

公告本

231375

申請日期	81. 4. 10
案 號	81102809
類 別	H01B ³³ / ₂₀ H01M ¹⁴ / ₆₀

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明 書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

一、發明 名稱	中 文	從太陽輻射產生電能
	英 文	GENERATING ELECTRIC POWER FROM SOLAR RADIATION
二、發明 人	姓 名	理查·丹尼爾·裘敏斯(Richard Daniel Cummings)
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所	美國麻州李汀市哈利路39號
三、申請人	姓 名 (名稱)	電力研究院(Electric Power Research Institute, Inc.)
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州帕洛阿圖市希爾文道3412號
	代表人 姓 名	德安·F·史賓賽

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

五、發明說明 ()

發明背景

本發明是有關於從太陽輻射產生電能，尤其是一種藉著使用成組透鏡將輻射聚焦於成組太陽電池，以產生電能的光伏特行列(photovoltaic array)或類似裝置。

下列「電力研究院(Electric Power Research Institute)」的作品為傳統工藝代表作：「High Concentration Photovoltaic Module Design」，EPRI AP-4752，八月，1986；「Conceptual Design for a High-Concentration (500x) Photovoltaic Array」，EPRI AP-3263，十二月，1984；與「Point-Contact Silicon Solar Cells」，EPRI AP-2859，五月，1983。

在這些發表的文章中，一個典型的光伏特行列是由60個長方型金屬盒狀「模組(module)」所組成。每一個模組的上方包括有一對透鏡組合或「鑲片(parquet)」。透鏡「鑲片」是一包括24面透鏡的透明薄片，用以聚焦太陽輻射於模組內對應之太陽電池上。透鏡鑲片的周圍以聚合物密封，以防止滲水到模組中。再將一組60個模組置於由垂直托架支撐的結構柵板(structural grid)上，以構成光伏特行列。

在模組中，每一個太陽電池各自為其對應之電池封裝(cell package)的一部分。每一個電池封裝的組成包括：作為散熱器用的金屬托盤(mounting plate)、焊在金屬托盤上的陶瓷絕緣層、一對焊在絕緣層上並與托盤保持絕緣的電極、焊接在成對電極上的矽太陽電池、以及密接在太

五、發明說明 ()

陽電池上的四角反射稜鏡或「第二光學元件(secondary optical element)」，用以藉著反射，將太陽輻射導向太陽電池活躍區(active area)。

每一個模組中，四個串聯的太陽電池與另四個亦是串聯的太陽電池並聯，接著，再將六組這種由八個太陽電池構成的組合依序串聯，構成一個模組。

發明總結

本發明的特色在藉著下列的技術，以減少由太陽輻射產生電能的成本：使用高效率的硬體(在同量的太陽輻射下，產生較為多量的電能)、使用低成本的建造技術、減化硬體構成元件、以及排除因漏水與凝結所產生的問題。

就某個層面而言，本發明的特色在於一可由太陽輻射產生電能的龐大光伏特行列，如同一發電機般。該行列包括一藉著托架支撐、並沿x與y方向延伸之龐大結構柵板。該結構柵板是藉著複數個結構組件依特定角度與距離連結而得，並有一定的厚度以提供光伏特行列結構上的牢固性。數量龐大的透鏡組合(每一個組合至少包括一面透鏡)則直接安置於結構柵板的構件之間，並填滿結構柵板的上表面。結構柵板的其它面則以其它方式予以密封。接著，將複數個太陽電池置於結構柵板構件之間，以便接收透過透鏡組合對應之透鏡傳來的太陽輻射。透鏡組合與結構柵板構件之間是一種一體的關係。

本發明的另一個特色在於提供一利用太陽輻射產生電

五、發明說明 ()

能的裝置，其中包括一電路板，由一平面絕緣層、一位於其上並與其有熱交換關係的上傳導層與一位於絕緣層下方並與其有熱交換關係的散熱構件(heat sink member)。上傳導層被間斷為數個區域，相鄰區域保持絕緣，並分別作用為正導體與負導體。在上導電層的間斷線之間，設置有太陽電池，並建立其與導電層正、負區域之間的導電與導熱關係。

本發明的第三個特色是一包括上方密佈有數量龐大之共面透鏡組合的光伏特行列。透鏡組合下方則設置有複數個太陽電池。「行列」包括複數個禦水板(water shield plate)，每一個禦水板又可分為一位於第一透鏡組合邊緣下方的第一區段，一位於第二透鏡組合邊緣上方的第二區段、以及一介於第一與第二區段之間的垂直截水面(vertical water-interception surface)，用以攔截水分，避免其進入第二透鏡組合內，「行列」另外還包括複數個位於共面透鏡組合接縫下方的排水導管，用以承接穿過接縫而來與為禦水板垂直截水面攔截的水份，並引導其流出光伏特行列，而不至於滲入其中。

