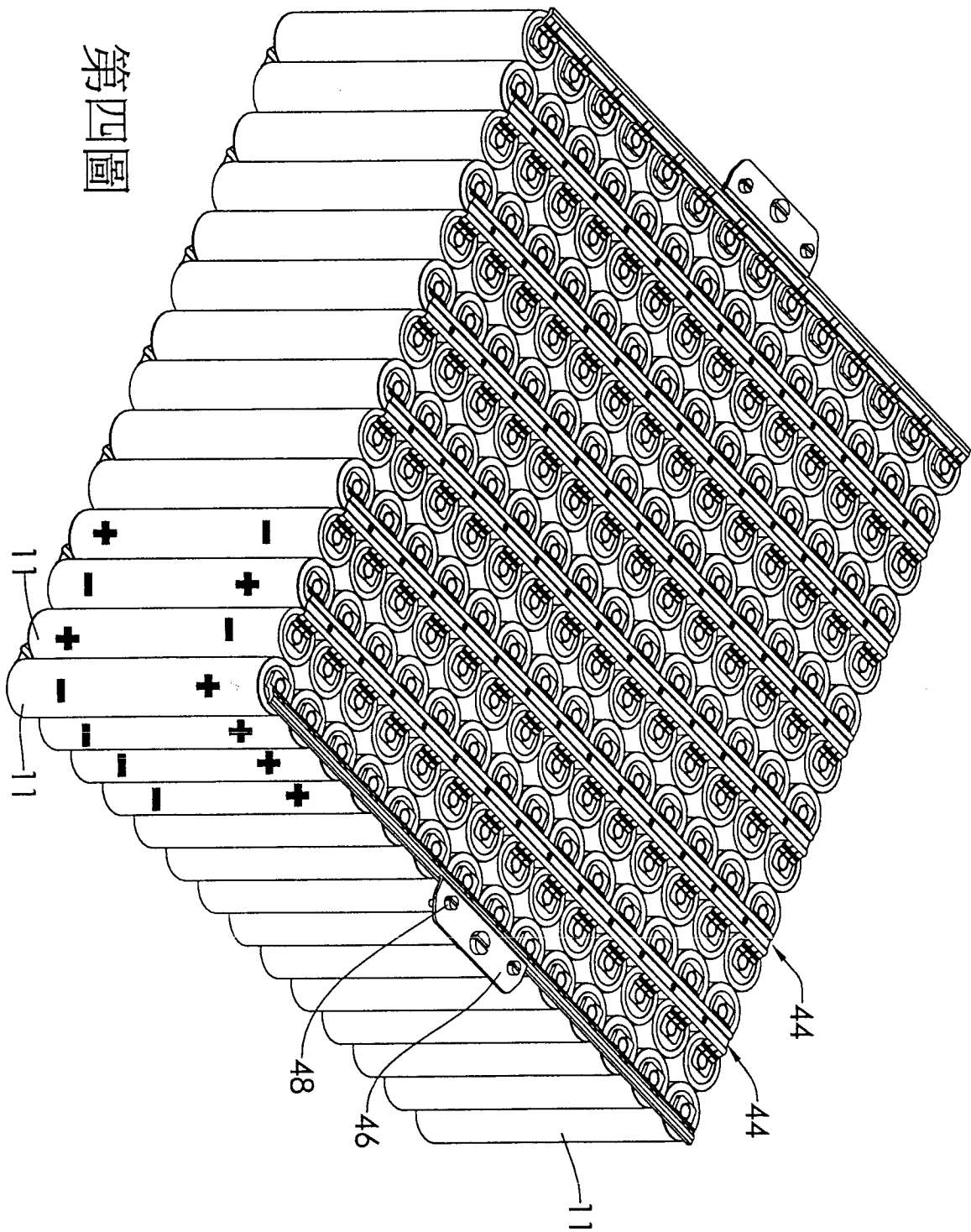


第二圖

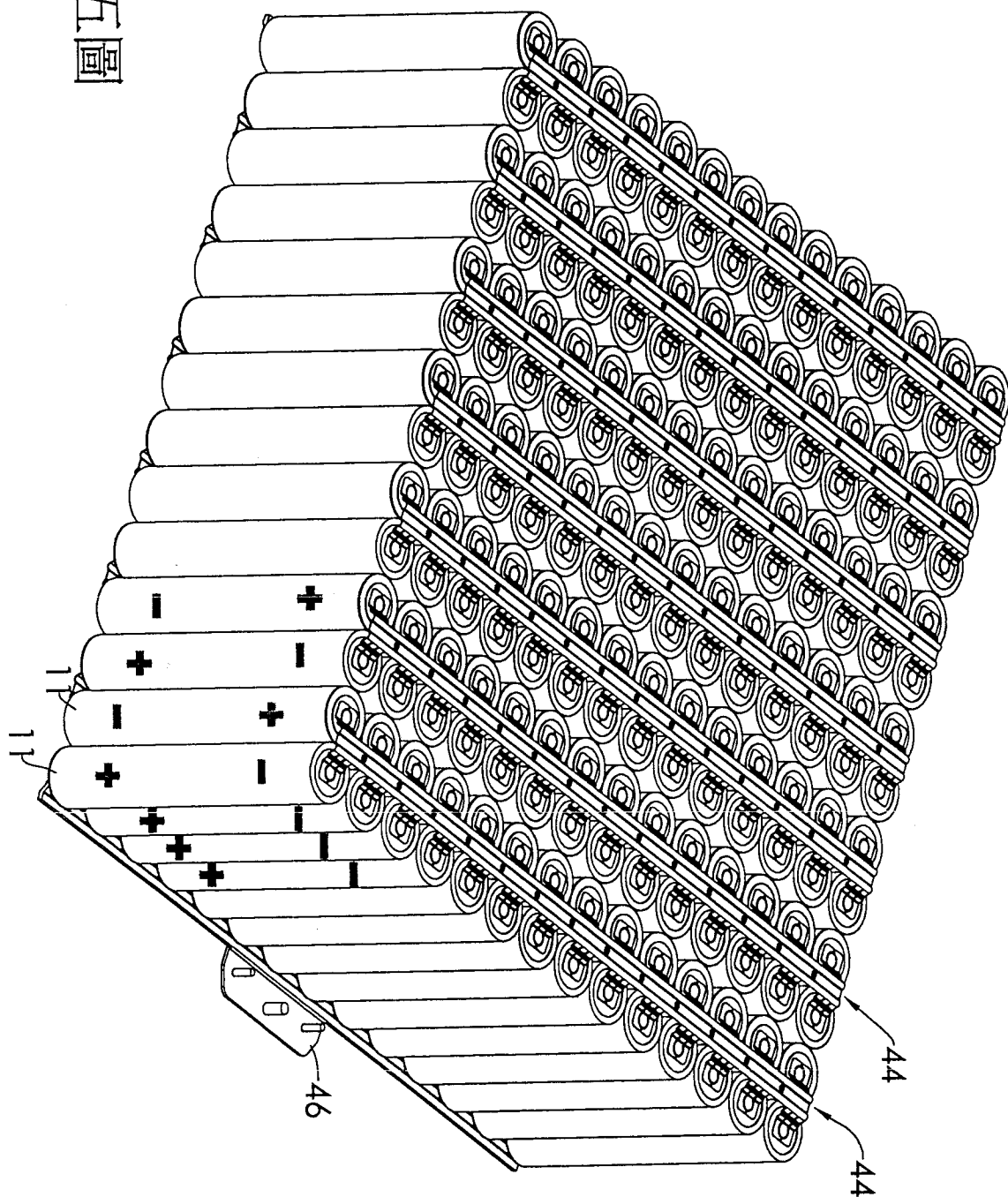


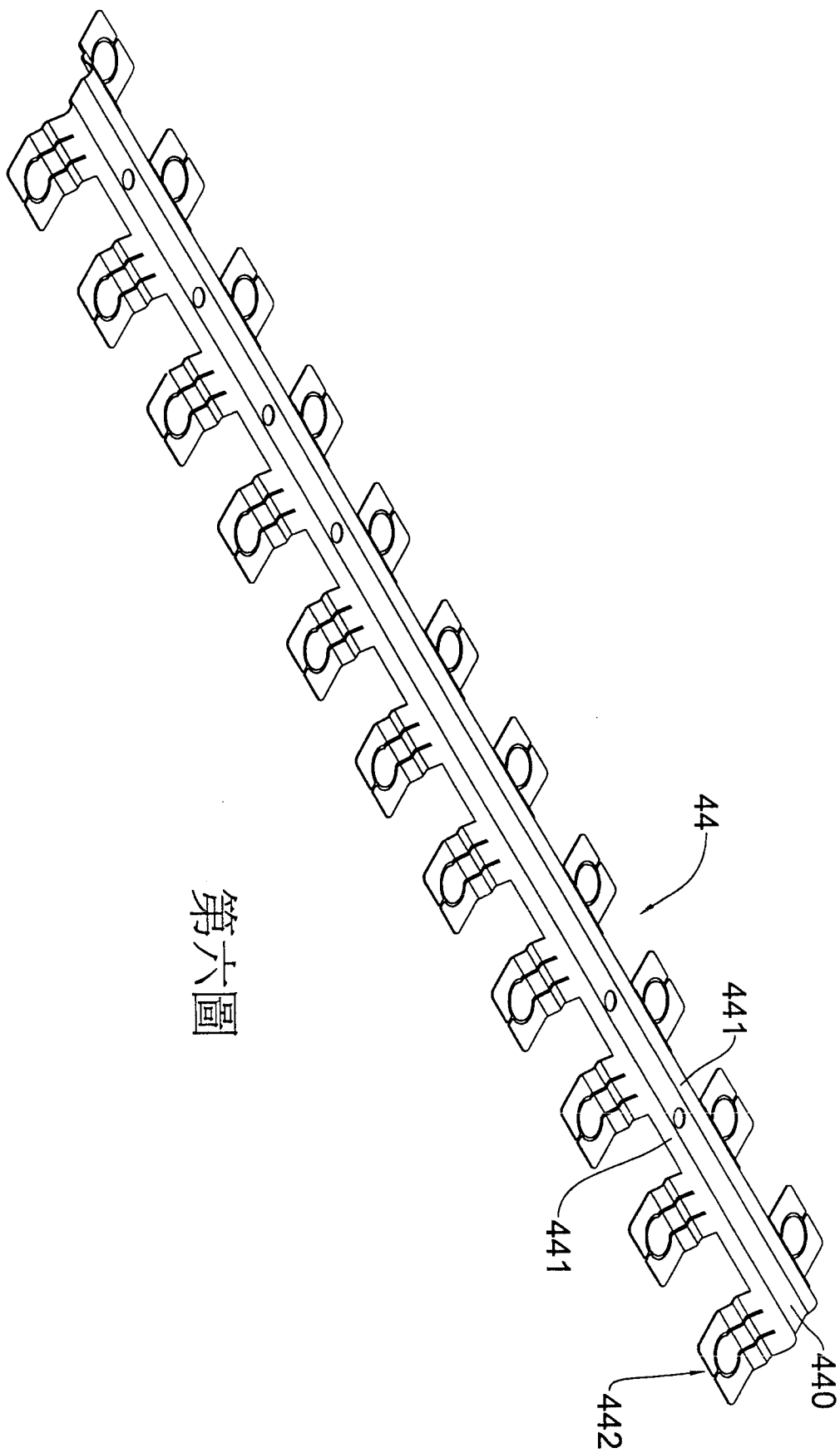
第三圖

第四圖

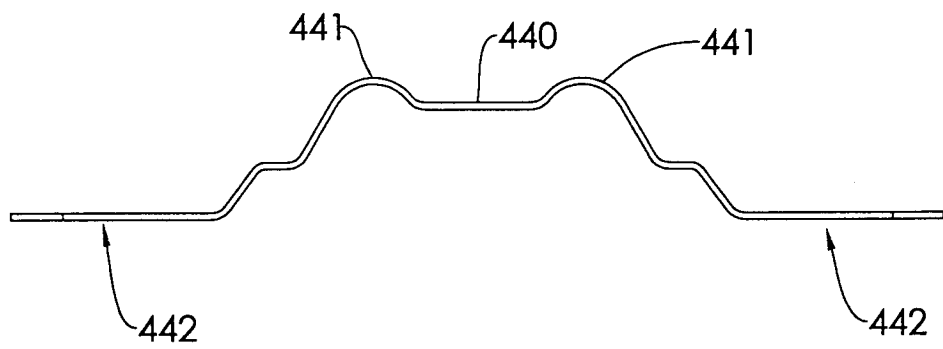


第五圖

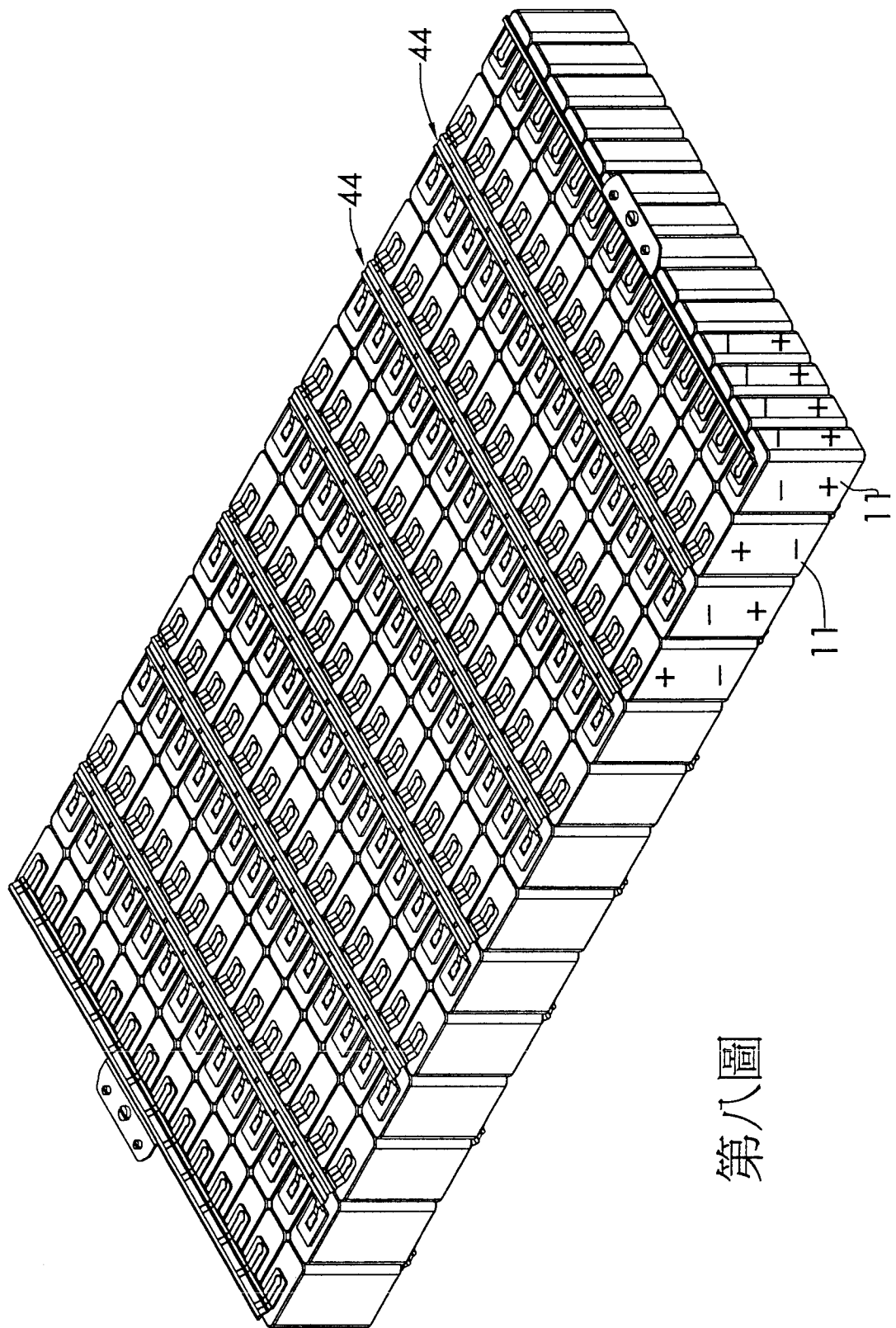




