(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 201013027 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098132069 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 09 月 23 日
(51)Int. Cl.： *E04D13/18 (2006.01)*
(30)優先權：2008/09/26 新加坡 200807242-3
(71)申請人：龍能源有限公司 (新加坡) DRAGON ENERGY PTE. LTD. (SG)
新加坡
(72)發明人：奈廷蓋爾 克瑞斯托弗 喬治 艾德華 NIGHTINGALE, CHRISTOPHER GEORGE EDWARD (GB) ；李華宏 LEE, WAI HONG (SG) ；泰保豪 TAY, BOON HOU (SG) ；高水明 GOH, SWEE MING (SG) ；安德偉 ANG, TECK WEE (SG)
(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：30 共 64 頁

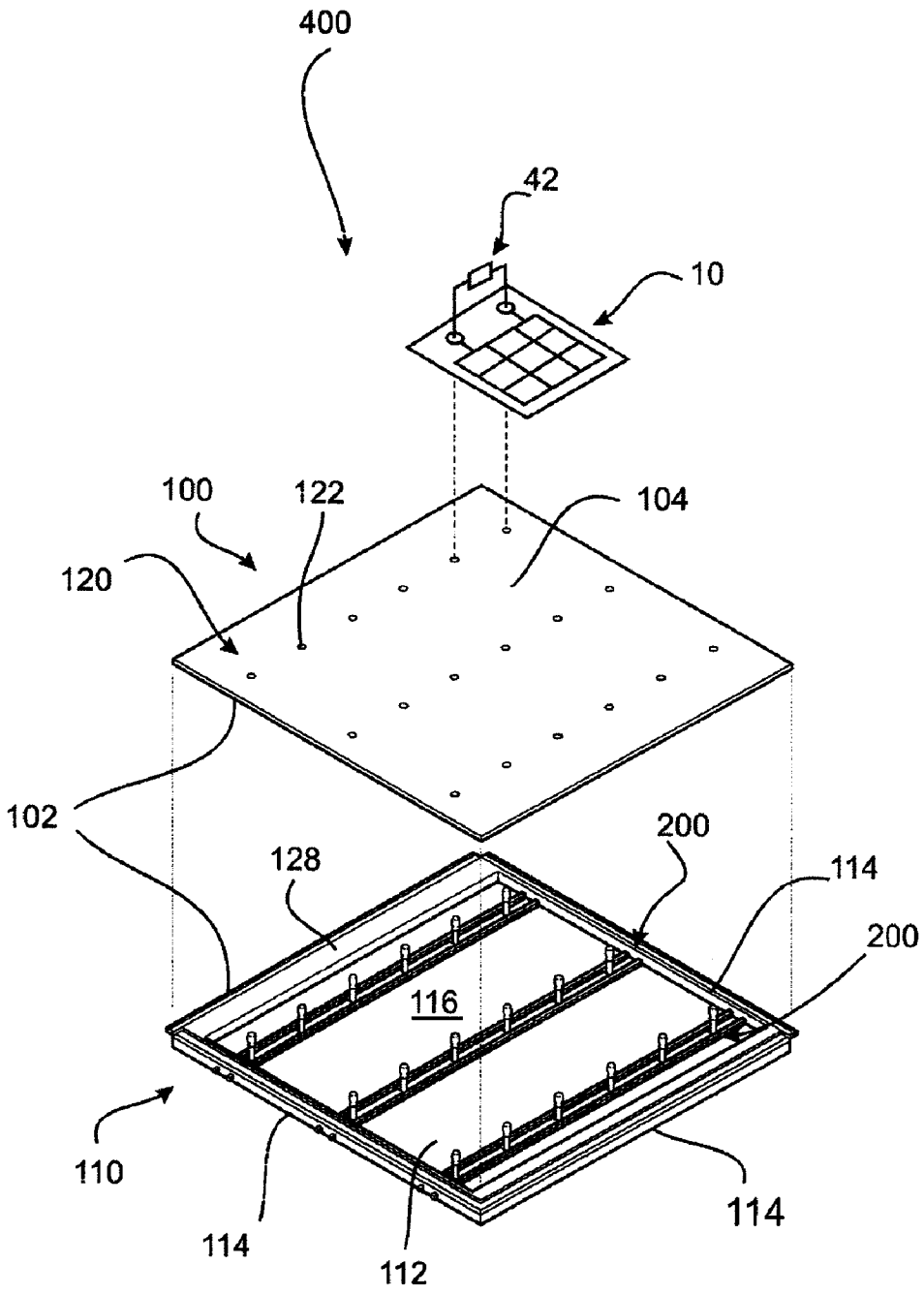
(54)名稱

太陽能電板

SOLAR ELECTRIC PANEL

(57)摘要

一種太陽能板 400 包括：一基礎瓦片 100、複數個光伏打瓦片 10、一連接系統 200 用於各光伏打瓦片 10 之一或多個電分流裝置 42。每一個光伏打瓦片 10 包括一或多個光伏打電池 12，其電連接在一起以形成一光伏打電池電路 40。連接系統 200 係由該基礎瓦片 100 支撐或支撐於其上，且將光伏打瓦片 10 電連接在一起為具有兩個或兩個以上之光伏打瓦片的群組，並使該等光伏打瓦片 10 機械耦合至該基礎瓦片 100。至少一分流裝置 42 係於光伏打電池電路 40 中具一或多個以上光伏打電池 12 之光伏打電池組間進行分流。當該光伏打電池組間之一輸出電壓低於一預定臨界電壓時，各分流裝置 42 係為該光伏打電池電路 40 於光伏打電池 12 之組間提供一電流路徑。



10：光伏打瓦片
42：分流裝置
100：基礎瓦片
102：基板
104：第一表面
110：下殼
112：下表面
113：凸起
114：周圍壁
116：凹腔
120：上殼
122：孔洞
128：細條帶
200：連接系統
400：太陽能板

(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 201013027 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098132069 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 09 月 23 日
(51)Int. Cl.： *E04D13/18 (2006.01)*
(30)優先權：2008/09/26 新加坡 200807242-3
(71)申請人：龍能源有限公司 (新加坡) DRAGON ENERGY PTE. LTD. (SG)
新加坡
(72)發明人：奈廷蓋爾 克瑞斯托弗 喬治 艾德華 NIGHTINGALE, CHRISTOPHER GEORGE EDWARD (GB) ；李華宏 LEE, WAI HONG (SG) ；泰保豪 TAY, BOON HOU (SG) ；高水明 GOH, SWEE MING (SG) ；安德偉 ANG, TECK WEE (SG)
(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：30 共 64 頁

(54)名稱

太陽能電板

SOLAR ELECTRIC PANEL

(57)摘要

一種太陽能板 400 包括：一基礎瓦片 100、複數個光伏打瓦片 10、一連接系統 200 用於各光伏打瓦片 10 之一或多個電分流裝置 42。每一個光伏打瓦片 10 包括一或多個光伏打電池 12，其電連接在一起以形成一光伏打電池電路 40。連接系統 200 係由該基礎瓦片 100 支撐或支撐於其上，且將光伏打瓦片 10 電連接在一起為具有兩個或兩個以上之光伏打瓦片的群組，並使該等光伏打瓦片 10 機械耦合至該基礎瓦片 100。至少一分流裝置 42 係於光伏打電池電路 40 中具一或多個以上光伏打電池 12 之光伏打電池組間進行分流。當該光伏打電池組間之一輸出電壓低於一預定臨界電壓時，各分流裝置 42 係為該光伏打電池電路 40 於光伏打電池 12 之組間提供一電流路徑。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明與太陽能電板有關，且特別（但非專指）是與用於建築物屋頂上以提供建築物電能有關。

【先前技術】

使用太陽能電板提供電力於電氣設備或儲存裝置已為一習知技藝。根據即將到來的具體應用，面板可為獨立式或附加至建築物的屋頂上。當面板是附加至建築物的屋頂上時，其一般是位於已經存在之屋頂覆蓋物上。

申請人先前已經發明了一種光伏打瓦片裝置，以將太陽能轉換為電能。該光伏打瓦片裝置係以使其也可作為一種屋頂覆蓋物的方式配置，並用於替代傳統的屋頂覆蓋物，例如瓦片、石板瓦與鐵片等。

申請人之上述光伏打瓦片裝置的進一步細節係說明於新加坡專利申請第 200716871-9 號中。

【發明內容】

在一態樣中，本發明提供一種太陽能電板，其包括：

一基礎瓦片；

複數個光伏打瓦片，各光伏打瓦片包括電氣連接在一起以形成一光伏打電池電路之一或多個光伏打電池；

一連接系統，其係支撐於該基礎瓦片之上或之中，該連接系統使該等光伏打瓦片電氣連接在一起為具有

兩個或兩個以上之光伏打瓦片的群組，並將該等光伏打瓦片機械耦合至該基礎瓦片，該連接系統係被配置以增進該基礎瓦片與一相鄰基礎瓦片之間的電氣耦合；

以及至少一分流裝置，其於該光伏打電池電路中具一或多個光伏打電池之一光伏打電池組間進行分流，其中，當該光伏打電池組間之輸出電壓低於一預定臨界電壓時，該分流裝置為該光伏打電池電路於光伏打電池組間提供一電流路徑。

該連接系統可包括：複數個傳導柱，各傳導柱具有一自由端以耦合至該等光伏打瓦片；以及複數個導電體，使該等傳導柱得以電氣連接在一起。

該連接系統可包括一第一電連接器與一互補第二電連接器，其中該第一電連接器係耦合至與第一個該傳導柱連接之該導電體的一端，且該第二電連接器係耦合至與最後的該傳導柱連接之該導電體的一端，藉此，一電氣連接系統之該第一電連接器可與一第二電氣連接系統的一第二電連接器電連接，以提供該第一與第二電氣連接系統之間的電氣導通。

該第一與第二電連接器中其一或兩者可具有一彈性度，以於耦合在一起時在第一與第二電連接器之間施加一機械力，該機械力係作用以維持該第一與第二電連接器之間的耦合。

當該第一與第二電連接器彼此接合時，也可配置以形成具可變化長度之一互相接觸表面。

各傳導柱之該自由端可具有一配件，以機械連接及電氣連接至該光伏打瓦片。

該配件可包括形成於該傳導柱之該自由端周圍的複數個彈性物或彈性支撐之徑向延伸突出部，其形成於該傳導柱之該自由端周圍。

在另一實施例中，該配件可包括(a)形成於該傳導柱之自由端上的一螺紋與用於螺接至該螺紋的一螺帽之組合，或(b)形成於該傳導柱之該自由端中的一螺紋與用於螺接至該螺紋的一或螺栓之組合。

在太陽能板之一實施例中，該導電體與傳導柱係經封裝以形成一電氣連接瓦片，其中各傳導柱之自由端係可用以增進與該等光伏打瓦片的連接。

在該連接系統其中一種類型中，各導電體包括一傳導軌，其連接複數個該傳導柱。

而在該連接系統的另一類型中，各導電體包括在一電路板上之一或多個線路、或一或多個傳導軌。在此類型中，該等線路或傳導軌係配置與該等傳導柱使為訂製連接，用以提供可選擇之連接配置。例如該等線路或傳導軌可配置以提供於該一或多個第一電氣裝置或設備間之一串聯連接。

該基礎瓦片可由一種可模造材料製成，且該連接系統係模造至基板中。

在一另一實施例中，該基礎瓦片包括一下殼，其界定了一凹腔，而該連接系統係配置於該凹腔中。在此實施例中，該基礎瓦片包括一上殼，其位於該凹腔上並具有與該等傳導柱對齊之複數個孔洞，其中該等傳導柱向對應的孔洞延伸。

該基礎瓦片可包括一第一表面上之複數個標記，各標記係位於一位置，藉此，穿過位於一平面中之標記的一機械扣件係與該連接系統分隔開，該平面係垂直於具有該基礎瓦片之平面。

該基礎瓦片也可包括一密封系統，用於提供相鄰的基礎瓦片間之一防水密封。

每一個光伏打瓦片可包括：一載體瓦片，其具有一第一側；以及一覆蓋板，其密封至該載體瓦片，該覆蓋板具有一第一側，其中該載體瓦片與該覆蓋板係相對配置，以於該覆蓋板位於該載體瓦片上且其各第一側彼此相對時，在其間形成一凹槽，其中該一或多個光伏打電池座落於該凹槽上。

在該太陽能板其中一種類型中，當從具有該覆蓋板之一側觀看時，該光伏打瓦片具有類似石板瓦之外觀。

此外，該載體瓦片可具有類似石板瓦之顏色。

該等光伏打電池也可具有類似石板瓦之顏色。

該覆蓋板可具有與該載體瓦片實質上相同之覆蓋區，使得該載體瓦片與覆蓋板之個別邊緣係實質上共邊界。

在一實施例中，該凹槽係形成於該載體瓦片之該第一表面中。在此實施例中，該覆蓋板係座落於該凹槽中。

該光伏打瓦片可包括一或多個貫孔電性端子，藉此，該連接系統係電耦合及機械耦合至該光伏打瓦片。

該光伏打瓦片更可包括電池導電體，其提供各電性端子與所述一或多個光伏打電池間之一電氣連接。

該電池導電體可被模造於該載體瓦片中，其長度至少一部分係從該等電性端子延伸。

各分流裝置包括一切換裝置。

該等分流裝置的至少其中之一可為一二極體。

至少一個二極體係經選擇為具有等於或低於 0.7 V 之一順向壓降。

在該太陽能板其中一種類型中，至少一切換裝置係一反熔線(anti-fuse)或一電晶體切換裝置。

至少一個二極體可於該等光伏打電池中的其中一個或多個光伏打電池間進行某種程度上的分流，使得各二極體係由所分流之一或多個光伏打電池予以反偏壓。

該至少一分流裝置係熱絕緣以減少本身的漏電流。

【實施方式】

第一圖是太陽能板 400 之一具體實施例的示意圖。太陽能板 400 包括：一基礎瓦片 100、複數個光伏打瓦片 10（在圖式中僅繪示一個）、一連接系統 200 以及用於每一個光伏打瓦片 10 之一或多個電分流裝置 42。更特定而言，每一個光伏打瓦片 10 包括一或多個光伏打電池 12，其電氣連接在一起以形成一光伏打電池電路 40。連接系統 200 係由基礎瓦片 100 所支撐、或支撐於其上，並使光伏打瓦片 10 電氣連接在一起為兩個或兩個以上光伏打瓦片之群組，且使光伏打瓦片 10 機械耦合至基礎瓦片 100。此外，該連接系統係配置以增進基礎瓦片 100 與一相鄰基礎瓦片之間的電氣耦合。至少一分流裝置 42 係於光伏打電池電路 40 中具一或多個光伏打電池 12 之一光伏打電池組間進行分流。當該光伏打

電池組之輸出跨電壓低於一預定臨界電壓時，各分流裝置 42 為光伏打電池電路 40 於光伏打電池 12 之組間提供一電流路徑。如以下將進一步詳細說明者，在一個別電池 12 電壓輸出降低時，將減少太陽能板 400 的電壓降，以作為一高阻抗或有效之短路，其係因例如遮蔽效應所致。

太陽能板 400 可連接至複數個相鄰的太陽能板 400，以提供較高之電力輸出。太陽能板 400 可展開為由一地基式框架所支撐之陣列形式；或者是，太陽能板可安裝在建築物的屋頂上並連接至一電力管理系統，以對建築物中的電力裝置供電。