本發明的第四個特色為一用以製造由太陽輻射產生電能之裝置的方法。在電路板上塗以焊接熔劑後，在其上設置一電池固定架(cell placement fixture)，因電路板結構之故，使得電池固定架得以精密置放於其上。電路板上未被電池固定架遮蔽的部位，則覆以一焊箔(soldering foil)，並加以熔解，電池固定架的邊緣在置放焊箔時，

五、發明說明 ()

與其啣接。再將塗有焊接熔劑的太陽電池置於熔解的焊料上，電池固定架的邊緣在置放太陽電池時，與其啣接，待其冷卻後，太陽電池與電路板之間將建立起至少一個以上的連接點。最後，消除電路板上的電池固定架。

其它的優點與特色將可由隨後之「詳細說明」與「申請專利範圍」中明白表示出來。

詳細說明

首先，簡要說明附圖。

圖示

圖 1 為本發明之光伏特行列正面圖。

圖 2 為圖 1 之光伏特行列背面圖。

圖 3 為圖 1 之光伏特行列側面圖。

圖 4 為使用於本發明之光伏特行列中的電路板圖。

圖 5 為圖 4 之電路板的部分詳圖。

圖 6 為本發明中，在電路板上安置太陽電池與第二光學元件後的情形。

圖 7 為本發明中，透鏡聚焦太陽輻射於太陽電池的局部分大圖。

圖 8 為本發明中，用以安置太陽電池於電路板上所使用的電池固定架。

圖 9 為圖 8 之電池固定架側面圖。

圖 10 為本發明之光伏特行列正面截角局部放大圖。

五、發明說明 ()

圖 1 1 為沿圖 1 之 11-11 線段所取光伏特行列截面圖。

圖 1 2 為沿圖 2 之 12-12 線段所取光伏特行列截面圖。

圖 1 3 為沿圖 1 之 13-13 線段所取光伏特行列截面圖。

結構、製造、與操作

由附圖中，尤其是附圖 1、2、與 3 中，光伏特行列 10 (可與龐大數量的相似行列共同組成一個發電廠) 是由一個長 $42 \frac{1}{4}$ 呎、寬 $29 \frac{1}{2}$ 呎、高 20 吋的封罩 (enclosure) 12 所構成。封罩 12 包裹著內結構柵板 (如圖 1 1 - 1 3 所示)，並由垂直托架 16 支撐。托架 16 與內結構柵板之間有一特殊的驅動機構 15，使得透鏡鑲片 14 能夠正對太陽。此單一封罩的設計，大為減少了使用於光伏特行列 10 內部以集結太陽電池與電路所需的零件和材料。

封罩 12 的正面包括 120 面透鏡鑲片 14 (11 行 x 11 列，再扣除連結托架所佔用的位置)，每一個透鏡鑲片又包括 24 面夫瑞奈透鏡 (Fresnel lens, 4 行 x 6 列)，用以聚焦太陽輻射至封罩 12 內對應的太陽電池上。封罩 12 的底面則包括 120 片電路板 18，用以安置太陽電池並接通電路。封罩 12 的正、反面之透鏡鑲片 14 與電路板 18 的邊緣，均以壓條 20 修飾之，封罩 12 的側面則由護邊鐵皮保護之。封罩 12 內的元件組成以在強烈太陽輻射照射下不會著火者為主。

圖 1 - 3 所示的「積體」光伏特行列設計使用了最少量的硬體。另一個好處則是，行列的零組件易於裝運以方便工地組合，例如，電路板 18 可以一片接一片疊放在卡車

五、發明說明 ()

上，直到容納不下為止。因此，無需一次裝運質輕但體積卻龐大的模組盒子。

參考圖 4，每一個電路板 18 的大小為 45.75 吋長，31.75 吋寬，其上有一銅質頂層 24 與一鋁質底層，其間則隔著一浸漬有環氧基樹脂的纖維玻璃絕緣層(如圖 7 所示)。銅質頂層 24 提供太陽電池之間的電路通道，導熱的鋁質底層則作用為散熱器，纖維玻璃-環氧基樹脂絕緣層則用以隔離二者。

頂層 24 上面有一 0.100(±0.002) 吋寬的蝕刻線 26，其中心線與電路板 18 邊緣的距離為 2.62 吋。蝕刻線 26 深達絕緣層，在頂層 24 上劃分出彼此絕緣的內部區與邊緣區 28。邊緣區 28 上有廿個 0.190-吋螺絲孔 30，每隔 7 吋一個，螺絲孔中心與蝕刻線 26 外緣距離為 1.72 吋，用以將電路板 18 固定於其下方的襯墊上(如圖 1 3 所示)。邊緣區 28 上，則有直徑 3/8 吋、貫穿電路板的排水孔 82，以便將因滲漏或凝結而積在封罩內的水份排出。雖然因為螺絲孔 30 與排水孔 82 的存在，而在電路板 18 的邊緣區 28 與鋁質底層之間造成短路，但好在頂層 24 之邊緣區 28 與作為電路通道的內部區之間是彼此絕緣的。