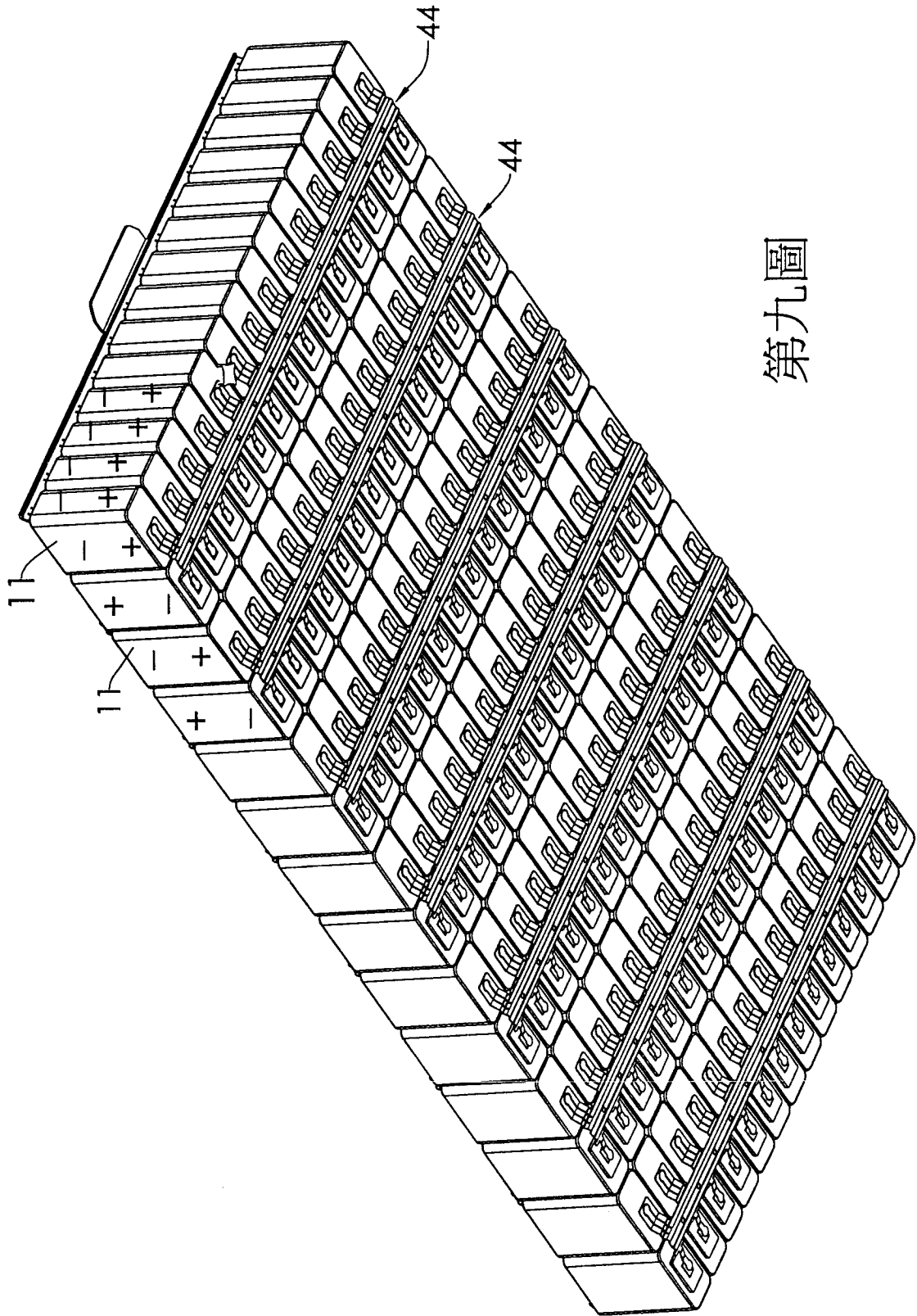
第六圖



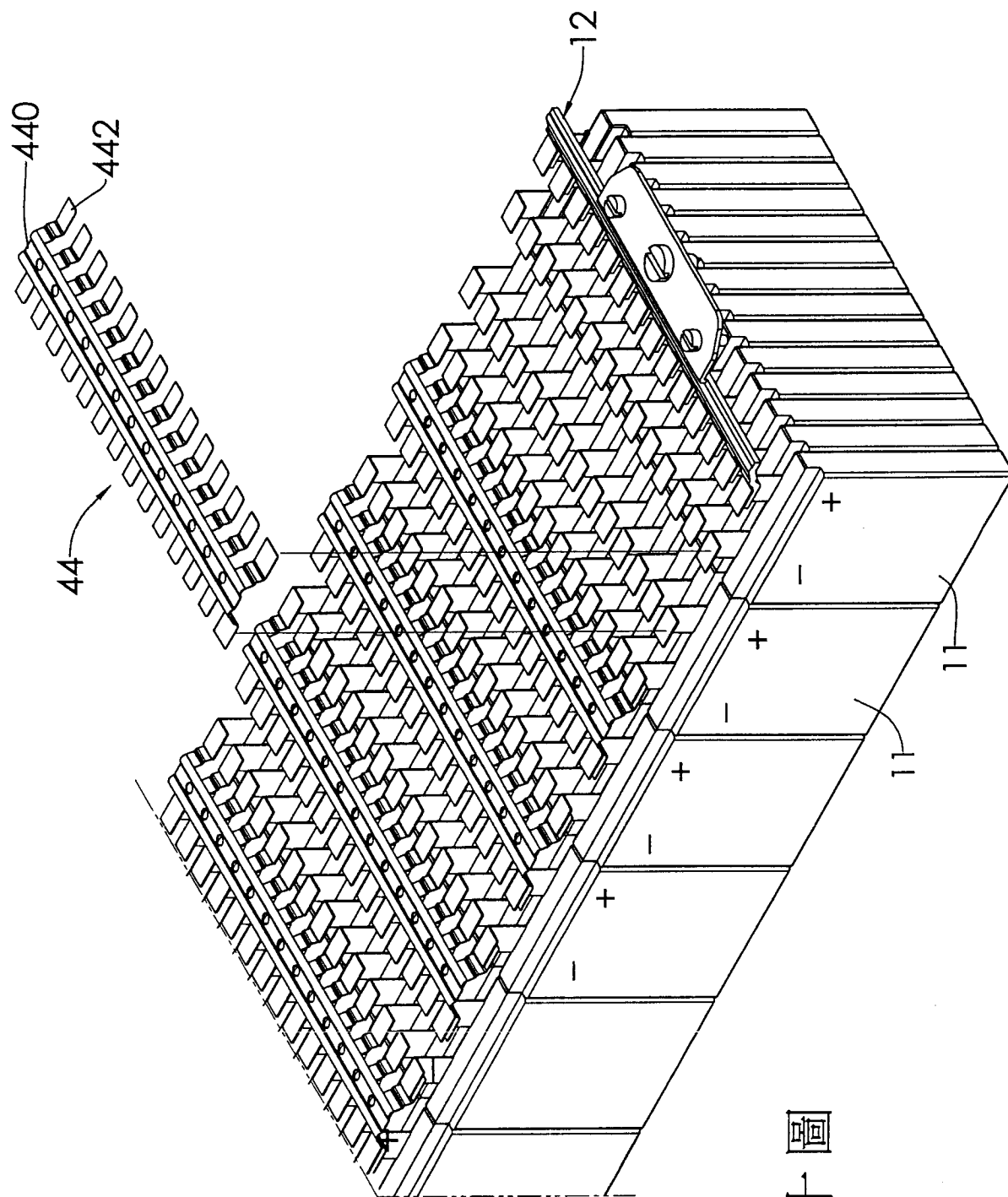
第七圖



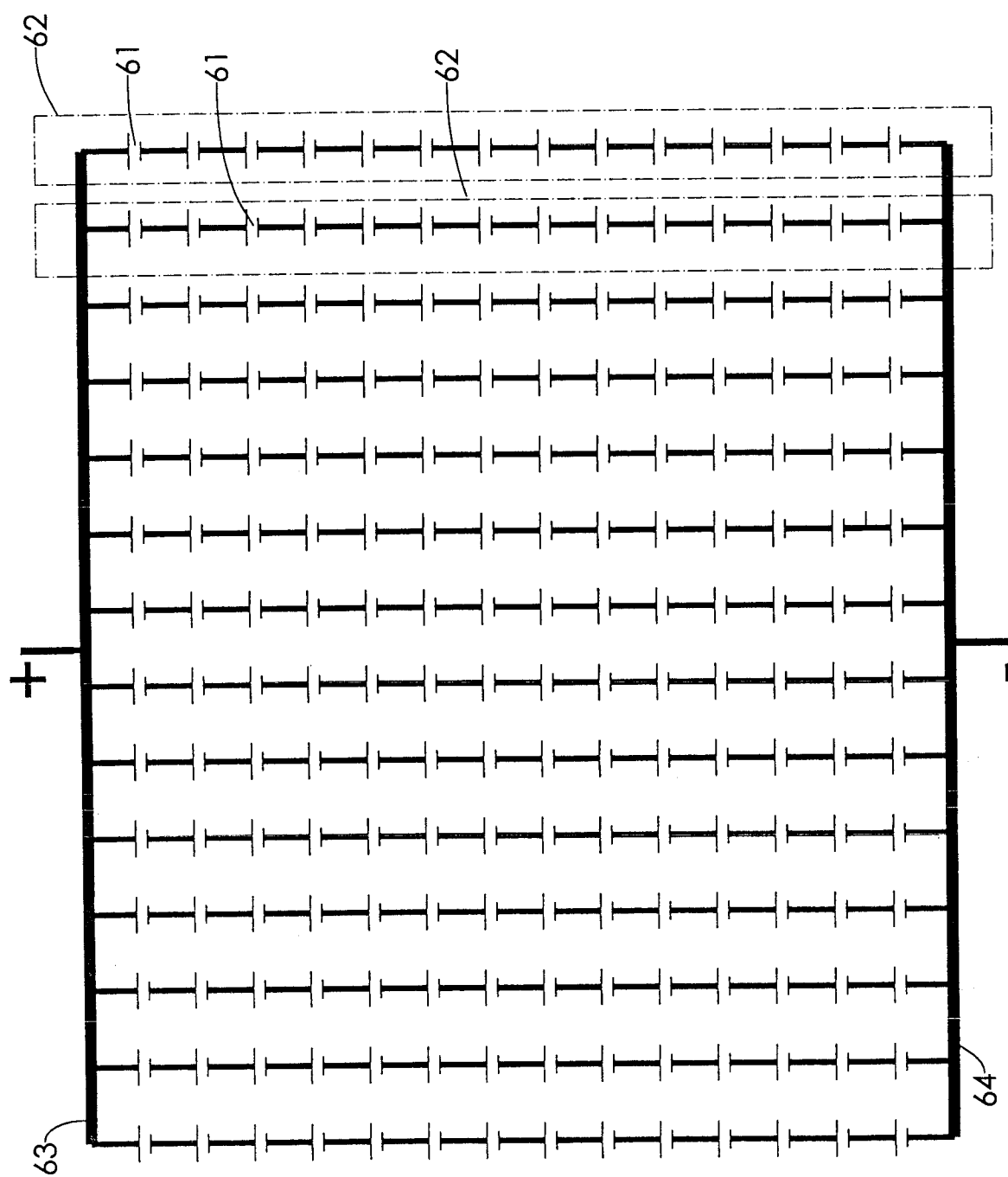
第八圖



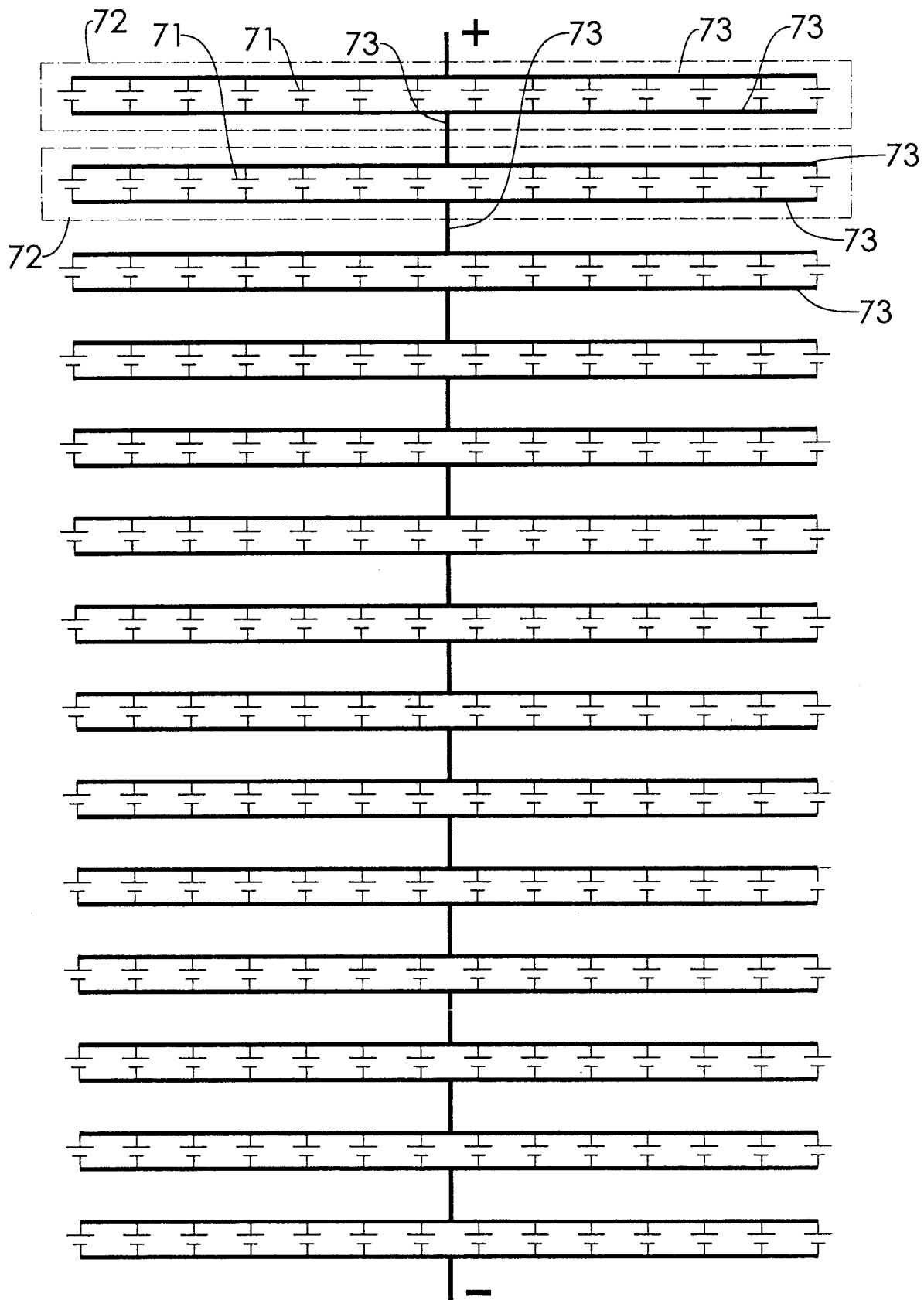
第九圖



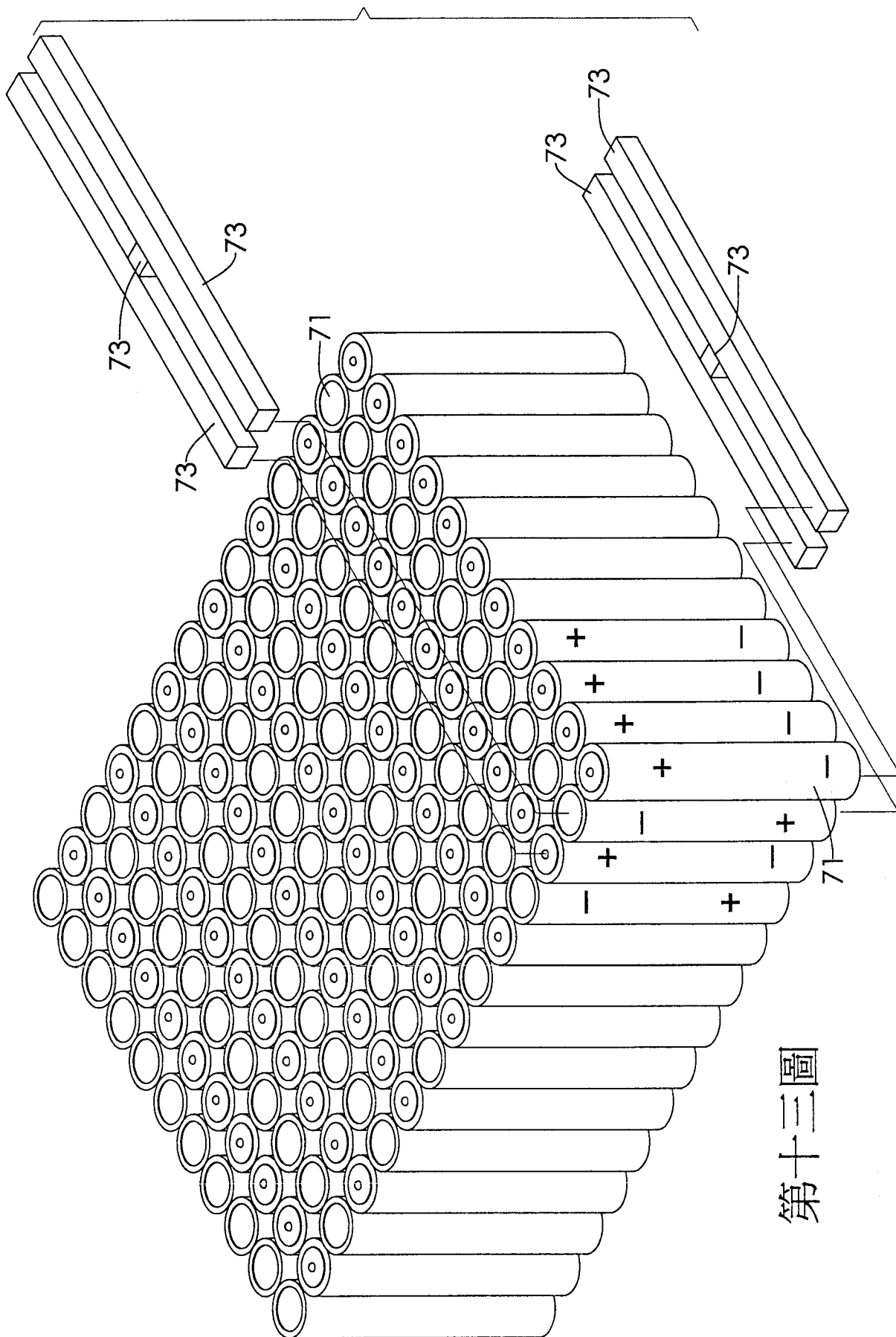
第十圖



第十一圖



第十二圖



第十三圖

四、聲明事項：