現將進一步詳細說明該光伏打瓦片的各種組件。

基礎瓦片 100

參照第一圖至第九圖，基礎瓦片 100 的一種可能類型包括一基板 102，其支撐或托住電氣連接系統 200。連接系統 200 的細節將於下文詳細說明，在此先提供簡要描述以利於瞭解基礎瓦片 100 的結構與功能。連接系統 200 包括複數個電傳導柱 204，其藉由導電體 202 而連接在一起。每一個傳導柱 204 具有一自由端 206，其可自基板 102 之第一表面 104 出入或延伸於其外；其促使並增進了光伏打瓦片 10 互相之電氣連接以及光伏打瓦片 10 對基礎瓦片 100 之機械耦合。

在此實施例中，基板 102 包括一下殼 110，其具有一平的下表面 112，以及沿著下表面 112 周圍延伸之一周圍壁 114。下表面 112 與周圍壁 114 界定了一凹腔

116，導電體 202 係配置於其中。

視情況而定，凹腔 116 中可填入絕緣材料以提供通過基礎瓦片裝置 110 之隔熱性。

當基板 102 係以具有下殼 110 形成時，其也可具有位於凹腔 116 上且具有複數個孔洞 122 之上殼 120，傳導柱 204 的自由端 206 係延伸通過這些孔洞 122。相對於凹腔 116 之上殼 120 的表面形成了基礎瓦片 100 的第一表面 104;上殼 120 係密封至下殼 110 以避免凹腔 116 進水。這可藉由機械密封、密封劑、黏著劑、或超音波焊接的使用而達成。當基板 102 是由塑膠材料製成時，特別適合使用超音波焊接。

為了對基礎瓦片 100 提供抗壓縮度，上殼 120 面向凹腔 116 的表面 124 係具有複數個支撐腳或支柱 126(見第二圖與第四圖)。當上殼 120 附接至下殼 110 時，支撐腳 126 係頂住下表面 112。

下殼 110 具有兩個實心臺體或延伸於凹腔 116 的內部上、互相平行且位於下殼 110 相對側之細條帶 128。當太陽能板 400 作為屋頂式能源能量系統使用時，基礎瓦片 100 可藉由透過增厚之細條帶 128 安裝的機械扣件（例如釘子或螺桿 130）而固定至屋頂的椽部 348。為確保使用者透過細條帶 128 而安裝驅動釘子或螺桿 130，且因此避免電氣連接系統 200，上殼 120 係具有四個標記 132，在各角落中各有一個。標記 132 可具有之形式為：製於第一表面 104 上之簡單持久標記、凹口、或貫孔。

基礎瓦片 100 具有一瓦片密封系統 134，以於相鄰的基礎瓦片 100 之間提供防水性密封。請特別參照第四圖至第七圖，此一具體實施例中的瓦片密封系統 134 包括側向延伸之舌部 136，其延伸於沿著基礎瓦片 100 的兩相鄰側及縱向溝槽 138，其延伸於沿著基礎瓦片 100 的兩剩餘側。舌部 136 與下殼 110 係一體成型，如第四圖與第七圖中清楚所示。橡膠密封條 140 係部分嵌入於各舌部 136 且在其相對側上。各溝槽 138 係形成為下殼 110 與上殼 120 之間的一個空間。更特定而言，參照第四圖可知溝槽 138 係由形成於周圍壁 114 中之一折部 142 以及上殼 120 之一懸吊部 144 的組合所形成。當一基礎瓦片裝置的舌部 136 被插置在一相鄰瓦片裝置的溝槽 138 中時，在各相鄰之基礎瓦片 100 間即形成了一防水密封。

基板 102 以及特別是下殼 110 係沿著相對的周圍壁 114 而具有複數個孔洞 146，以於相鄰的基礎瓦片 100 耦合在一起時，允許產生導電體 202 之間的電氣連接。第八圖與第九圖說明了形成於含有溝槽 138 之周圍壁 114 中的孔洞 146，導電體 202 的末端係延伸穿過孔洞 146，相應的孔洞係形成於下殼 110 相對側之周圍壁 114 中，其與相鄰基礎瓦片上的孔洞 146 對齊。因此，當兩個基礎瓦片 100 耦合在一起時，各瓦片 100 中的連接系統 200 也會電氣耦合在一起。

連接系統 200

第十圖至第十二圖說明了一種連接系統 200 的類型，其中導電體係具有傳導軌 202 之形式，以連接至複數個電傳導柱 204。在此一實施例中，各傳導軌 202 具有方形截面金屬管或桿之一般形式，傳導柱 204 係彼此平行延伸並垂直於傳導軌 202。各傳導柱 204 係藉由一短橫向連結 205 而耦合至傳導軌 202。在一實施例中，傳導柱 204 可經焊接、銅焊接或熔接至與傳導軌 202 可一體成型之連結 205。或者是，連結 205 可獨立形成並依次接附至傳導軌 202。在另一變化例中，傳導柱 204 可能具有可分離式耦合以連接至連結 205。在又一變化例中，傳導軌 202 與傳導柱 204 係一體成型。

位於傳導軌 202 相對兩端之公連接器 208 與母連接器 210 構成了一種互補連接器之類型，其係使用於連接系統 200 中以於相鄰的傳導軌 202 間產生電氣連接。在此一具體實施例中，公連接器 208 的形式為形成於傳導軌 202 一端之兩彈簧臂 212，而母連接器 210 的形式為形成於傳導軌 202 相對端之一簡單孔洞 214。彈簧臂 212 與孔洞 214 係相對配置，使得當彈簧臂 212 插入孔洞 214 中時，其可提供一彈性度以施加一機械偏向力，其係作用以提供相鄰傳導軌 202 之間的機械耦合與電氣耦合。

可在各導電體（傳導軌）202 的相對端處提供各種不同配置類型的電連接器。舉例而言，可以香蕉插頭式連接器來取代彈簧臂 212；或者是，連接器 208 可具有一或多個彈性接觸球，其接觸孔洞 214 的內部表面。的確，孔洞 214 的內部表面也可具有互補形凹槽，以容置

對應的彈性球，這將提供一種快動型(snap-type)配件。

在第一圖、第四圖與第十圖所示之連接系統 200 中，傳導軌 202 係成對排列；這使得成對傳導軌中個別的傳導軌可作為一名義上的正性傳導軌與一名義上的負性傳導軌。此外，如上述圖式並結合第三圖所示，每一對中的傳導軌 202 係排列為使得其個別的傳導柱 204 係依平行傳導軌 202 的方向交替配置，且特別是互相對齊。例如參照第三圖，其繪示了延伸於基礎瓦片 100 的表面 104 上方之傳導柱 204 的自由端 206，下列 201 中的每一個第二自由端 206a 係連接至同一傳導軌 202，而傳導柱 206b 之各交錯對係耦合至傳導軌對中的另一傳導軌。因此當一光伏打瓦片 10 固定在一基礎瓦片 100 上時，瓦片 10 的端子 28 與 30 係與一傳導軌對中不同傳導軌 202 的傳導柱 204 電氣耦合。

第十三圖（暫時忽略虛線之連接 260）繪示了連接系統 200 的等效電路圖，其中光伏打瓦片 10 係塑形為 4.5v 之電壓源 10m。每一對傳導軌 202 為連接瓦片 10 提供了平行連接；因此一基礎瓦片 100 將提供三個獨立的且平行連接之瓦片 10 的「瓦片庫」。在一基礎瓦片中的一對傳導軌係連接至相鄰基礎瓦片 100 上對應的一對傳導軌，其提供了沿著基礎瓦片 100 之瓦片 10 的延伸平行連接；然而在一簡單變化例中，連接系統可被修飾以提供每一基礎瓦片 100 中三對傳導軌之間的串聯連接，因而提供了三個平行連接之瓦片 10 的瓦片庫之串聯連接（其相當於所有的瓦片 10 都於一個且相同的基

礎瓦片 100 上彼此平行連接在一起），其係以第十三圖中的虛線連接 260 加以說明。

在連接系統 200 中，如第四圖、第六圖、第八圖及第十至十二圖所示，每一個傳導柱 204 的自由端 206 都延伸於基礎瓦片 100 的第一表面 104 上方。自由端 206 具有一配件 216，以產生光伏打瓦片 10 的電氣連接與機械耦合。光伏打瓦片 10 具有貫孔端子 28 與 30。光伏打瓦片 10 的架構係於下文中更詳細說明。

在此說明書中說明了四種不同類型的配件 216，但領域技術人士應知，能夠執行與下述具體實施例相同功能之任何其他特定架構的配件 216 當然也可用於本發明之其他具體實施例中。

第四圖、第六圖與第十圖至第十二圖說明了一種類型之配件 216a，其包括複數個彈性物或彈性支撐之徑向延伸的突出部，其形式為鰭片或倒鉤 218。在此處，四個鰭片 218 係沿著傳導柱 204 之自由端 206 周圍均勻配置。每一個鰭片都形成為具有一磨圓之上肩部 220，其以在朝向傳導柱 204 之外的方向具有彈性；亦即，鰭片 218 可抵抗彈性朝徑向向內之方向移動，以使自由端 206 通過，例如。一旦自由端 206 通過貫孔端子 28，鰭片 218 係藉由彈力的作用而徑向向外延伸，而其下表面係接抵端子 28 並因而產生電氣接觸。

鰭片 218 也提供了機械耦合以使光伏打瓦片 10 保持於基礎瓦片 100 上。為使光伏打瓦片 10 與傳導柱 204 機械分離，鰭片 218 必須被徑向往內推抵彈簧達一特定範圍，使其全體圍繞成一圓，此圓的直徑小於該端子的

內徑。

一彈性蓋體 222 係安裝於自由端 206 的頂部，以對上方之光伏打瓦片 10 提供一緩衝度。

第十四圖說明了第二種類型之配件 216b，其包括形成於一傳導柱 204 之自由端 206 周圍的螺桿螺紋 224 與可螺接於螺紋 224 上之螺帽 226 的組合。螺帽 226 是由導電材料製成。在一變化例中，為了降低水進入至配件 216b 與端子 28 以及可能對其腐蝕的風險，螺帽 226 可以未穿孔（而非貫孔）形成。

在另一變化例或修改例中，螺帽 226 可嵌入蓋體 228 中或由其承載。在一種形式中，蓋體 228 係由一種透明或半透明塑膠材料形成，其有助於裝配者排列螺帽 226 與傳導柱 204。一具有 O 環形式之防水性密封也可嵌入蓋體 228 的下表面，以形成對端子 28 之密封而避免水進入其中，因而可使端子 28 與配件 216b 腐蝕的風險性降至最低。或者是，蓋體 228 係整個由一彈性材料所形成。

第十五圖說明了配件 216c 的另一變化例。在此一實施例中，配件 216c 包括自自由端 206 之相對側延伸之徑向延伸彈簧 230 以及在彈簧 230 上方分隔之一對電傳導指 232 的組合。傳導指 232 為彈性支撐，使其可徑向彈向內部以能夠通過貫孔端子 28。因此，為了將一光伏打瓦片 10 耦合至具有配件 216c 之傳導柱 204，當光伏打瓦片 10 被推至自由端 206 上時，傳導指 232 係向內彈。在此過程中，彈簧 230 會向下偏斜。當瓦片 10 已經被

推至下方使得傳導指 232 離開端子 28 時，其將釋放而向外彈至端子 28 之內徑以外的範圍。彈簧 230 在光伏打瓦片 10 的下側施加一力，藉此有助於保持傳導指 232 與端子 28 之間的電氣接觸。

第十六圖、第十七圖與第十八圖說明了配件 216d 的一種替代類型以及相應的基礎瓦片 100a 與連接系統 200a 之替代類型。配件 216d 包括軸向位於各傳導柱 204a 之一螺孔 250 以及相應的螺紋螺桿或螺栓 252，螺栓 252 具有通過光伏打瓦片 10 之電性端子 28、30 之一柄部。配件 216d 因而提供了光伏打瓦片 10 與連接系統 200a 之間的電連接，同時也使瓦片 10 與基礎瓦片 100a 彼此機械鎖固。

在這種類型的連接系統 200a 中，導電體係具有線路 202a（而非傳導軌 202）之形式。使用線路 202a 可使傳導柱 204a 以客製化方式電氣連接，以提供所需的電氣連接配置。例如在第十七圖與第十八圖中，可實現所有光伏打瓦片 10 的串聯連接（在第十八圖中為電壓源 10m），以提供較大的輸出電壓。這些線路可藉由熔接或銅焊接而連接至該等傳導柱，在與基礎瓦片 100a 同時使用此類型之電氣連接系統時，在下殼 110a 的一內部表面上會形成複數個凸起 113，且其自該處向上延伸至傳導柱可被按壓或抵觸安裝處。該按壓或抵觸的安裝也可提供一替代之連接機制，其中線路係作用於夾住於凸起與傳導柱之間，以提供電氣連接。如果需要的話，也可於凹腔 116 中填入封裝樹脂。

在該實施例之一變化例中，當導電體係線路之形式

時，線路與傳導柱可預先連接以提供所需的電路配置，其中該等傳導柱係托住於需要的位置中以產生對光伏打瓦片 10 之連接，接著經封裝以形成可降入凹腔 116 中之一電連接瓦片。關於封裝的一種替代例示，基礎瓦片可於預先連接之線路 202a 及傳導柱 204a 周圍加以模造，以形成一整合瓦片與連接系統。

在又一替代例中，該導電體的形式可為形成於一電路板上的一或多個傳導線跡，且該傳導柱接著熔接或銅焊接至電路板，該電路板接著可降至凹腔 116 中。在此之前，整個電路板可封裝於例如樹脂/環氧樹脂中，以形成可提供基礎瓦片 100a 之熱絕緣的電氣連接瓦片。當傳導柱 204a 與配件 216d 結合使用時，該傳導柱可製造為具有延伸於於下殼 110 之內部表面與上殼 120 之內部表面間之一長度；在此方式中，該傳導柱也可對基礎瓦片 100 提供機械強度。

當該導電體的形式為線路或一電路板上之線跡時，等同、或類似於公及母連接器 208、210 之互補式電連接器係可附接至由經連接之線路或線跡所形成的電路之相對端，以增進相鄰太陽能板 400 的連接系統間之電連接。

以上敘述及圖示之傳導柱 204 係垂直於其相應之傳導軌 202 而延伸，但其並非一定如此；舉例而言，傳導柱 204 可延伸於傳導軌 202 的對角方向或相同平面中。此外，傳導軌之傳導柱 204 無須延伸於彼此相同的方向（亦即平行）；舉例而言，如果需要的話，附接至同一

傳導軌202的交替傳導柱204也可延伸於不同方向。此外，傳導柱204可位於傳導軌202的兩側上。

光伏打瓦片10

第十九a圖至第十九c圖說明了可用於太陽能電板400中之光伏打瓦片10的一種類形。該瓦片10包括一載體瓦片12以及一或多個光伏打電池14。載體瓦片12具有一第一側18，其上形成一凹槽20。光伏打電池14係形成單一單元，其大小係與凹槽20相應，以座落於凹槽20中。光伏打電池14上覆有一覆蓋板16，其可密封至載體瓦片12。在此特定實施例中，覆蓋板16具有與載體瓦片12實質相同的覆蓋區且與其並列，因此覆蓋板16與瓦片12的邊緣係共邊界。