縱蝕刻線(longitudinal etch line)32 與橫蝕刻線(transverse etch line)34 再將頂層 24 內部區劃分成數個銅質電路通道區(circuit-path strip)36。蝕刻深度深達絕緣層的蝕刻線 32 與 34 使得電路通道區 36 彼此絕緣，因此，相鄰的電路通道區 36 可依橫跨縱蝕刻線 32 之對應太陽電

五、發明說明 ()

池而分別作用為正或負導體，且絕緣與絕熱關係得以確保。縱蝕刻線32的寬度為0.028(±0.002)吋，橫蝕刻線34的寬度則為0.100(±0.002)吋。連結第一與最後電路通道區36的旁路二極體(by-pass diode)27則提供電路板一個旁路，以便在一個或多個太陽電池故障時，保障其它的太陽電池免於受到損害。

圖5所示為電路板18縱蝕刻線32周圍的局部放大圖。縱蝕刻線32有一部位是圍繞齒狀區34，該區域寬0.195吋，長0.467吋，用以安置太陽電池(如圖6所示)。

電路板18銅質頂層上的四個正方形凹槽37(0.100吋 x 0.100吋)是用以安置焊接太陽電池於電路板18時所使用的電池固定架(如圖7與8所示)。正方形凹槽的中心分別位在齒狀區34中心線左右兩側各0.395吋處，下端兩正方形凹槽的中心與蝕刻線32邊緣的距離為0.232吋，上、下端正方形凹槽之間的距離為0.900吋。每四個為一組的正方形凹槽37之中心位置約在螺絲孔30的垂直連線與水平連線交叉點附近。

圖6與圖7所示為正方形背接點式(back-contact)矽太陽電池38安置在電路板18上，以及四角稜形反射鏡或「第二光學元件」40安置在太陽電池38上方的情形。第二光學元件40藉著反射原理，將原本可能漏失掉的太陽輻射引導至太陽電池38的活躍區上，太陽電池的「活躍區」指的是其表面為第二光學元件40四個面所包圍的區域。太陽電池38的活躍區之長寬均為1.265公分。

五、發明說明 ()

太陽電池38釋出的電力約為6 1/4瓦特(約9 1/2安培, 0.65伏特)。整個行列(包括2,880個太陽電池)共計可產生約18,000瓦特的電力。

太陽電池38的背面上有數個藉著矽半導體材料而彼此隔離的金質接點,當太陽電池38直接焊接至電路板18的齒狀區34時,齒狀區34將接通至太陽電池38的一個金質接點上,而鄰接之電路板18電路通道區則接通其餘至少一個以上的太陽電池38金質接點。

反溯回圖4,可以見到電路板18的電路設計為:3個為一組的太陽電池彼此並聯,再將八個這樣的電池組串聯起來。電路板之間,則以相當於4號鐵絲的金屬帶25串聯在一起,該金屬帶25完全位於行列封罩之內,以避免風吹雨打。每一個太陽電池至少與一個以上的太陽電池並聯的連結關係(將每一個太陽電池連結在一對電路節點之間,並至少有一個以上其它的太陽電池與其平行連結),使得其中有微弱電池存在的負面效應減至最低。微弱電池的IV曲線(電壓-電流關係函數)在零伏特時的電流值較強力電池者為小。所有電池的IV曲線在接近零伏特時,均會急速降低。當一個微弱電池與其它強力電池串聯一起,且整個電路負載不高時,強力電池施加的電流會引發微弱電池產生負值電壓,大到足以抗衡強力電池所產生的正值電壓,導致整體電力生產受損。但是當微弱電池是與其它強力電池並聯時,強力電池所施加的正值電壓,僅會造成微弱電池釋出較少的電流,其貢獻雖較小,但至少不至於抵消其

五、發明說明 ()

它太陽電池的電力生產。

圖 6 與圖 7 中，焊接在電路板 18 上的銅質副片(copper tab) 46 與 48，藉著固定第二光學元件底部兩側的翼片 42 與 44，而將第二光學元件 40 固定於太陽電池 38 上。稜形第二光學元件 40 的每一個面與垂直面維持 25 度的夾角關係。

參考圖 7，透鏡鑲片 14 中的 7 吋 x 7 吋夫瑞奈透鏡 52 與太陽電池 38 之間的距離約略小於 20 吋。以這樣的透鏡-電池距，焦距為 20 吋的透鏡 52 得以將太陽輻射光束 50 適當導向太陽電池 38 的活躍區上，其集中在太陽電池 38 上的光束範圍約略等於太陽電池 38 的活躍區大小。因為透鏡 52 是夫瑞奈透鏡的一種，而每一種顏色的光線各有其不同的焦點，因此，通過透鏡的光線將有色像差(chromatic aberration)產生。其結果為，照在太陽電池 38 上的光束邊緣將僅由紅色光組成，因為紅色光在可見光光譜中，波長最長，其焦點亦較其它光線為遠。

第二光學元件 40 的內反射面並不致於反射大量的輻射光束 50，只有在透鏡 52 與太陽電池 38 之間或透鏡 52 與太陽之間的排列不正確才會。當有排列不對位的情形發生時，第二光學元件 40 的內反射面將把所有入射其面的光線反射導向至太陽電池的活躍區上。