五、中文發明摘要：

本發明係一種電池組，於一組供電匯流排之間以並聯方式連接複數條串接分支，各串接分支則是以複數顆電池串聯連接組成，於兩相鄰的串接分支之間，係連接有複數導電體，使得一串接分支上的電池與另一串接分支上的電池構成並聯狀態；以前述方式構成的串並聯混合連接成網狀式矩陣排列組合，係兼具串聯及並聯優點，且毋須使用高電流負荷能力之導電體，故得以降低電池組之整體重量及成本，並提高生產和使用效率。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(11) 電池

(12) (13) 供電匯流排

(20) 串接分支

(30) 導電體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1．一種電池組，包含：

一組供電匯流排，於該組供電匯流排之間係並聯連接有多條串接分支，各串接分支係以複數顆電池串聯連接組成，各單顆電池之中心點距離其殼體外緣之最短距離係介於 0.5cm~3.5cm，電池組所需之單顆電池數目係至少為 4×4 之電池矩陣排列；

複數導電體，係連接於兩相鄰串接分支間，令一條串接分支與另一條串接分支上的兩相鄰各單顆電池間構成並聯，形成一串並聯混合連接的網狀式矩陣排列組合狀態。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之電池組，該複數電池係為可充電的二次電池。

3．如申請專利範圍第 2 項所述之電池組，該複數電池為鋰離子電池。

4．如申請專利範圍第 2 項所述之電池組，該複數電池為鋰高分子電池。

5．如申請專利範圍第 2 項所述之電池組，該複數電池為鎳氫電池。

6．如申請專利範圍第 2 項所述之電池組，該複數電池為氫氧燃料電池。