光伏打瓦片10的一前表面或暴露面22具有一平坦表面24。平坦表面24的形成是藉由使光伏打電池14之厚度形成為與凹槽20的深度實質相等或略小。同時，平坦表面24對覆蓋板16提供一平坦上表面。

當太陽能電板400用於作為一房屋或其他建築物的屋頂覆蓋時，光伏打瓦片10可製為具有類似石板瓦之外觀（亦即類似石板瓦的顏色）以融入於具有石板瓦或木瓦屋頂之周圍房屋與建築物，這可藉由使載體瓦片12形成為具有石板瓦的顏色而達成。此外，光伏打電池14可形成為基本上係透明的，使得透過光伏打電池14仍可看見其下方載體瓦片12的類似石板瓦顏色，或是讓光伏打電池14也具有類似石板瓦的顏色。覆蓋板16是

由透明材料製成，以使太陽能對電池 14 的傳輸達到最大；這也使下方載體瓦片 12 及/或光伏打電池 14 的類似石板瓦顏色可因而被看見。

覆蓋板 16 的邊緣係藉由使用密封劑、黏著劑或超音波焊接而密封至載體瓦片 12 的一周圍邊緣。

含覆蓋板 16 之下緣的光伏打瓦片 10 之下緣或細條帶 26 係形成為具有彎曲或圓形截面，其有助於減少在有風的狀況下的上升或上升效應。

為了收集或者是使用光伏打電池 14 所產生電力，光伏打瓦片 10 具有電性端子 28 與 30。該端子 28 與 30 係藉由個別的導電體或排線 36、38 而與光伏打瓦片 14 的電接點 32、34 產生電氣耦合。每一個端子 28、30 都具有環形端子之形式，其於光伏打瓦片 10 中所形成的個別孔洞 40、42。特別是，每一個孔洞 40、42 都形成在載體瓦片 12 中不含凹槽 20 的一部分 44。

排線 36、38 係藉由任何適當方式（例如熔接）而與其對應的端子 28、30 電性耦合。在建構光伏打瓦片 10 期間，端子 28、30 以及排線 36、38 可附接至光伏打電池 14。凹槽或溝槽 20 係形成於載體瓦片中，以於光伏打電池 14 座落於凹槽 20 中時容納端子與排線。之後，覆蓋板 16 係置於光伏打電池 14 上方，並密封於載體瓦片 12 上，因而端子 28、30 與排線 36、38 係藉由夾置在覆蓋板 16 與載體瓦片 12 之間的方式而嵌入光伏打瓦片 10 中。

第二十 a 圖至第二十 c 圖說明了光伏打瓦片之第二

實施例，其以 10B 加以表示；其中使用了相同的元件符號來代表相同的特徵。由與第十九 a 圖至第十九 c 圖之比較可清楚得知，這兩個實施例非常相似，因此以下將僅說明這些實施例中的差異。

基本上，實施例之間的主要差異在於光伏打瓦片 10B 中的覆蓋板 16 較小，且特別是，其大小係調整為可座落於凹槽 20 中，因此，凹槽 20 係製為較深，其中覆蓋板 16 與光伏打電池 14 的結合厚度約與凹槽 20 的深度相同，其導致光伏打瓦片 10B 可維持上述相對於光伏打瓦片 10B 之平坦上表面 24。同時，因為覆蓋板 16 係座落於凹槽 20 中，瓦片 10B 的下緣 26 之彎曲斜面外形現則提供於載體瓦片 12 上。

端子 28、30 與排線 36、38 係藉由嵌入（特別是模造於）載體瓦片 12 中而嵌入光伏打瓦片 10B。舉例而言，端子 28、30 以及其附接之排線 36、38 之部分長度可於載體瓦片 12 的形成期間模造至載體瓦片 12 中。然而，各排線的末端係延伸至凹槽 20 中，並保持可與光伏打電池 14 連接的狀態，覆蓋板 16 也可由透明塑膠材料製成。

光伏打瓦片 10 與 10B 之兩實施例的操作與使用是相同的，因此為求操作與使用之簡潔，因此其運作與使用於下述係僅參照瓦片 10 而加以說明。

第二十一圖說明了太陽能電板 400 之陣列以及位於屋頂結構 300 上方並與其耦合之相應光伏打瓦片 10 之陣列，其包括複數個平行的屋頂椽部 348。如前所述，

光伏打瓦片 10 係連接至一個位於下方的相應基礎瓦片 100，其接著鎖固至下方的椽部 348。如果需要的話，可使用類似於傳統石板瓦鉤件之鉤件 302（見第八圖），以進一步輔助支撐及固定下方的光伏打瓦片 10。

光伏打瓦片 10 係排列於連續列 52a 到 52i 中，其中列 52a 是最下方者。連續列與其下方列是以半個光伏打瓦片 10 之寬度而交錯排列；此外，較高的一列會與相鄰的一下方列部份重疊。舉例而言，在列 52b 中的光伏打瓦片 10 與列 52a 中的光伏打瓦片 10 重疊。更具體而言，在一較高列中的光伏打瓦片 10 會與一下方列中的光伏打瓦片 10 中的部分 44 重疊。這種光伏打瓦片 10 之排列提供一種屋頂結構 46，其具有石板瓦或木瓦屋頂之幾何外觀的屋頂覆蓋。這種外觀可由光伏打瓦片 10 的類似石板瓦外觀及顏色而更強化。

在其最簡單的形式中，光伏打瓦片 10 的相對縱向側面是平坦的，且接抵一相鄰瓦片 10 的側面。若需要防水性密封，可於相接的表面間或其上方塗鋪一串密封劑。然在一替代實施例中，如第二十二圖與第二十三圖所示，各光伏打瓦片 10 的相對縱向側 54、56 可由密封結構或組件形成，其互相接合以於任一特定列 52 中相鄰的光伏打瓦片 10 之間形成一防水性密封。亦即，一光伏打瓦片 10 上之一側 56 可與一相鄰光伏打瓦片 10 之縱向側 54 接合，並與其形成密封。其可以數種不同的方式達成；舉例而言，第二十二圖中說明了通過部分 44 之瓦片 10 的截面，其中該側 54 係由一縱向溝槽 55

形成，而側 56 是由縱向且側向延伸的舌部 57 所形成，舌部 57 係與該溝槽相配並形成密封。在第二十三圖所示之替代配置中，該側 54 是由一側向延伸緣 59 所形成，其具有光伏打瓦片 10 厚度之半，並延伸緊接於表面 24；而側 56 具有一互補緣 61，其同樣為光伏打瓦片 10 厚度之半，但緊接於載體瓦片 12 的下表面，因此一光伏打瓦片 10 之該側 56 可與一相鄰光伏打瓦片 10 之側 54 重疊，以形成一防水性密封。在兩種配置中，都可藉由提供一或多個橡膠密封件 63 而增強密封效果，在第一個實例中，其係提供於舌部 57 與溝槽 55 之間，而在第二個實例中則係提供於重疊邊緣 61、63 之間。

第十九 a 圖說明了具有 18 個光伏打電池 14 之一光伏打瓦片 10，該光伏打電池 14 排列為一 3×6 之陣列。每一個光伏打瓦片 10 的特定電池 14 的數量、以及在瓦片 10 內電池連接的方式、與每一個基礎瓦片 100 連接之瓦片 10 的數量、以及瓦片 10 電連接的方式都是根據不同的設計條件而定。其包括、但不限於：

(a) 欲由光伏打瓦片 10 驅動之負載的特性，特別是任何最小電壓及/或電流需求；

(b) 在製造時，光伏打電池 14 的形狀與配置，以及該電池是如何鑲嵌於載體瓦片 12 上；以及

(c) 一電池 14 上的遮蔽效應。

舉例而言，在使用太陽能電板 400 與光伏打瓦片 10 來提供足夠電壓以驅動一常見的室內極板變流器的例子中，電池 14 在經配置並連接以產生 180 伏特的最大

電壓係適合的。例如就一典型現今的多晶光伏打電池而言，其產生了 0.5 伏特之最大電壓；所產生之電流係依電池的大小或面積而定。為產生 180 伏特之電壓，需有一定數量的電池 14 連接在一起。在決定最佳方式以產生約 180 伏特之電壓時，需權衡下述條件間的交互關係：

(i) 具有大面積的光伏打電池串聯連接：在這些串聯連接的電池其中一個因遮蔽效應（例如受一周圍建築物遮蔽、或如樹葉及/或鳥的掉落等外來不透光物體的遮蔽）而未接收到完整的照射時，其功率輸出會降低；

(ii) 具有較小面積的光伏打電池串聯連接：其較不受到遮蔽效應的影響，但在產生較高電壓時會有安全疑慮，且所產生之電流可能無法高度充分滿足所需負載及/或相關之能量管理系統。

可能適於驅動一典型室內極板變流器（具有之 MPPT 範圍為 150+伏特）的太陽能電板 400 之一特定配置包括了九個串聯連接之光伏打瓦片 10，其在一基礎瓦片 100 上係排列為 3×3 之陣列，其中每一個光伏打瓦片 10 具有排列為 3×3 之串聯連接陣列的九個光伏打電池 14。在此，第十七圖與第十八圖所示之連接系統 200a 係用以提供於各光伏打瓦片 10 之間的串聯連接。在這種配置中，每一個太陽能電板 400 都產生約 41 伏特之輸出電壓以及約 1.25 安培之電流。藉由將五個太陽能電板 400 串聯連接在一起，即可產生約 180 伏特之輸出電壓。若每一個基礎瓦片 100（以及太陽能電板 400）都具有 600×600mm 之大小，則用以產生約 180 伏特所需

的屋頂面積為 600×3000mm，其中五個太陽能電板 400 係並鄰配置。

然而，應知這不是為產生足夠電壓以驅動上述變流器的唯一可行配置方式，其他的配置方式亦屬可行，例如：每一個光伏打瓦片 10 承載 10 個串聯連接的光伏打電池 14（排列為 2×5 之陣列）以及每一個太陽能電板 400 承載 9 個串聯連接之瓦片 10。在此例中，每一個瓦片 10 產生約 5 伏特，因而每一個基礎瓦片 100 可產生約 45 伏特；所以需要 4 個串聯連接之太陽能電板 400 來產生約 180 伏特。

在另一替代例中，每一個光伏打瓦片 10 可承載 25 個光伏打電池 14，其排列為一 5×5 之陣列。在此例中，每一個瓦片 10 可產生約 12.7 伏特，且因而具有 9 個串聯連接之光伏打瓦片 10 的每一個太陽能電板 400 都可產生約 114 伏特；在此例中需要兩個串聯連接之基礎瓦片 100 來產生 180 伏特之輸出。

在上述配置中，每一個光伏打瓦片 10 都包括複數個光伏打電池 14，其需裁切而浪費該電池。在另一變化例中，每一個光伏打瓦片 10 可包括一個單一未裁切之光伏打電池。舉例來說，各基礎瓦片 100 上的光伏打瓦片 10 之間利用如第一圖、第十圖與第十三圖所示之連接系統 200 而並聯連接，每一個基礎瓦片可產生一約 4.6 伏特之輸出電壓以及約 5.1 安培的電流；因此，欲達成至少 180 伏特之輸出電壓，需要四十個串聯連接的基礎瓦片。若利用如第十七圖、第十八圖中的連接系統所

示，每一基礎瓦片可產生一約 4.5 伏特之輸出電壓以及約 5.1 安培之電流。因此欲達成至少 180 伏特之輸出電壓，需要四十個串聯連接的基礎瓦片。

所說明及圖示之載體瓦片 12 係包括一單一凹槽 20 以容置一單一光伏打電池 14；然而，也可形成多個凹槽，每一凹槽各別容置較小的光伏打電池。此外，該端子 28、30 係說明為在載體瓦片 12 中個別的貫孔端子；然而，在一替代類形中，端子 28、30 可彼此同心地形成，藉此可使用共軸單一接腳之連接器來達成電氣連接。相反地，如果需要的話，可在瓦片 10 上配置兩個以上的端子，例如兩個正端子與兩個負端子，其中具有相同極性之端子係平行連接至光伏打電池 14，其可於一個連接器故障時提供冗餘性，也可提供較佳的光伏打瓦片 10 與一基礎瓦片 100 之機械耦合。

分流裝置 42

當一或多個經分流之電池 12 之群組被遮蔽時，分流裝置 42 降低了光伏打瓦片 10 與太陽能電板 400 之輸出電壓降，使其仍有效或傾向於斷路。若無分流，則一斷路電池 12 將會導致電池所串聯連接之整體電路輸出提供零電壓輸出，其將於下文中進一步說明。

第二十四圖說明了一光伏打瓦片 10，其包括了串聯連接在一起的複數個光伏打電池 12a 到 12i（以下統稱「光伏打電池 12」或「電池 12」）。串聯連接之光伏打電池 12 中的第一個與最後一個係藉由個別的排線 36、38 而電氣耦合至電性端子 40、42。串聯連接之電池 12

形成了一光伏打電池電路 500。

第二十五圖繪示一圖表 502，其顯示了一光伏打電池電路 500 的斷路電壓與遮蔽照射光源之光伏打電池 12 之數量的函數。由此可知隨著光伏打電池 12 的逐漸遮蔽，斷路電壓係大體上呈線性減少。

第二十六圖繪示了一光伏打電池電路 500 之測試電路 530，該測試電路 530 包括一串聯負載 532 與一第一萬用電表 534 以測量流過負載 532 與測試電路 530 之電流。一第二萬用電表 536 係與負載 532 並聯，以測量負載 532 兩端的電壓。

測試電路 530 係用於試驗，以測試將光伏打電池 12 自照射光遮蔽的效應。流經負載 532 的電流以及其兩端之電壓降係分別由第一、第二萬用電表 534、536 進行測量。從這些測量結果即可計算出負載 532 的功率。在此例與以下例子中，負載電阻值為 33.3Ω。

在第一次測試中，並無光伏打電池 12 的照射光被遮蔽，負載 32 的電流、電壓與功率為：

連接於光伏打電池兩端之二極體	遮蔽之光伏打電池	負載32兩端之電壓（V）	通過負載32的電流（mA）	負載32之功率（mW）
未連接二極體	無	2.8	85.5	239.4

在第二次測試中，光伏打電池 12a 的照射光係被遮

蔽住，在這樣的條件下，負載 532 的電流、電壓與功率為：

連接於光伏打電池兩端之二極體	遮蔽之光伏打電池	負載32兩端之電壓（V）	通過負載32的電流（mA）	負載32之功率（mW）
未連接二極體	12a	0.246	7.4	1.8204

從第二次測試可知，遮蔽一個光伏打電池 12 會使整體功率輸出降低為無光伏打電池 12 遮蔽之功率輸出的 0.76%。

第二十七圖繪示了連接於相同測試電路 530 中的光伏打電池電路 500，但其具有一分流裝置（二極體 42）以並聯於光伏打電池 12a（構成一組電池 12）。二極體 42 係相對於光伏打電池 12a 而反偏壓；當光伏打電池 12a 的照射光線被遮蔽時，光伏打電池 12a 係基本上類似斷路，但二極體 42 提供了一替代路徑（亦即分流），以供電流流經第二十八圖所示之電路。其相較於參照第二十六圖中光伏打電池 12a 的照射光被遮蔽且無二極體或其他切換裝置之情形下，可產生較少的功率損失。