要注意的是，對任何給定波長的太陽輻射，其焦點應設定位於橫切太陽電池 38 且平行於透鏡 52 的平面下方，而不應將焦點設定位於該平面上方。如果焦點位於太陽電池上方，太陽輻射將會「交叉穿越」垂直光軸上的焦點。為

五、發明說明 ()

了防止交叉穿越的輻射在經第二光學元件40的一個內面反射後，被導向對立的另一個內面上，然後再被反射出第二光學元件40之外，因此，稜形第二光學元件40的鏡面必須與垂直面保持一個較小的角度。如果所有的焦點都位在太陽電池上或以下的位置，第二光學元件40的鏡面與垂直面將可保持一個較大的角度，也使得第二光學元件40較能容忍透鏡52與太陽電池38之間的排列誤差。當然，即使所有太陽輻射的焦點都位在太陽電池38上或以下的位置，如果第二光學元件40的鏡面與垂直面之間的夾角太大，經第二光學元件40的一個內面反射的輻射，一樣有可能在反射至對立內面上，再被反射出第二光學元件之外。

照射在太陽電池38上的太陽輻射強度與通過透鏡52之前的太陽輻射強度，最好是維持150至250倍的比例關係。如果強度比過高，太陽輻射中的光子(photon)(會使太陽電池38之半導體材料中的電子產生游離)將在太陽電池中達到飽和。其結果為，當強度比增加時，每光子所激發的電子數目減小，電流亦因而減小。太陽電流38的效率在強度比200左右，達到最高值。

再次參考圖7，電路板18是由頂層的銅質層24(厚度約為0.002吋，提供太陽電池之間的相通電路)、底層的鋁質層54(厚度約為0.030吋，作用為散熱器)、以及中間的絕緣層56(厚度約為0.003吋，通常由浸漬有環氧基樹脂的纖維玻璃構成)所組成的疊片(laminate)。乾燥的纖維玻璃-環氧基樹脂層56是藉由環氧基樹脂而與銅質層24、鋁

五、發明說明 ()

質層54壓合在一起。雖然環氧基樹脂本身是絕緣的，但在其為液態時，壓合銅質層24與鋁質層54有可能在環氧基樹脂層中產生短路。纖維玻璃-環氧基樹脂層56中，纖維玻璃的存在即在避免銅質層24與鋁質層54彼此之間的電性接觸。纖維玻璃-環氧基樹脂層56的介電強度約為4000伏特，但橫越該層之溫差則僅為11°F。纖維玻璃-環氧基樹脂的介電強度與溫差俱為其厚度的函數。使用於纖維玻璃-環氧基樹脂層56中的環氧基樹脂，以及用以膠合銅質層24與纖維玻璃-環氧基樹脂層56的環氧基樹脂的選擇，必須是那種即使在高溫也不致造成電路板分解者。通常測試電路板18是否會在高溫分解的方式是將其加熱到420°F以觀察之。

絕緣層56有高介電強度是件重要的事，因為光伏特行列是由960個太陽電池組(各由3個並聯的太陽電池構成)串聯得到，每一個太陽電池組輸出的電壓均較前一組者高出約0.65伏特。在另一種具體實施例中，光伏特行列包括1440個電池組(各由2個並聯的太陽電池構成)串聯得到，其累積的電壓更高達900伏特。

絕緣體通常也具有低導熱性。然而，橫越絕緣層56的溫差卻應越小越好。進入光伏特行列的太陽輻射中，約有25%轉換為電能，而其餘的75%則以熱能方式為光伏特行列所吸收。當太陽電池中的矽溫度提高時，太陽電池的電壓將會降低，因此，如果纖維玻璃-環氧基樹脂絕緣層56太厚，太陽電池的溫度將提高到使其效率因而減小的地步。

五、發明說明 ()

纖維玻璃-環氧基樹脂的一個替代方式是藉著黑色電鍍(black anodize)鋁質層54的上表面，得到一由絕緣電鍍薄膜構成的絕緣層56。絕緣電鍍薄膜(藉著環氧基樹脂而與銅質層24膠合在一起)的介電強度約為800伏特。此處的環氧基樹脂厚度約為0.001吋。這一種電路板的構成方式，適合使用於最大輸出電壓為300伏特的光伏特行列中，例如，一個由480個太陽電池組(各由6個太陽電池並聯組成)串聯得到的行列。記住！當太陽電池串聯時，電壓值相加；並聯時，電流值相加。

電路板上，太陽電池之間相對位置應精確到正負0.005吋。參考圖8與圖9，鋁質電池固定架58被用以作為焊接太陽電池與銅片於電路板上的實體導引裝置，以達到0.002吋的精確度。電池固定架58的長度為1.088吋，寬度為0.888吋，厚度為0.125吋(不包括腳架60)。四個腳架60的大小為0.098吋 x 0.098吋 x 0.010吋，剛好可以塞入電路板上的正方形凹槽37(見圖6)。