7．如申請專利範圍第 1 項所述之電池組，各導電體係利用一導電片構成。

8．如申請專利範圍第 7 項所述之電池組，該導電片之材質係以鎳片構成。

9．如申請專利範圍第7項所述之電池組，該導電片係以表面形成有鎳材質之金屬片構成。

10．如申請專利範圍第7項所述之電池組，該導電片係以上下表面層為鎳片中間層為銅片相疊（Clad）所構成。

11．如申請專利範圍第7、8、9、10或項所述之電池組，該導電片係包含有一導片本體，於該導片本體一側係具有複數片狀接點。

12．如申請專利範圍第7、8、9、10或項所述之電池組，該導電片係包含有一導片本體，於該導片本體兩側係具有複數片狀接點。

13．如申請專利範圍第12項所述之電池組，該導電片係包含有一導片本體，於該導片本體兩側之片狀接點係為對稱排列。

14．如申請專利範圍第14項所述之電池組，該導電片係包含有一導片本體，於該導片本體兩側之片狀接點係為非對稱排列。

15．如申請專利範圍第11項所述之電池組，該導片本體形成有弧狀肋條。

16．如申請專利範圍第12項所述之電池組，該導片本體形成有弧狀肋條。

17．如申請專利範圍第15項所述之電池組，該片狀接點係分裂至少有二個接觸點。

18．如申請專利範圍第16項所述之電池組，該片

狀接點係分裂至少有二個接觸點。

19．如申請專利範圍第1項所述之電池組，該電池組係置於一盒體內部並以一蓋板加以蓋合。

20．如申請專利範圍第19項所述之電池組，該盒體之側壁上係形成有複數開孔。

21．如申請專利範圍第7項所述之電池組，連接電池組最外側兩排之導電片，於其中段位置係延伸形成正極或負極之接點平台，於該接點平台上形成供給電源線連接之導電接點。

十一、圖式：

如次頁