各種分流類型的效果係利用測試電路 530 而圖示並解釋如下。最初，光伏打電池電路 40 中並無光伏打電池 12 的照射光被遮蔽。電流與電壓測量分別是由第一與第二萬用電表 534、536 對負載 532 進行。負載 32 的

電流、電壓與功率如下：

連接於光伏打電池兩端之二極體	遮蔽之光伏打電池	負載32兩端之電壓（V）	通過負載32的電流（mA）	負載32之功率（mW）
12a	無	2.49	81.3	202.437

第二十八圖繪示了光伏打電池12a的照射光被遮蔽時之光伏打電池電路500，其以有效使光伏打電池12a成為一開放電路13。在此情形中，二極體42係相對於剩餘的八個光伏打電池12呈順向偏壓，因此電流可流過該二極體42。負載32的電流、電壓與功率如下：

連接於光伏打電池兩端之二極體	遮蔽之光伏打電池	負載32兩端之電壓（V）	通過負載32的電流（mA）	負載32之功率（mW）
12a	12a	1.82	54.5	99.19

這表示相較於無光伏打電池12的照射光被遮蔽且無二極體的配置時，其功率輸出為41.4％。

在其他試驗中，不同的光伏打電池12係被照射光遮蔽，且二極體42係與不同的光伏打電池12並聯連接。下表顯示了部分試驗的結果：

連接於光伏打電池兩端之二極體	遮蔽之光伏打電池	負載32兩端之電壓（V）	通過負載32的電流（mA）	負載32之功率（mW）
未連接二極體	無	2.8	85.5	239.4
未連接二極體	12a	0.246	7.4	1.8204
12a	無	2.49	81.73	202.437
12a	12a	1.82	54.5	99.19
未連接二極體	12a、12b	0.066	2	0.132
12a、12b	無	2.46	75.5	183.27
12a、12b	12a	1.5	45	67.5
12a、12b	12a、12b	1.6	48.7	77.92
未連接二極體	12a、12b、12c	0.031	0.9	0.0279
12a、12b、12c	無	2.15	63.5	136.525
12a、12b、12c	12a	1.1	33.4	36.74
12a、12b、12c	12a、12b	1.26	38.7	48.762
12a、12b、12c	12a、12b、12c	1.23	37	45.51

12a、12b、12c、12d	無	2.2	67	147.4
12a、12b、12c、12d	12a	0.73	22	16.06
12a、12b、12c、12d、12e	12a	0.57	16.3	9.291
12a、12b、12c、12d、12e、12f	12a	0.49	15.3	7.497
12a、12b、12c、12d、12e、12f、12g	12a	0.24	6.8	1.632
12a、12b、12c、12d、12e、12f、12g、12h	12a	0.29	8.7	2.523
12a、12b、12c、12d	無	2.24	67.8	151.872
12a、12b、12c、12d、12e	無	2.07	61.5	127.305
12a、12b、12c、12d、12e、12f	無	1.94	59.6	115.624
12a、12b、12c、12d、	無	2.29	68.8	157.552

12e、12f、12g				
12a、12b、12c、12d、12e、12f、12g、12h	無	2.19	66.4	1453416
12a、12b、12c、12d、12e、12f、12g、12h、12i	無	2.5	75	187.5

第二十九圖繪示了光伏打電池電路 500，其中二極體 42 係於所有的電池 12(亦即含有九個電池 12 之群組)間進行分流。參照第一圖與第二十四圖，此電路係由在光伏打瓦片 10 的端子 28、30 兩端放置二極體 42 而產生。二極體 42 係相對於所有電池 12 呈反偏壓。在有一或多個電池 12 的照射光被遮蔽時，二極體 42 可提供一替代路徑以供電流流過。當有複數個光伏打電池電路 500、且特別是複數個光伏打瓦片 10 如下述串聯連接時，此方式會特別有利。

光伏打電池電路 500 可與其他光伏打電池電路 500 串聯連接，如第三十圖所示。其係等同於光伏打瓦片 10 的串聯連接，其中每一個光伏打瓦片 10 於其各端子 28、30 兩端間連接一個二極體 42。若任一光伏打電池電路 50 中的電池 12 的照射光被遮蔽住時，各光伏打電池電路 50 的個別二極體 42 可提供一替代路徑供電流流過。在此方式中，一或多個電池 12 由於照射光的遮蔽並不會產生如各光伏打電池電路 500 兩端未連接二極體或其

他切換裝置時這般大的功率損失。

在一替代實施例中，二極體 42 係施加於複數個光伏打電池 12 之兩端，例如在一或多個太陽能電板 400 上的光伏打瓦片 10 之一個陣列。其可提供效益以保持較高的電壓，以克服當一組成之光伏打電池 12 被遮蔽住照射陽光時的電壓降。

在各光伏打電池電路 500 中，二極體 42 的並聯連接使得各光伏打電池電路 500 的一或多個電池 12 在照射光被遮蔽住時所產生的不良效應得以侷限。當光伏打電池電路 500 的串聯連接產生足夠高的電壓（例如 100 伏特與高於 100 伏特）時，即可忽略二極體 42 兩端的電壓降，這使得複數個串聯連接之光伏打電池電路 500（亦即光伏打瓦片 10）可用於產生足夠高的電壓。例如，驅動一變流器；上述方式也使得當照射至一或多個電池 12 的光線受到遮蔽時，可產生之電壓的降低量並不會像未使用二極體或其他切換裝置時那麼大。

一或多個分流裝置 42 可與任何組合之光伏打電池 12 並聯連接，以降低一或多個光伏打電池 12 的照射光被遮蔽住時所產生的不良效應。

在一種類型之太陽能電板 400 中，分流裝置 42 係熱絕緣，例如不受陽光照射之熱度影響。在此方式中，分流裝置 42 之任何洩電流（視溫度而定）都可降低至某種程度。當光伏打瓦片 10 固定在屋頂上、或形成屋頂太陽能系統的一部份時，二極體 42 可藉由配置在二極體 42 與照射陽光之間的一膜層或數個膜層與照射之

陽光熱絕緣。這些膜層可為任一種、或複數種絕緣材料，例如光伏打瓦片 10 的組件之間的空氣間隙或任何其他絕緣方式。可想像的是，任何有效的熱絕緣形式都可用於降低二極體 42 的洩電流。也可使用其他裝置來冷卻二極體 42，例如冷卻系統；可配置從二極體 42 發射熱輻射之裝置，如鰭片式金屬散熱器與風扇。

上述光伏打電池電路 500 係與單一分流裝置串聯連接之電路，但分流裝置 42 也可與光伏打電池電路並聯連接，或是用於串聯與並聯電路之組合，其中在任何數量之光伏打電池兩端可放置一切換裝置。此外，以上圖示之具體實施例係含有二極體類型之切換裝置，其具有之前向電壓降係等於或低於 0.7 伏特，但也可使用替代的切換裝置，例如反熔線或電晶體切換裝置（其不具順向壓降、或差不多低的順向壓降）。

【圖式簡單說明】

第一圖係根據本發明一第一具體實施例之太陽能電板之頂部的部分分解圖；

第二圖係包含於第一圖所示的太陽能電板中之一基礎瓦片之底部的分解圖；

第三圖說明了一種用於將太陽能電板附加至一支撐結構的方法；

第四圖係第二圖中所示之基礎瓦片的 AA 截面圖；

第五圖係兩個並排之基礎瓦片的平面圖；

第六圖係在彼此接合前的兩個基礎瓦片之一角的

等角視圖；

第七圖係連接至一支撐結構之兩基礎瓦片的截面圖；

第八圖係太陽能電板之側視圖；

第九圖係太陽能電板之一角的放大等角視圖；

第十圖表示了當兩個太陽能電板電氣連接在一起時的一種包含於太陽能電板中之連接系統類型；

第十一圖是連接系統的另一種表示方式；

第十二圖是一種類形的連接系統配件之放大圖，其用以將太陽能電板之一光伏打瓦片機械耦合至一基礎瓦片；

第十三圖係第十圖與第十一圖所示之連接系統的等效電路圖；

第十四圖是第二種類形的連接系統配件之放大圖，其用以將太陽能電板之一光伏打瓦片機械耦合至一基礎瓦片；

第十五圖是第三種類形的連接系統配件之放大圖，其用以將太陽能電板之一光伏打瓦片機械耦合至一基礎瓦片；

第十六圖說明了一種基礎瓦片以及連接系統的替代形式，該連接系統含有第四種類形的連接系統配件以將太陽能電板的一光伏打瓦片機械耦合至一基礎瓦片；

第十七圖是第十六圖所示之基礎瓦片與連接系統的分解圖；

第十八圖是第十六圖與第十七圖中所示之連接系統的等效電路圖；

第十九a圖表示太陽能電板中之光伏打瓦片的一種類型；

第十九b圖是第十九a圖所示之光伏打瓦片的分解圖；

第十九c圖是第十九a圖與第十九b圖中所示之光伏打瓦片中所含之載體瓦片的示意圖；

第二十a圖表示太陽能電板中之光伏打瓦片的第二種類型；

第二十b圖是第二十a圖所示之光伏打瓦片的分解圖；

第二十c圖是第二十a圖與第二十b圖中所示之光伏打瓦片中所含之載體瓦片的示意圖；

第二十一圖表示覆蓋有複數個太陽能電板之屋頂的一部分；

第二十二圖為在光伏打瓦片中所含之密封系統之一種類型的截面圖；

第二十三圖為在光伏打瓦片中所含之密封系統之第二種類型的截面圖；

第二十四圖繪示了一光伏打瓦片的透視圖，該光伏打瓦片具有由3×3陣列之串聯連接光伏打電池所組成的一光伏打電池電路；

第二十五圖繪示了第二十四圖中光伏打電池電路的斷路電壓圖，其為照射光被遮蔽之光伏打電池數目之函數；

第二十六圖繪示了在一測試電路中所含之如第二

十四圖所示光伏打電池電路的電路圖；

第二十七圖繪示了在光伏打電池的一光伏打電池兩端進行分流之分流裝置；

第二十八圖繪示了第二十七圖之光伏打電池電路的電路圖，其具有照射光被遮蔽之經分流之光伏打電池；

第二十九圖繪示了在光伏打電池中所有光伏打電池間進行分流的分流裝置；以及

第三十圖是一電路圖，其繪示了第二十九圖所示之類型中兩個並聯之光伏打電池電路的串聯連接。

【主要元件符號說明】

10----光伏打瓦片
10B----光伏打瓦片
10m----電壓源
12----光伏打電池
13----斷路
14----光伏打電池
16----覆蓋板
18----第一側
20----凹槽
22----暴露面
24----平坦表面
26----細條帶
28----端子
30----端子
32----電接點
34----電接點
36----排線
38----排線
40----光伏打電池電路
42----分流裝置
44----部分
46----屋頂結構
52a-52i----列
54----縱向側
55----溝槽
56----縱向側
57----舌部
59----側向延伸緣

61----互補緣
63----橡膠密封件
100----基礎瓦片
102----基板
104----第一表面
110----下殼
112----下表面
113----凸起
114----周圍壁
116----凹腔
120----上殼
122----孔洞
124----表面
126----支撐腳或支柱
128----細條帶
130----螺桿
132----標記
134----瓦片密封系統
136----舌部
138----溝槽
140----橡膠密封條
142----折部
144----懸吊部
146----孔洞
200----連接系統
201----下列
202----導電體
204----傳導柱
205----短橫向連接
206----自由端
208----公連接器
210----母連接器
212----彈簧臂
214----孔洞
216----配件
218----鰭片或倒鉤
220----上肩部
220----上肩部
222----蓋體
224----螺桿螺紋
226----螺帽
228----彈性蓋體
230----徑向延伸彈簧
232----傳導指
250----螺孔
252----螺栓
260----連接
300----屋頂結構
302----鉤件
348----屋頂椽部

400----太陽能電板

500----光伏打電池電路

502----圖表

530----測試電路

532----串聯負載

534----第一萬用電表

536----第二萬用電表

201013027

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：98132065

※申請日：98. 9. 23　　※IPC 分類：E04D13/18 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

太陽能電板 / SOLAR ELECTRIC PANEL

二、中文發明摘要：

一種太陽能板 400 包括：一基礎瓦片 100、複數個光伏打瓦片 10、一連接系統 200 用於各光伏打瓦片 10 之一或多個電分流裝置 42。每一個光伏打瓦片 10 包括一或多個光伏打電池 12，其電連接在一起以形成一光伏打電池電路 40。連接系統 200 係由該基礎瓦片 100 支撐或支撐於其上，且將光伏打瓦片 10 電連接在一起為具有兩個或兩個以上之光伏打瓦片的群組，並使該等光伏打瓦片 10 機械耦合至該基礎瓦片 100。至少一分流裝置 42 係於光伏打電池電路 40 中具一或多個以上光伏打電池 12 之光伏打電池組間進行分流。當該光伏打電池組間之一輸出電壓低於一預定臨界電壓時，各分流裝置 42 係為該光伏打電池電路 40 於光伏打電池 12 之組間提供一電流路徑。

三、英文發明摘要：

A solar panel 400 comprises: a base tile 100, a plurality of photovoltaic tiles 10, a connection system 200, for each photovoltaic tile 10 one or more electrical bypass devices 42. Each photovoltaic tile 10 comprises one or more photovoltaic

cells 12 electrically connected together to form a photovoltaic cell circuit 40. The connection system is supported by or on the base tile, and electrically connects the photovoltaic tiles together in groups of two or more photovoltaic tiles, and mechanically couples the photovoltaic tiles to the base tile. At least one bypass device is shunted across a set of one or more of the photovoltaic cells in the photovoltaic cell circuit. Each bypass device provides a current path for the photovoltaic cell circuit across the set of photovoltaic cells when an output voltage across the set of photovoltaic cells is less than a predetermined threshold voltage.