將太陽電池焊接至電路板的過程中，首先要在電路板上塗以熔劑，然後，將電池固定架58安置在電路板上要焊接太陽電池處。電池固定架58的中央空隙區(center gap region)62(大小為0.772吋 x 0.454吋)提供放置焊箔於電路板上，以及在焊箔熔解時，放置太陽電池於焊料上的導引。雖然太陽電池與電路板之間應建立起複數個接點(已在前文配合圖6說明過)，但只需要在中央空隙區62中使用一片焊箔片即可達成，這是因為熔解了的焊料不致黏附

五、發明說明 ()

電路板銅質層蝕刻線下方的纖維玻璃-環氧基樹脂材料，也不會黏附太陽電池背面用來分隔金質接點的矽半導體材料。側面空隙區(side gap region)64(大小為 0.294吋 x 0.099吋)則用以輔助放置焊箔於電路板上，以及在焊箔熔解時，放置銅片46與48(見圖 6 與圖 7)於其上。在將銅片插入側面空隙區64後，每一個銅片的兩個叉端是肅立的。

在將焊箔置於電路板上，但尚未將太陽電池與銅片置於對應之焊箔之前，需將電路板放置於一個熱盤(hot plate)上面，以使焊箔熔解。接著，在太陽電池與銅片上塗以熔劑，並置於熔解的焊料上面，再予以壓合。隨後，將電路板由熱盤上移開，俟其慢慢冷卻(約費時五分鐘)，等焊料凝固後，再除去電池固定架58。冷卻電路板的過程不可使用水冷方式，因為快速冷卻會導致由收縮速率不同的材料組成的疊片分裂。接著，將第二光學元件40(圖 6 與圖 7)置於太陽電池上方，並摺曲銅片的叉端以扣住第二光學元件的翼狀部分42與44。

在上述焊接過程中，焊料只經過一次熔解、一次冷卻，因此，不致浪費時間在等待焊接步驟之間硬體的冷卻上。一片電路板上24個太陽電池的焊接只需用掉不到一個鐘頭的時間，甚至可以快到只需五分鐘，如果整個過程達到自動化的話。一般而言，電路板的使用，除了提供電路通道外，同時也作用為光伏特行列的散熱器與結構組件，達到硬體上的充分利用。

參考圖 10，光伏特行列的頂面包括透鏡鍍片14與位

五、發明說明 ()

於每一個透鏡鑲片邊緣上方的修飾用壓條20。修飾用壓條20與透鏡鑲片14之間墊有橡膠襯墊66，以防止水份進入行列封罩內。修飾用壓條20下方還設置帶有排水管69的排水板68，由行列頂面的上端延伸至下端，以捕捉滲透襯墊66的水份，並將其排出行列之外，避免其滴到光伏特行列內的電池封裝上面。螺絲釘72則用以將修飾用邊條20固定在排水板68的突出通道(extrusion channel)73。

沿水平方向伸展的金屬禦水板70有一部分是位於透鏡鑲片下方，一部分位於另一透鏡鑲片上方，還有一位於兩者之間的垂直截水面。禦水板的作用在攔截穿透沿水平方向延伸的裝飾用壓條(圖中未示出)下方襯墊的水份，避免其侵入次一個透鏡鑲片內。被攔截的水份則導入每一禦水板左、右側之排水板68。透鏡鑲片14與禦水板70、排水板68之間，都使用有橡膠襯墊。

圖11所示為沿圖1之11-11線段所取光伏特行列頂部截面圖，排水板68藉著螺釘77與螺帽79而栓緊在內結構柵板構件76(圖13有更詳細的說明)。排水管68與結構柵板構件76之間，放置有整平用墊片(leveling shim)78。如果內結構柵板有彎曲變形的情形產生，只需鬆開螺帽79，增添或減少結構柵板構件76與排水板68之間的整平用墊片78，以保持行列封罩頂面的平整，如此，每一個透鏡鑲片可以正對太陽。結構柵板的角落與遠端邊緣較易有不精確的情形產生，因此，在每一個透鏡鑲片14邊角、以及沿著其邊緣每14吋處(透鏡鑲片沿長邊有2處，沿短邊有1處)

五、發明說明 ()

，均安置有整平用墊片78。

在排水板固定於結構柵板上並調整平衡後，將透鏡鑲片14置於結構柵板上，並加以修飾用壓條20將其固定在排水板68上面。修飾用壓條20與透鏡鑲片14之間，置有襯墊66；透鏡鑲片14與排水板68之間，則置有襯墊74。禦水板70有一部分是位於透鏡鑲片14下方，一部分位於另一透鏡鑲片14上方，以及一位於兩者之間的垂直截水面。

圖12所示為沿圖2之12-12線段所取光伏特行列底部截面圖，其中，結構柵板組件76是與倒轉的排水板68栓在一起，此處的排水板68並無真正的排水作用，只是配合對稱設計的簡單性罷了，排水板68與結構柵板構件76之間，亦置有整平用墊片78。當移去行列封罩頂部的一個整平用墊片以維持頂面平整時，必須在行列封罩底面相對位置中，加添一個整平用墊片，以維持行列封罩的頂面與底面之平行關係。相同地，當移去底面的一個整平用墊片時，必須在頂面加添一個整平用墊片。