七、申請專利範圍：

1. 一種太陽能電板，其包括：

一基礎瓦片；

複數個光伏打瓦片，各光伏打瓦片包括電氣連接在一起以形成一光伏打電池電路之一或多個光伏打電池；

一連接系統，其係支撐於該基礎瓦片上，該連接系統使該等光伏打電池電氣連接在一起為具有兩個或兩個以上之光伏打瓦片的群組，並將該等光伏打瓦片機械耦合至該基礎瓦片，該連接系統係配置以增進該基礎瓦片與一相鄰基礎瓦片之間的電氣耦合；以及

至少一分流裝置，其於該光伏打電池電路中與具一或多個該光伏打電池之一光伏打電池組間進行分流，其中，當該光伏打電池組間之輸出電壓低於一預定臨界電壓時，該分流裝置為該光伏打電池電路於該光伏打電池組間提供一電流路徑。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之太陽能電板，其中該連接系統包括：

複數個傳導柱，各傳導柱具有一自由端以耦合至該等光伏打瓦片；以及

複數個導電體，其將該等傳導柱電氣連接在一起。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之太陽能電板，其中該連接系統包括一第一電連接器與一互補第二電連接器，其中該第一電連接器係耦合至與該等傳導柱中之一第一傳導柱連接之該導電體的一端，且該第二電連接器係耦合至與該等傳導柱中一最後傳導柱連接之該導電體的一端，藉此，一連接系統之該第一電連接

器可與一第二連接系統的一第二電連接器電氣連接，以提供該第一與第二連接系統之間的電氣導通。

4. 如申請專利範圍第3項所述之太陽能電板，其中該第一與第二電連接器中其一或兩者具有一彈性度，以於耦合在一起時在第一與第二電連接器之間施加一機械力，該機械力係作用以維持該第一與第二電連接器之間的耦合。

5. 如申請專利範圍第4項所述之太陽能電板，其中該第一與第二電連接器係配置以於彼此接合時形成具可變化長度之一互相接觸表面。

6. 如申請專利範圍第2項至第5項中任一項所述之太陽能電板，其中各傳導柱之自由端係具有一配件，以機械連接及電氣連接至該光伏打瓦片。

7. 如申請專利範圍第6項所述之太陽能電板，其中該配件包括複數個彈性物或彈性支撐之徑向延伸突出部，其形成於該傳導柱之自由端周圍。

8. 如申請專利範圍第6項所述之太陽能電板，其中該配件包括(a)形成於該傳導柱之自由端上的一螺桿螺紋與用於螺接至該螺紋上的一螺帽之組合，或(b)形成於該傳導柱之自由端中的一螺桿螺紋與用於螺接至該螺紋上的一螺桿或螺栓之組合。

9. 如申請專利範圍第2項至第8項中任一項所述之太陽能電板，其中該等導電體與傳導柱係經封裝以形成一電氣連接瓦片，其中各傳導柱之自由端係可用以增進與該等光伏打瓦片的連接。

10. 如申請專利範圍第2項至第9項中任一項所述之太陽能電板，其中各導電體包括一傳導軌，其連接該複數個傳導柱係連接至該傳導軌。

11. 如申請專利範圍第2項至第9項中任一項所述之太陽能電板，其中各導電體包括一電路板上之一或多個線路、或一或多個傳導線跡。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之太陽能電板，其中該等線路或線跡係配置以與該等傳導柱為訂製連接，以提供可選擇之連接配置。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之太陽能電板，其中該等線路或線跡係配置以提供該一或多個第一電裝置或設備間之一串聯連接。
14. 如申請專利範圍第1項至第8項中任一項所述之太陽能電板，其中該基礎瓦片係由一可塑造材料製成，且該連接系統係模造至該基板中。
15. 如申請專利範圍第 2 項至第 13 項中任一項所述之太陽能電板，其中該基礎瓦片包括一下殼，其界定了一凹腔，該連接系統係置於該凹腔中。
16. 如申請專利範圍第 16 項所述之太陽能電板，其中該基礎瓦片包括一上殼，其位於該凹腔上並具有與該等傳導柱對齊之複數個孔洞，其中該等傳導柱向對應的孔洞延伸。
17. 如申請專利範圍第 1 項至第 16 項中任一項所述之太陽能電板，其中該基礎瓦片包括一第一表面上之複數個標記，各標記係位於一位置，藉此，通過位於一平面中之一標記的一機械扣件係與該連接系統分隔開，該平面係垂直於具有該基礎瓦片之平面。
18. 如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項所述之太陽能電板，其中該基礎瓦片包括一密封系統，用於提供相鄰鄰接的該等基礎瓦片間之一防水密封。
19. 如申請專利範圍第 1 項至第 18 項中任一項所述之太

陽能電板，其中該光伏打瓦片更包括：

一載體瓦片，其具有一第一側；以及

一覆蓋板，其密封至該載體瓦片，該覆蓋板具有一第一側，其中該載體瓦片與該覆蓋板係相對配置，以於該覆蓋板位於該載體瓦片上且其各第一側彼此相對時，在其間形成一凹槽，其中該一或多個光伏打電池係座落於該凹槽中。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之太陽能電板，其中當從具有該覆蓋板的該光伏打瓦片之一側觀看時，該光伏打瓦片具有類似石板瓦之外觀。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之太陽能電板，其中該載體瓦片具有類似石板瓦之顏色。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之太陽能電板，其中該等光伏打電池具有類似石板瓦之顏色。

23. 如申請專利範圍第 19 項至第 22 項中任一項所述之太陽能電板，其中該凹槽係形成於該載體瓦片之第一表面中。

24. 如申請專利範圍第 19 項至第 23 項中任一項所述之太陽能電板，其中該覆蓋板具有與該載體瓦片實質上相同之覆蓋區，使得該載體瓦片與覆蓋板之個別邊緣係實質上共邊界。

25. 如申請專利範圍第 23 項所述之太陽能電板，其中該覆蓋板係座落於該凹槽中。

26. 如申請專利範圍第 1 項至第 25 項中任一項所述之太陽能電板，其中該光伏打瓦片包括一或多個貫孔電性端子，藉此，該連接系統係電氣耦合及機械耦合至該光伏打瓦片。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之太陽能電板，更包括

電池導電體，其提供各電性端子與一或多個光伏打電池間之一電氣連接。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之太陽能電板，其中該電池導電體係模造於該載體瓦片中，其長度的至少一部分係從該等電性端子延伸。

29. 如申請專利範圍第 1 項至第 28 項中任一項所述之太陽能電板，其中各分流裝置包括一切換裝置。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之太陽能電板，其中該等分流裝置中至少一個係一二極體。

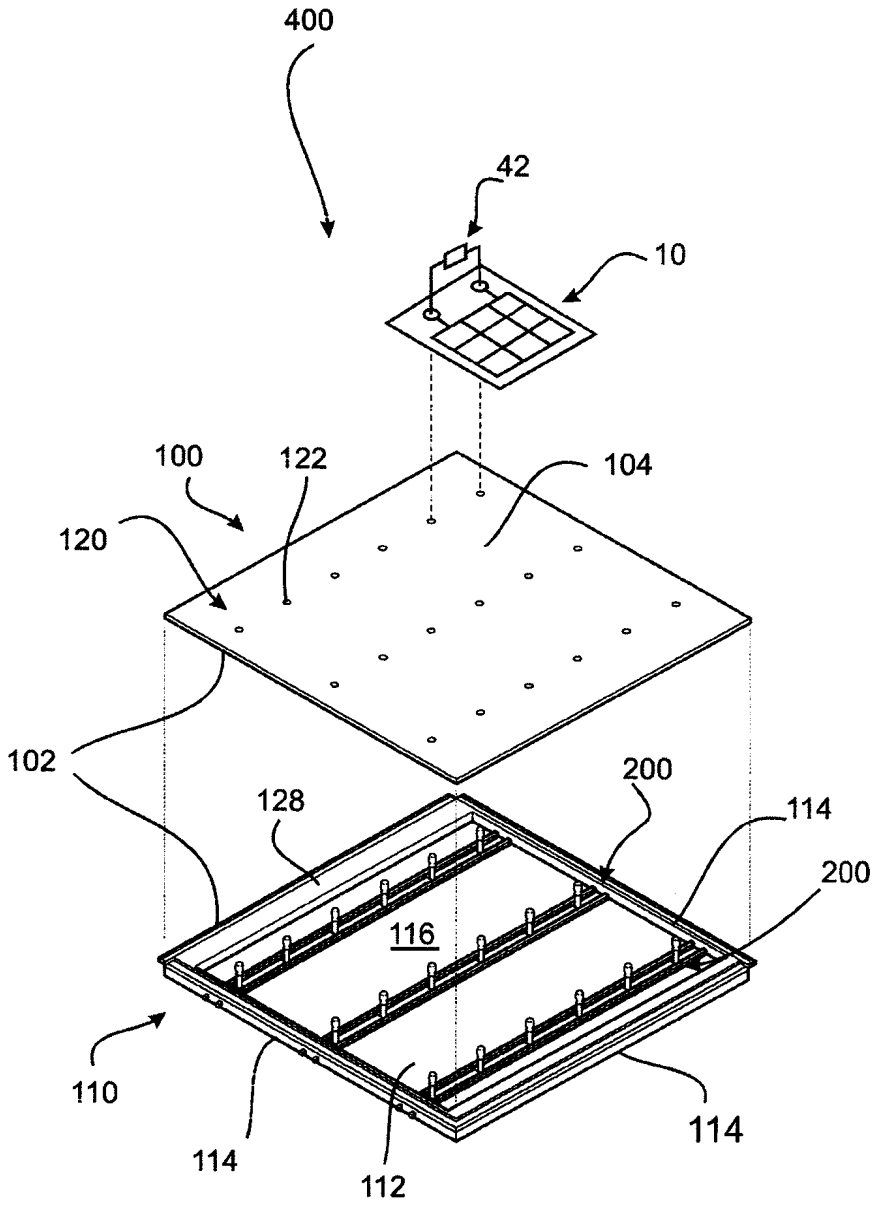
31. 如申請專利範圍第 30 項所述之太陽能電板，其中至少一二極體的順向壓降係等於或低於 0.7 V。

32. 如申請專利範圍第 29 項所述之太陽能電板，其中至少一切換裝置係一反熔線或一電晶體切換裝置。

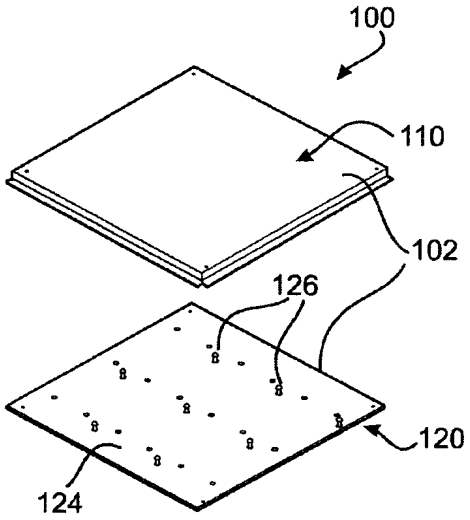
33. 如申請專利範圍第 30 項或第 31 項所述之太陽能電板，其中至少一二極體係於該等光伏打電池中的其中一個或多個光伏打電池間進行分流，使得各二極體係由所分流之一或多個光伏打電池予以反偏壓。

34. 如申請專利範圍第 1 項至第 33 項中任一項所述之太陽能電板，其中該至少一分流裝置係熱絕緣以降低自身的漏電流。

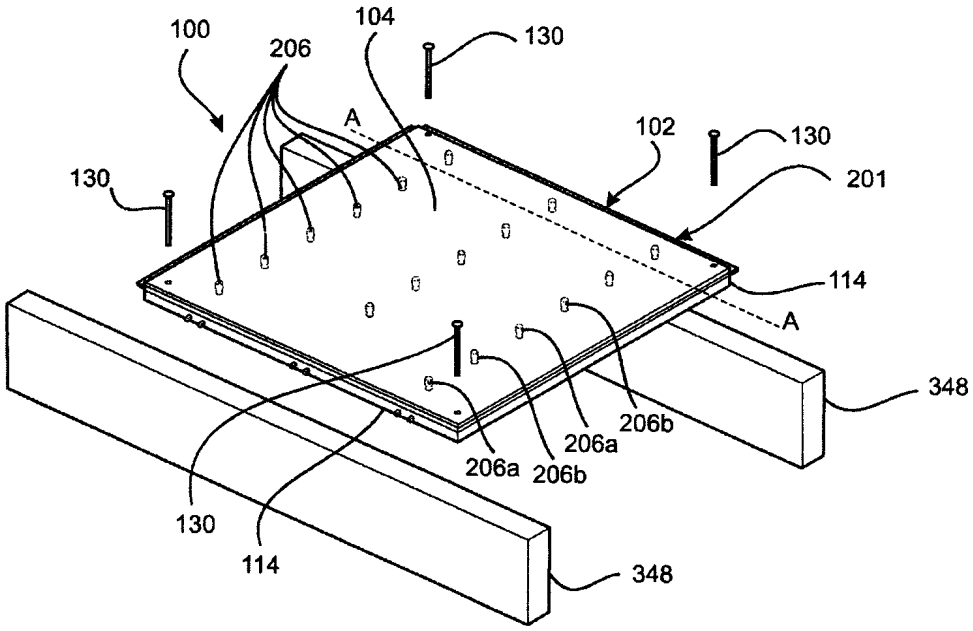
八、圖式：



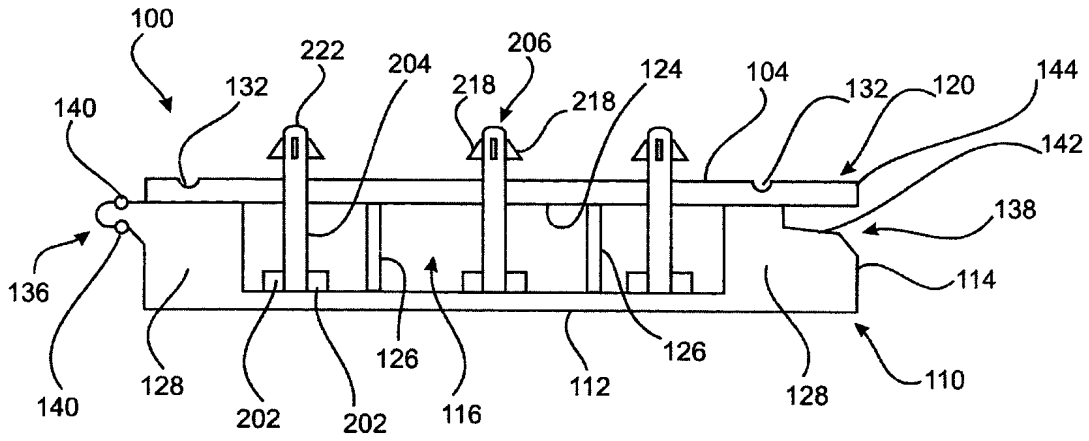
第一圖


100
110
102
126
120
124

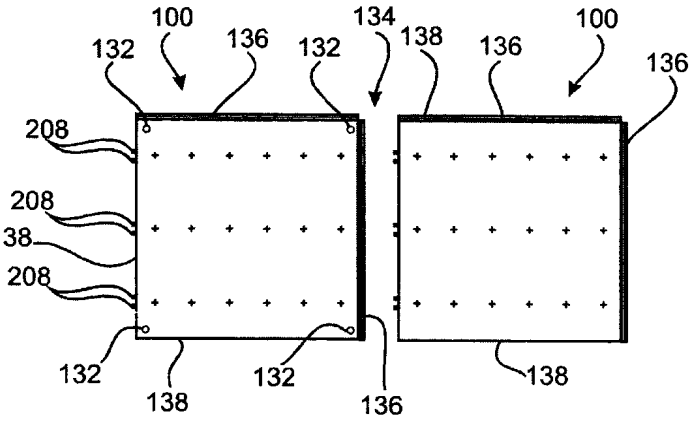
第二圖


100
206
104
130
A
102
130
130
201
114
A
348
206a
206b
206a
206b
130
114
348

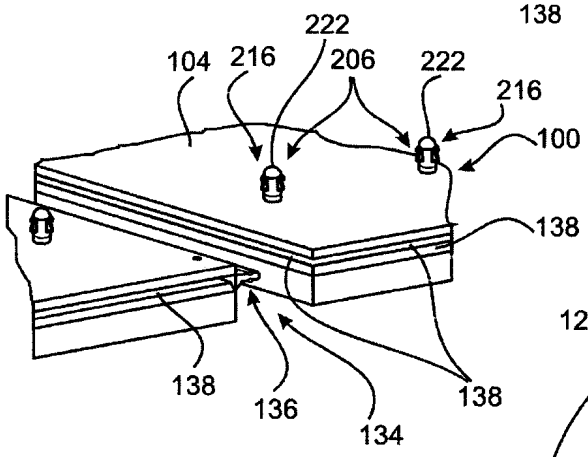
第三圖


100
222
204
206
218
218
124
104
132
120
144
140
132
142
138
136
114
126
126
140
128
202
202
116
112
128
110

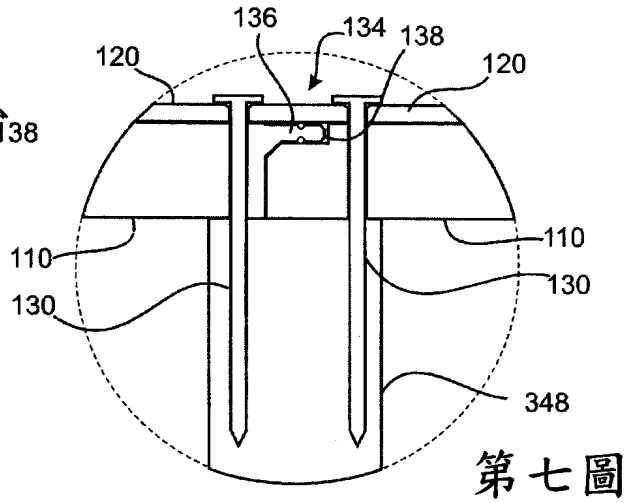
第四圖



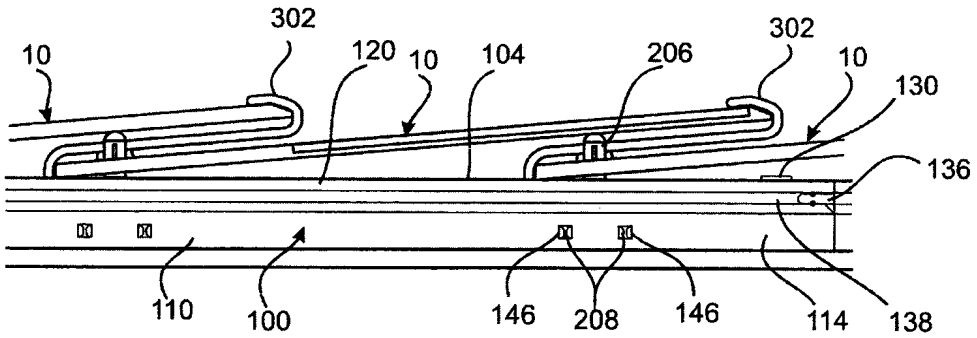
第五圖



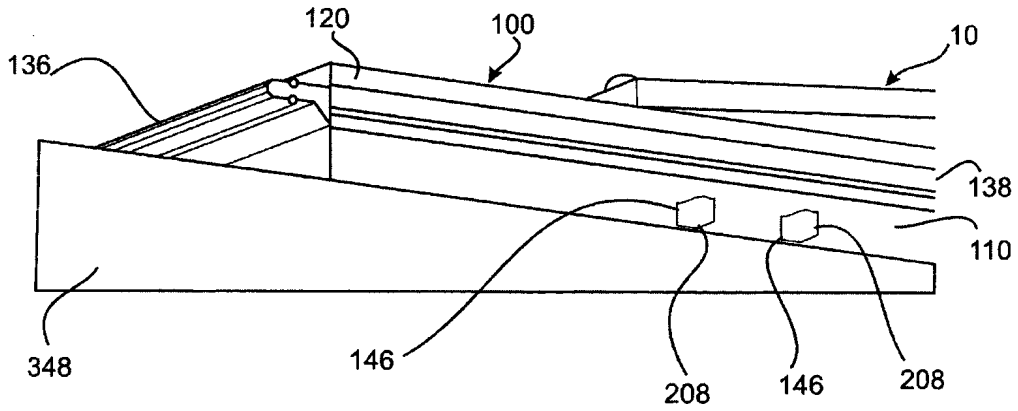
第六圖



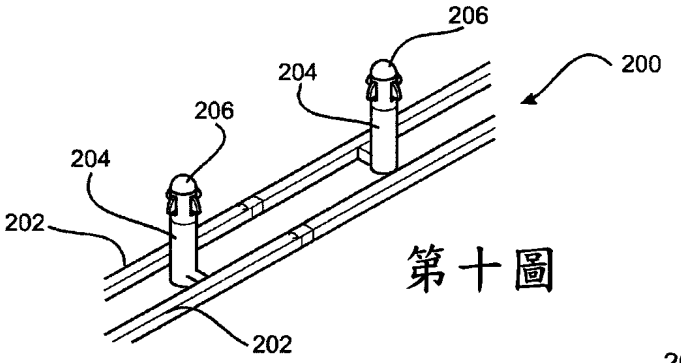
第七圖



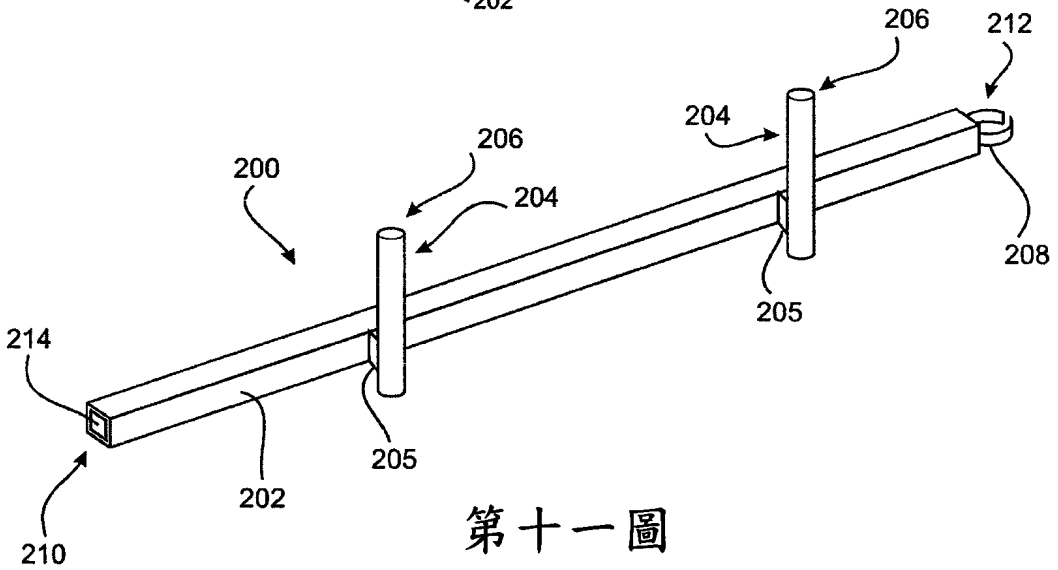
第八圖


120
100
10
136
138
110
348
146
208
146
208

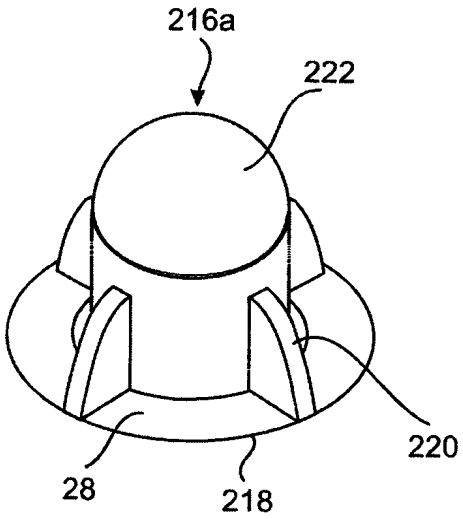
第九圖


206
200
204
206
204
202
202

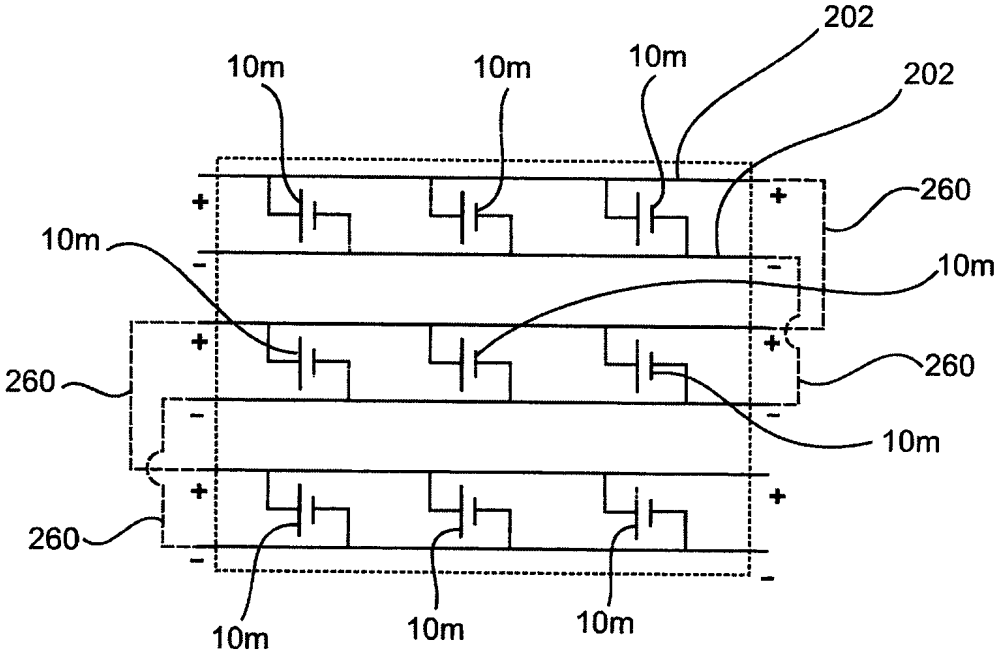
第十圖


206
212
204
206
200
204
208
205
214
205
202
210

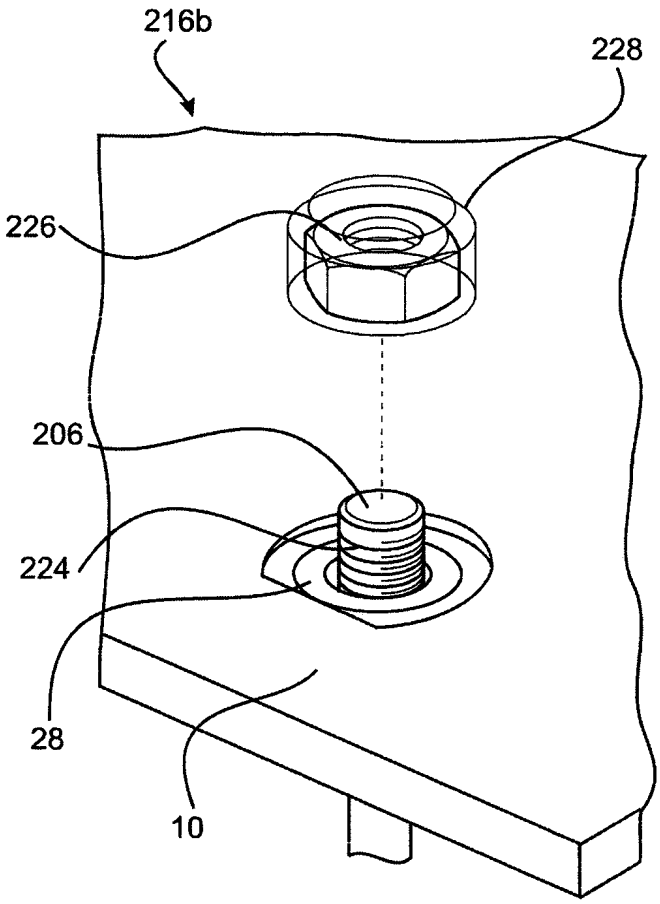
第十一圖


216a
222
220
28
218

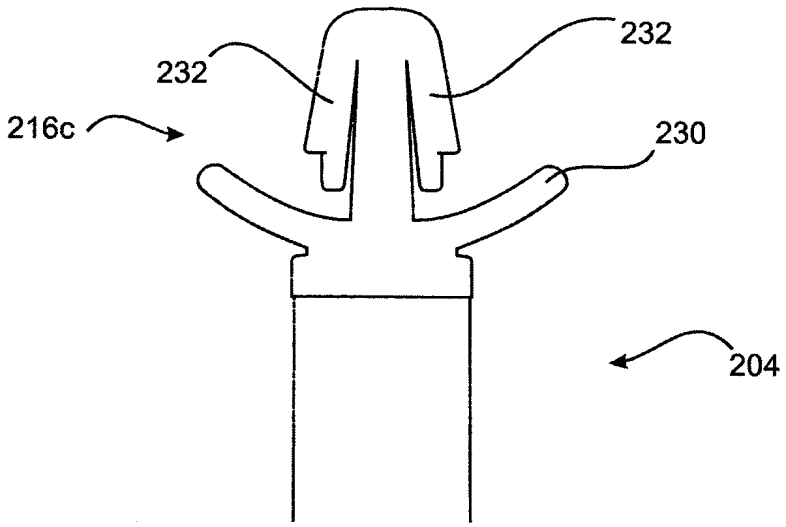
第十二圖


202
10m
10m
10m
202
260
10m
10m
260
260
10m
260
10m
10m
10m

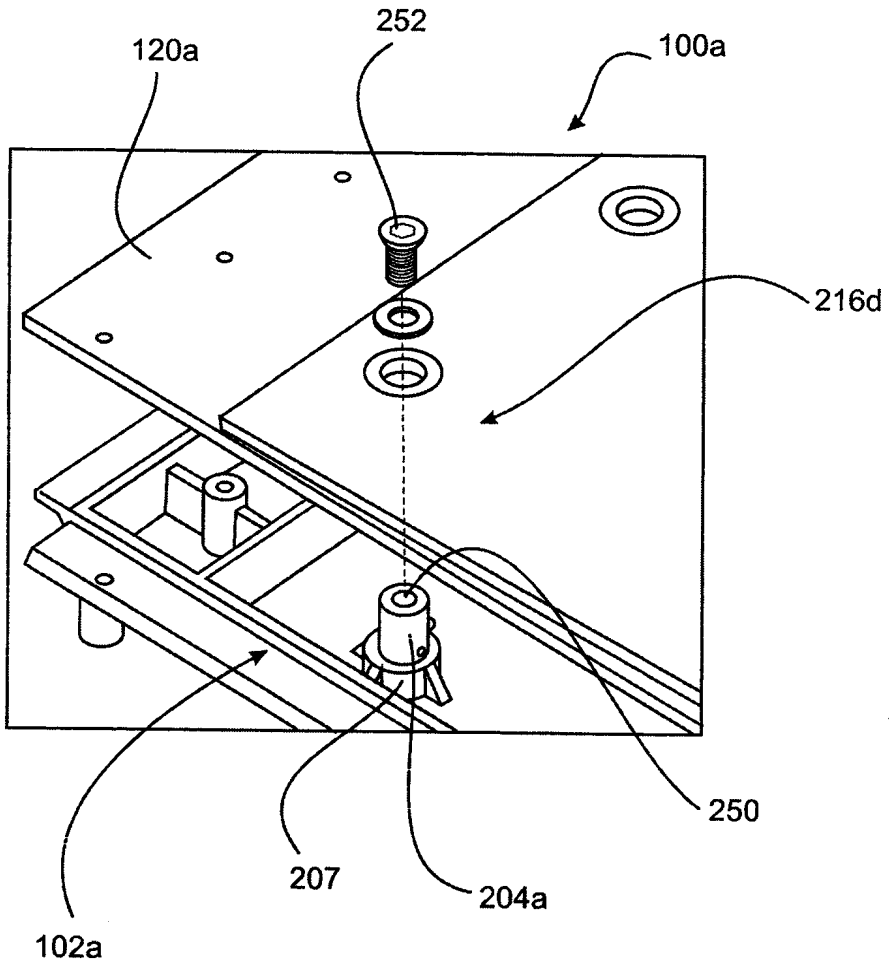
第十三圖