修飾用壓條20用以將電路板18固定在排水板68下方，電路板18與排水板68之間，則墊有襯墊80。電路板18上，尚有一個或數個排水孔82(直徑3/8吋)，以便排出因滲漏或凝結而累積在行列封罩內的水份。排水孔82所在的位置(如圖4所示)上方則是沒有襯墊80與排水板68的。

圖13所示為沿圖1之13-13線段所取由一透鏡鑲片14與一電路板18構成之光伏特行列長方形區截面圖，其中，內結構柵板包括縱結構柵板構件76(亦出現在圖11與

五、發明說明 ()

圖 1 2 中)、橫結構柵板構件 88、以及垂直結構柵板構件 90。每一個光伏特行列的長方形區由四塊橫結構柵板構件 88、四塊縱結構柵板構件 76(只示出其中二塊)、與四塊垂直結構柵板構件 90(只示出其中二塊)所包圍。

內結構柵板亦包括構件 84，橫向延伸於光伏特行列長方形區的中間。結構柵板構件 84 與其它結構柵板構件不同的是：它直接穿越電路板 18 的帶電區上方，但並不直接接觸到電路板 18。構件 84 固定在鋁質棒 86 上，鋁質棒 86 則向上延伸並黏合於透鏡鑲片 14。兩根鋁質棒 86 以相隔 14 吋的距離支撐透鏡鑲片 14，每一個支撐點與透鏡鑲片 14 的相鄰三個邊保持等距(14 吋)。

圖 1 3 中亦示出 10 號螺絲 92，用以貫穿電路板 18 上的螺絲孔 30(見圖 4)。螺絲 92 負責將電路板 18 與視墊 80 結合在一起。另外，位在封罩頂面和底面與側面鐵皮 22 交界處的修飾用壓條 20 則包住整個邊角，以固定鐵皮，避免強風將其吹落。

這類型的內結構柵板並不含有沿水平方向延伸的力矩管(torque tube)。這種力矩管通常佔用大量空間，但可用以支撐光伏特行列在整個表面設置透鏡鑲片，並均勻分散內部的太陽電池(當然，連結托架所在的位置除外)。

其它的具體實例將在隨後之「申請專利範圍」中提及。例如，用以電路接通太陽電池的電路板亦充作散熱器等特色，也可以使用在除了上述結構柵板積體行列之外的裝置中。

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

從太陽輻射產生電能

一種龐大的光伏特行列10，用以作用如同發電機，而由太陽輻射產生電能，其中包括一由托架16支撐、沿X與Y方向延伸的龐大結構柵板。該結構柵板是由複數個結構組件76、90以特定角度與距離組合而得到。結構柵板的厚度足以提供光伏特行列10的結構牢固性。數量龐大的透鏡組合14(每一個組合包含至少一面透鏡)則固定在結構柵板構件76、90所設定出的空間中。透鏡組合14密蓋住結構柵板的上表面。複數個太陽電池38亦置於結構柵板構件76、90所設定出的空間內，用以接收通過對應透鏡組合14之透鏡傳來的太陽輻射。透鏡組合14、結構柵板構件76、90之間為一整體的關係。

英文發明摘要(發明之名稱：)