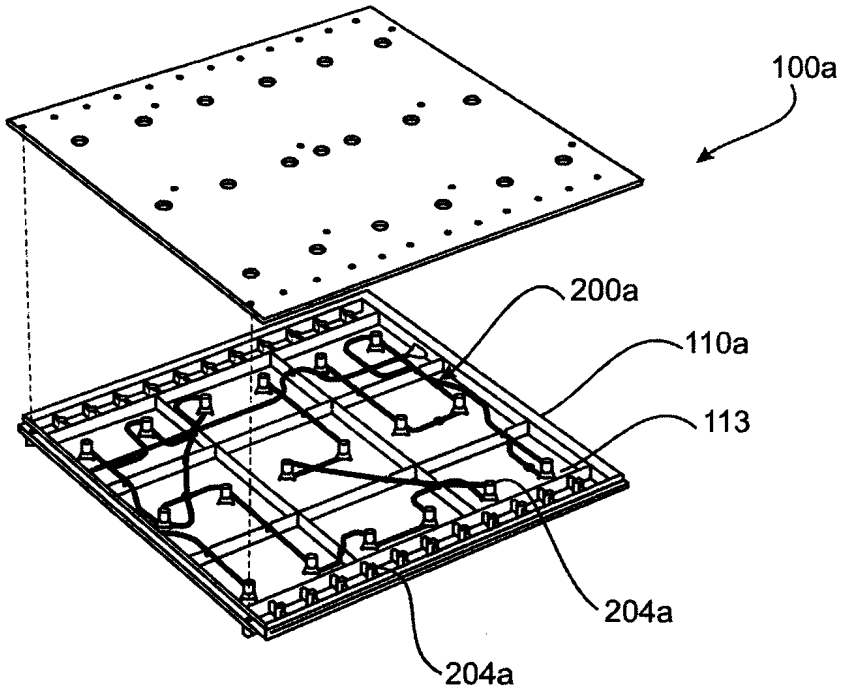
第十四圖



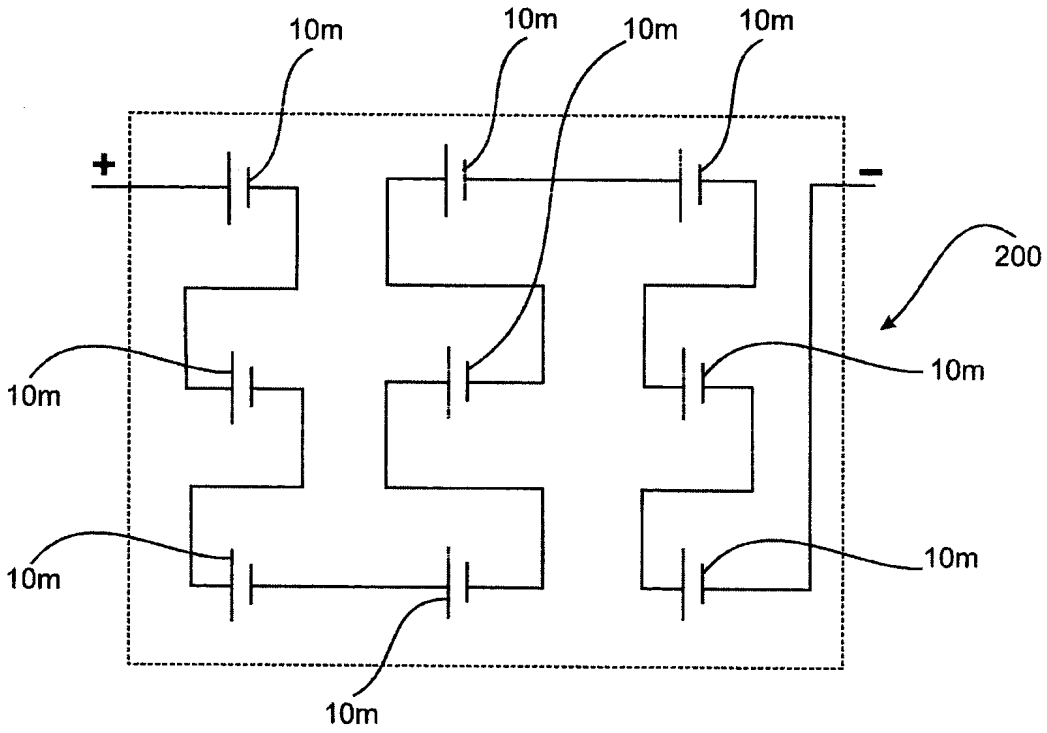
第十五圖



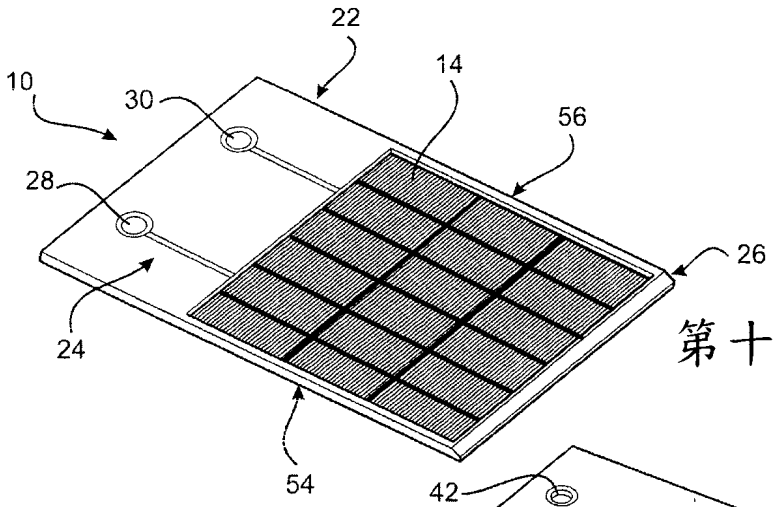
第十六圖



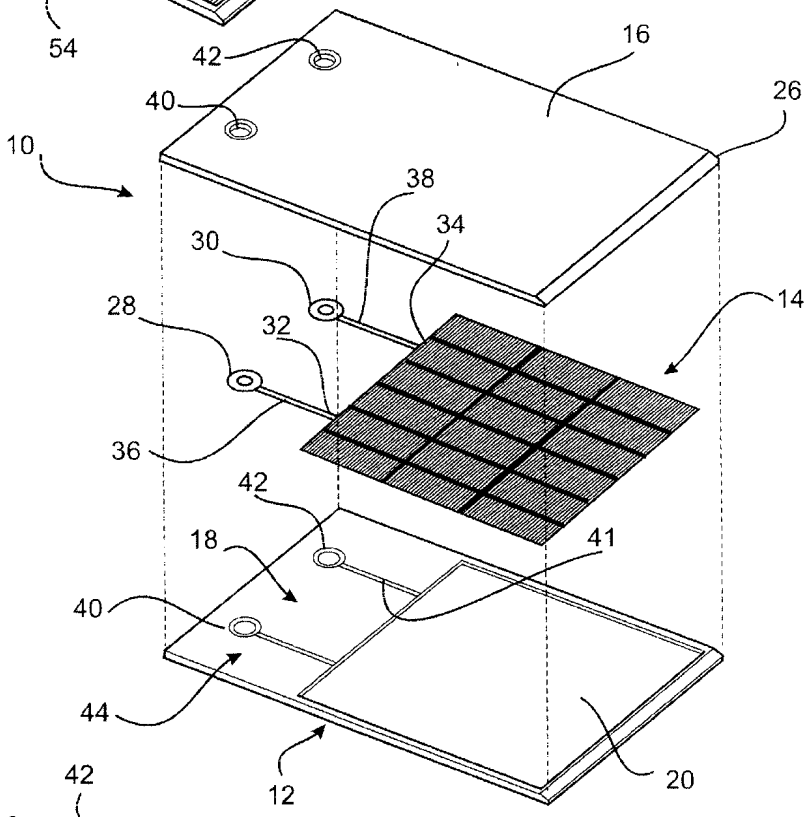
第十七圖

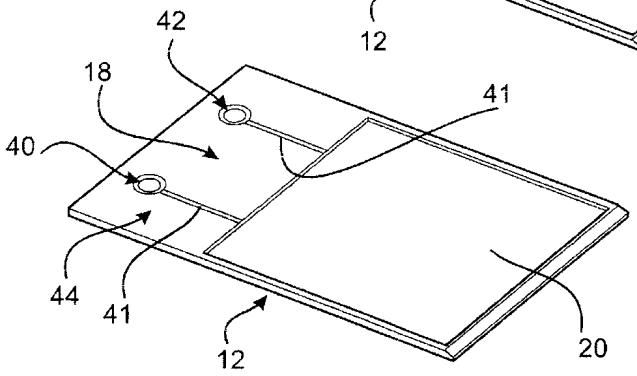


第十八圖



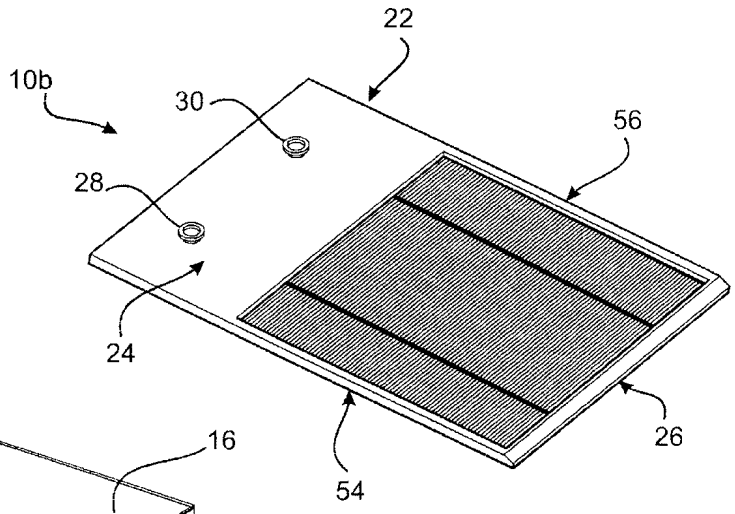
第十九 a 圖



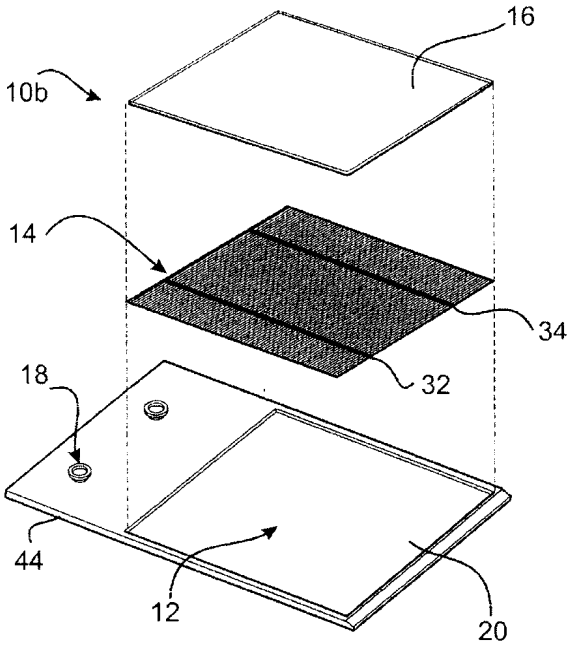


第十九 b 圖

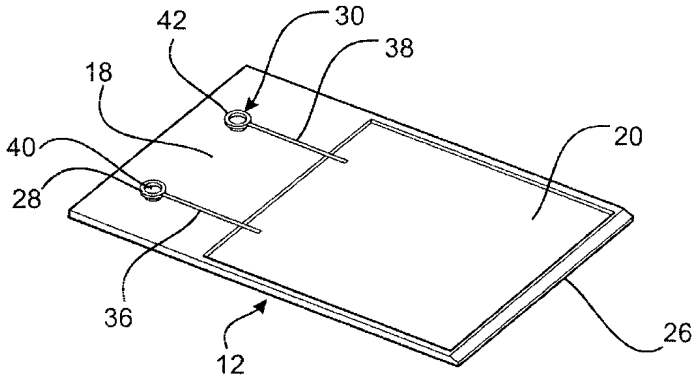
第十九 c 圖



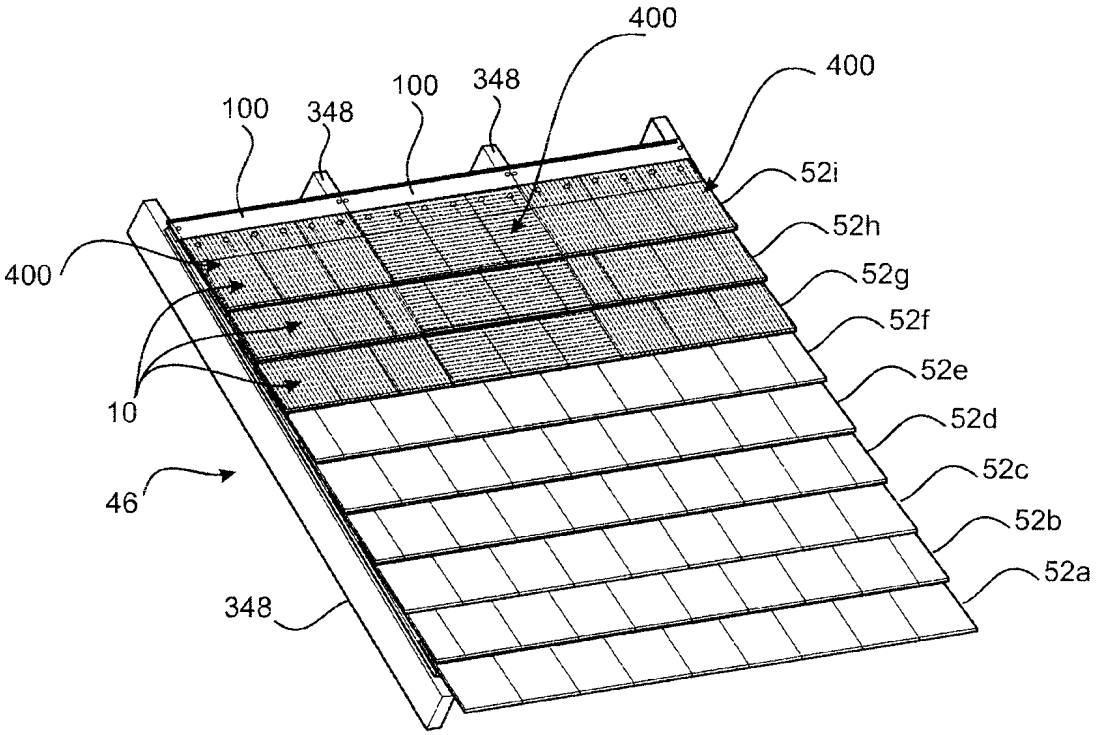
第二十 a 圖



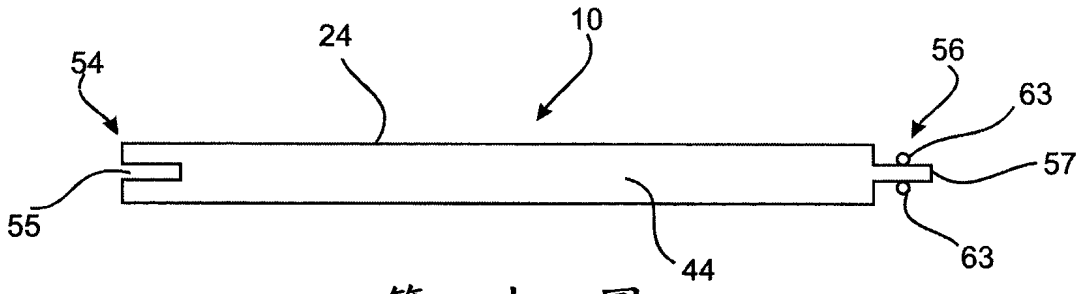
第二十 b 圖



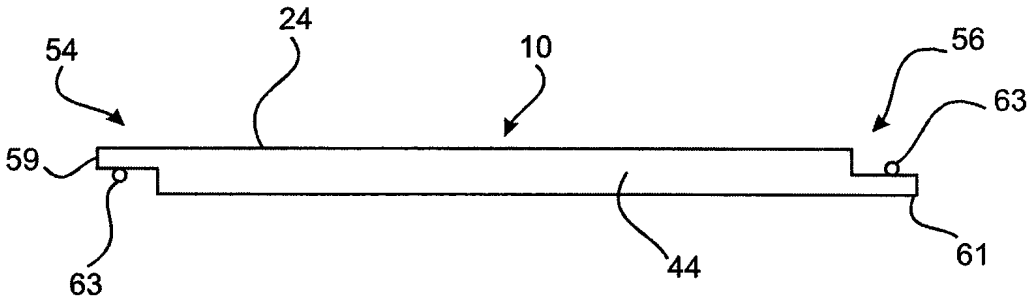
第二十 c 圖


400
400
100
348
100
348
52i
52h
52g
52f
52e
52d
52c
52b
52a
400
10
46
348

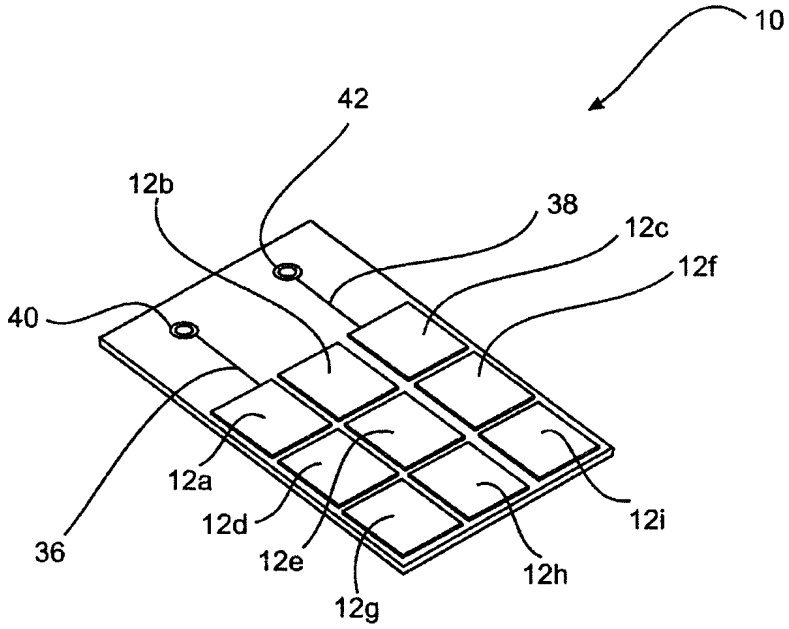
第二十一圖



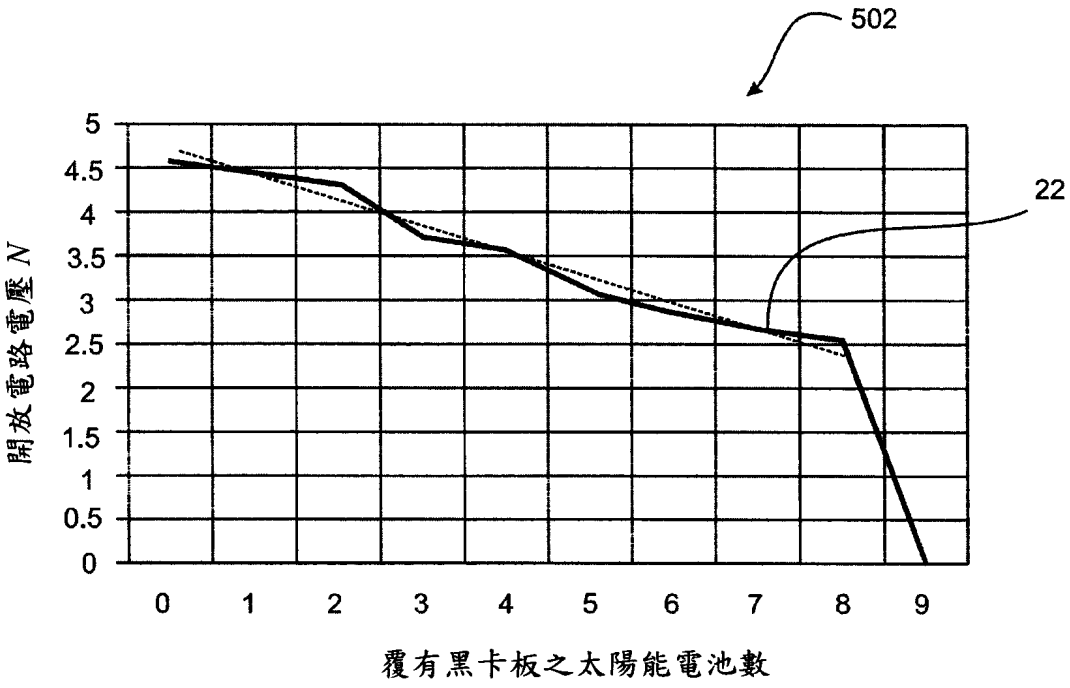
第二十二圖



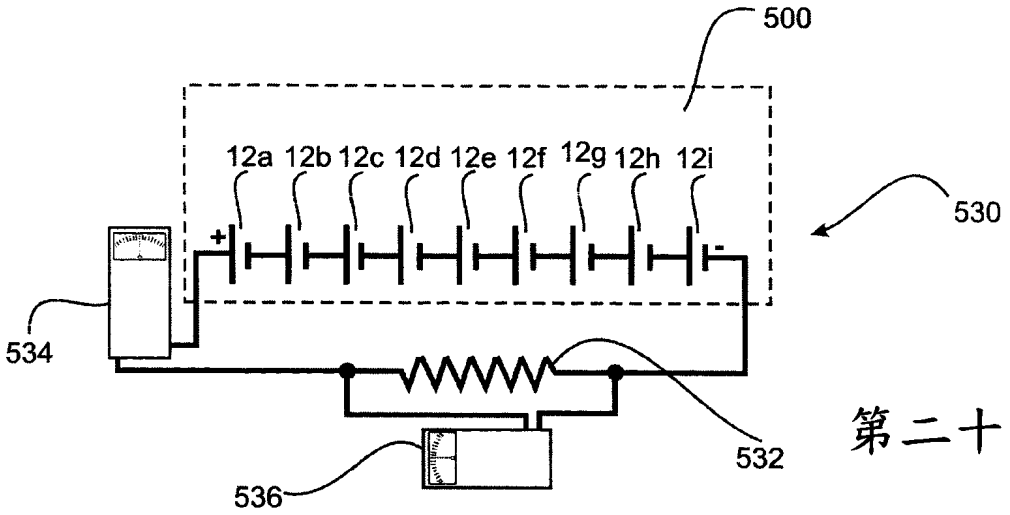
第二十三圖


10
42
12b
38
12c
12f
40
12a
12d
12e
12g
12h
12i
36

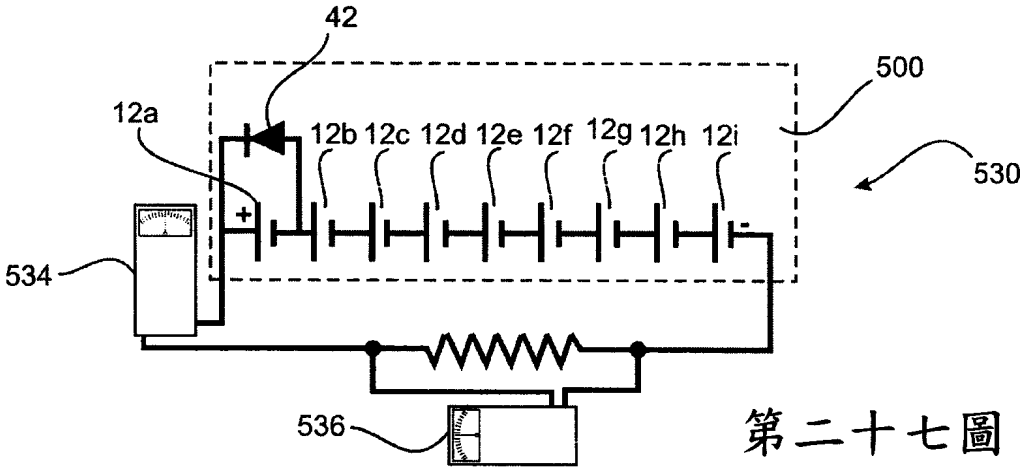
第二十四圖


502
22
開放電路電壓 N
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
覆有黑卡板之太陽能電池數

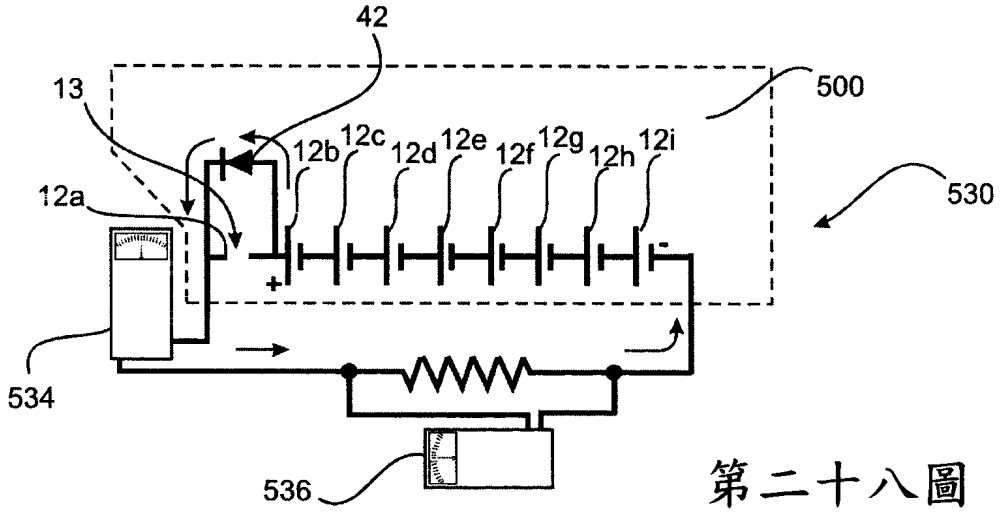
第二十五圖



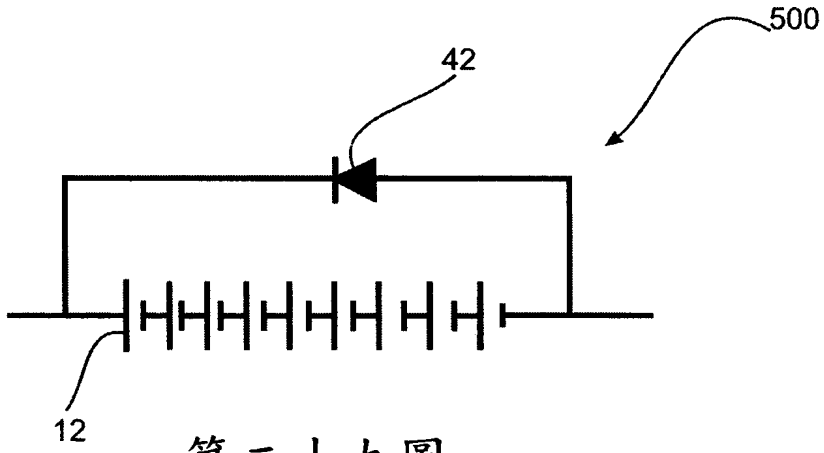
第二十六圖



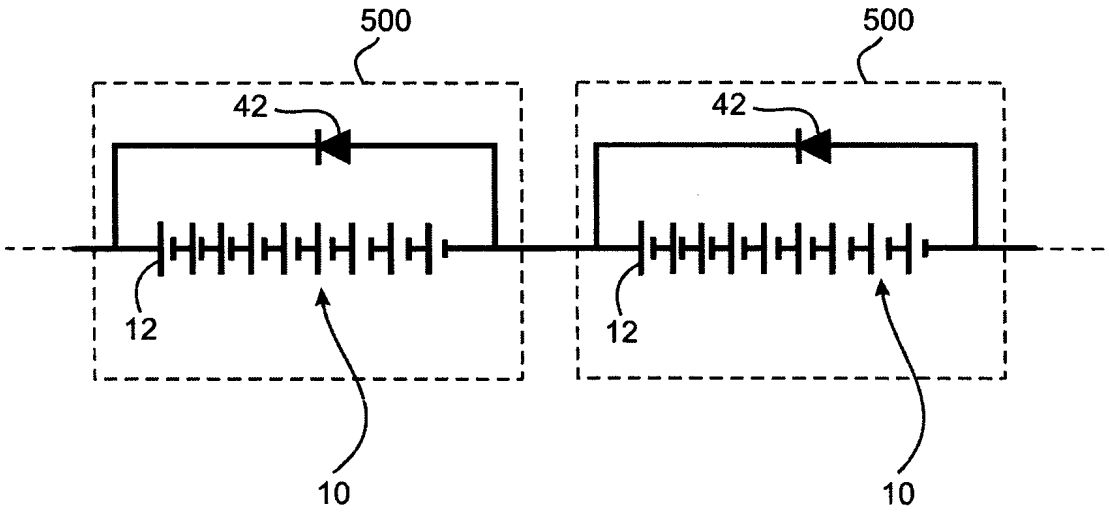
第二十七圖



第二十八圖



第二十九圖



第三十圖

四、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：

10	光伏打瓦片	114	周圍壁
42	分流裝置	116	凹腔
100	基礎瓦片	120	上殼
102	基板	122	孔洞
104	第一表面	128	細條帶
110	下殼	200	連接系統
112	下表面	400	太陽能板
113	凸起		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：