附註：本案已向 美 國(地區) 申請專利，申請日期：8. 22. 1991 案號：690, 194

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

231375

1/12

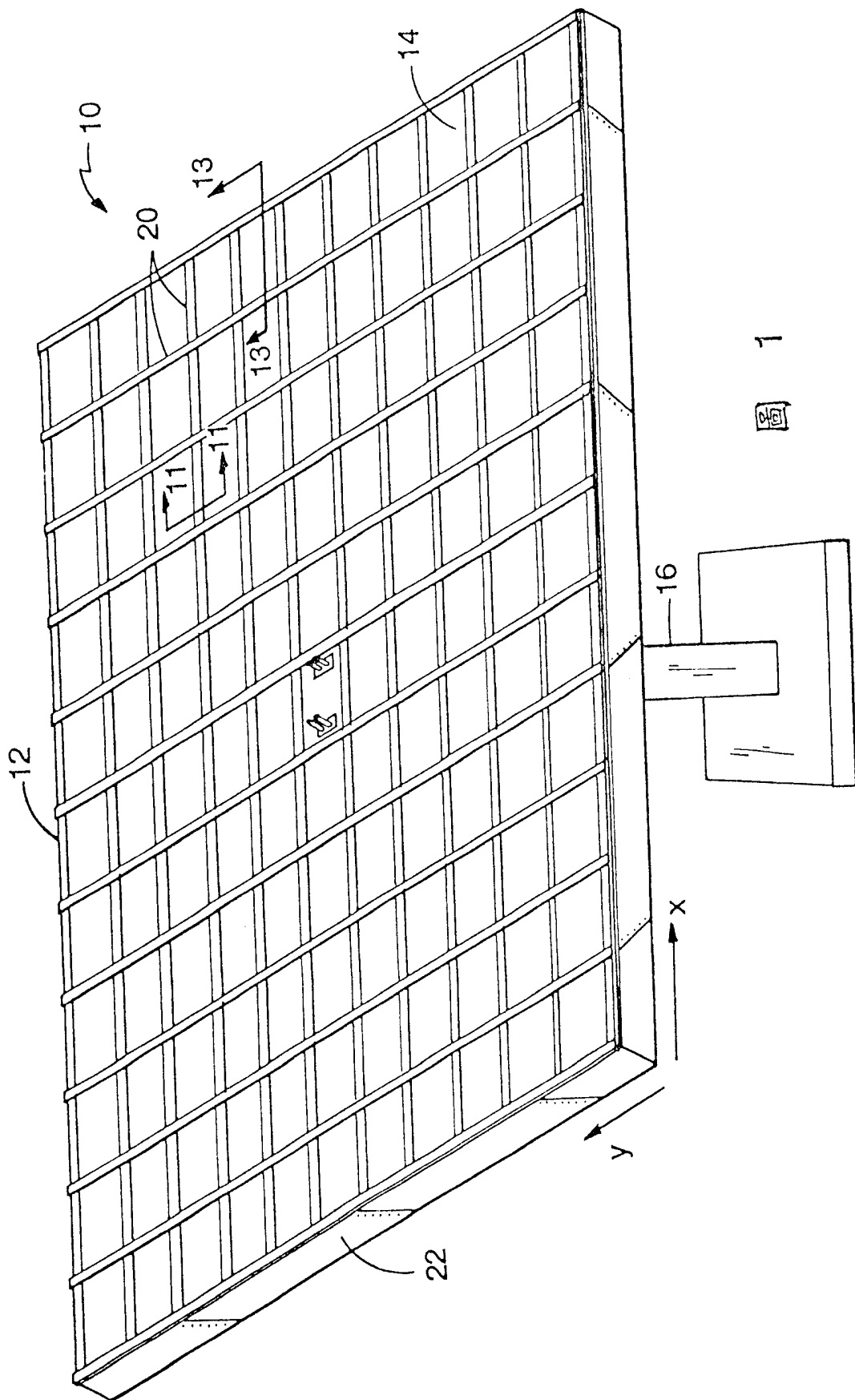


圖 1

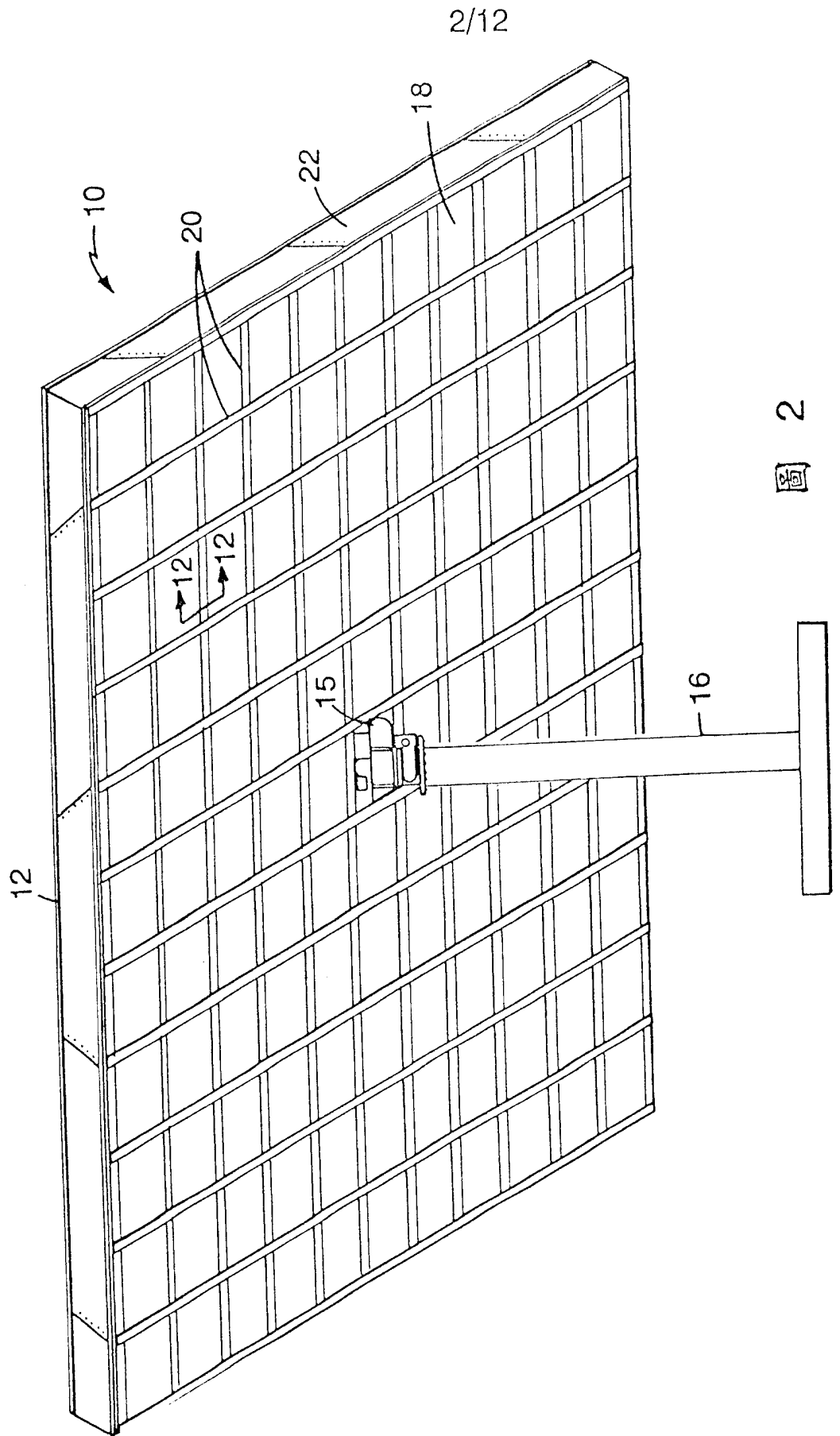
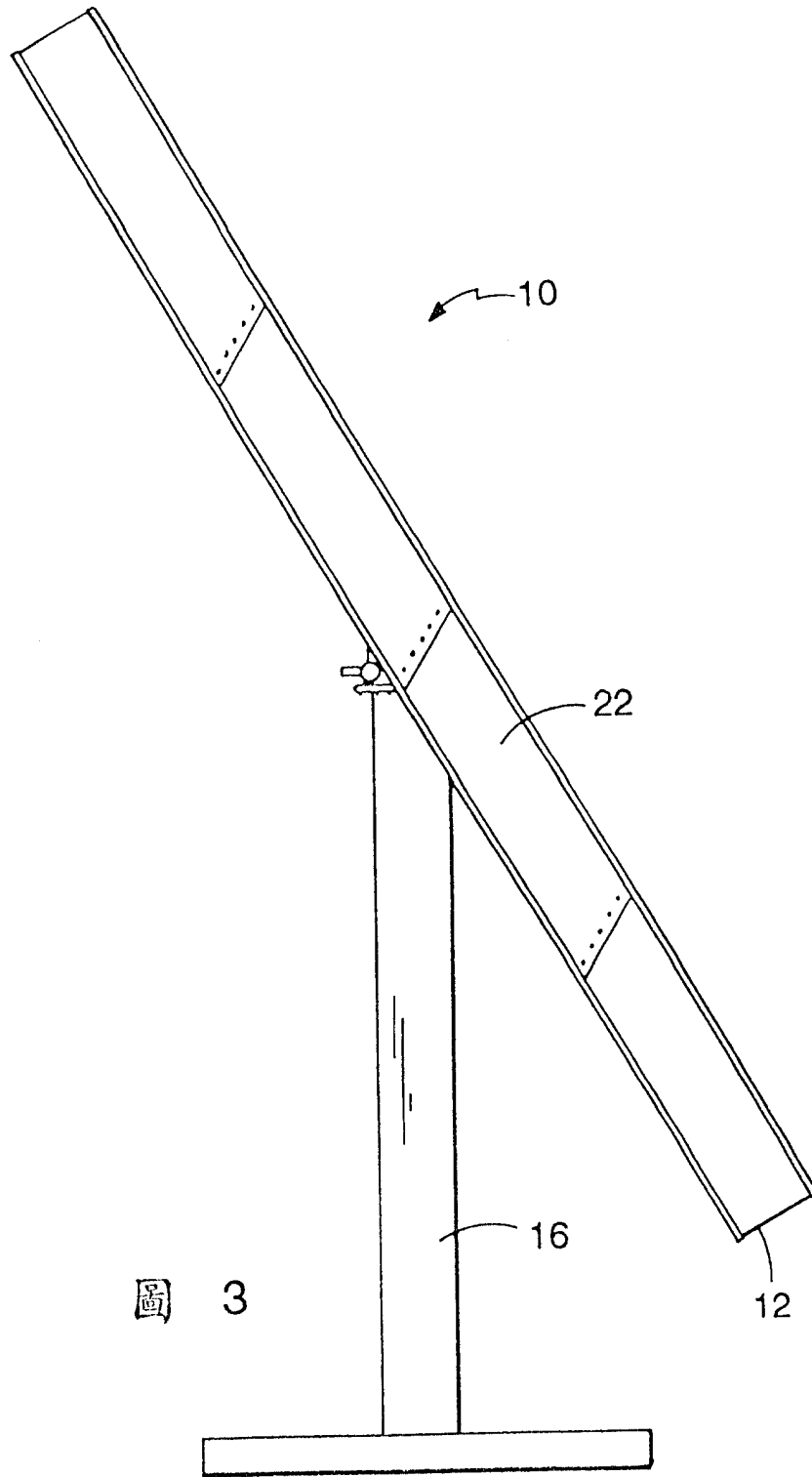


圖 2



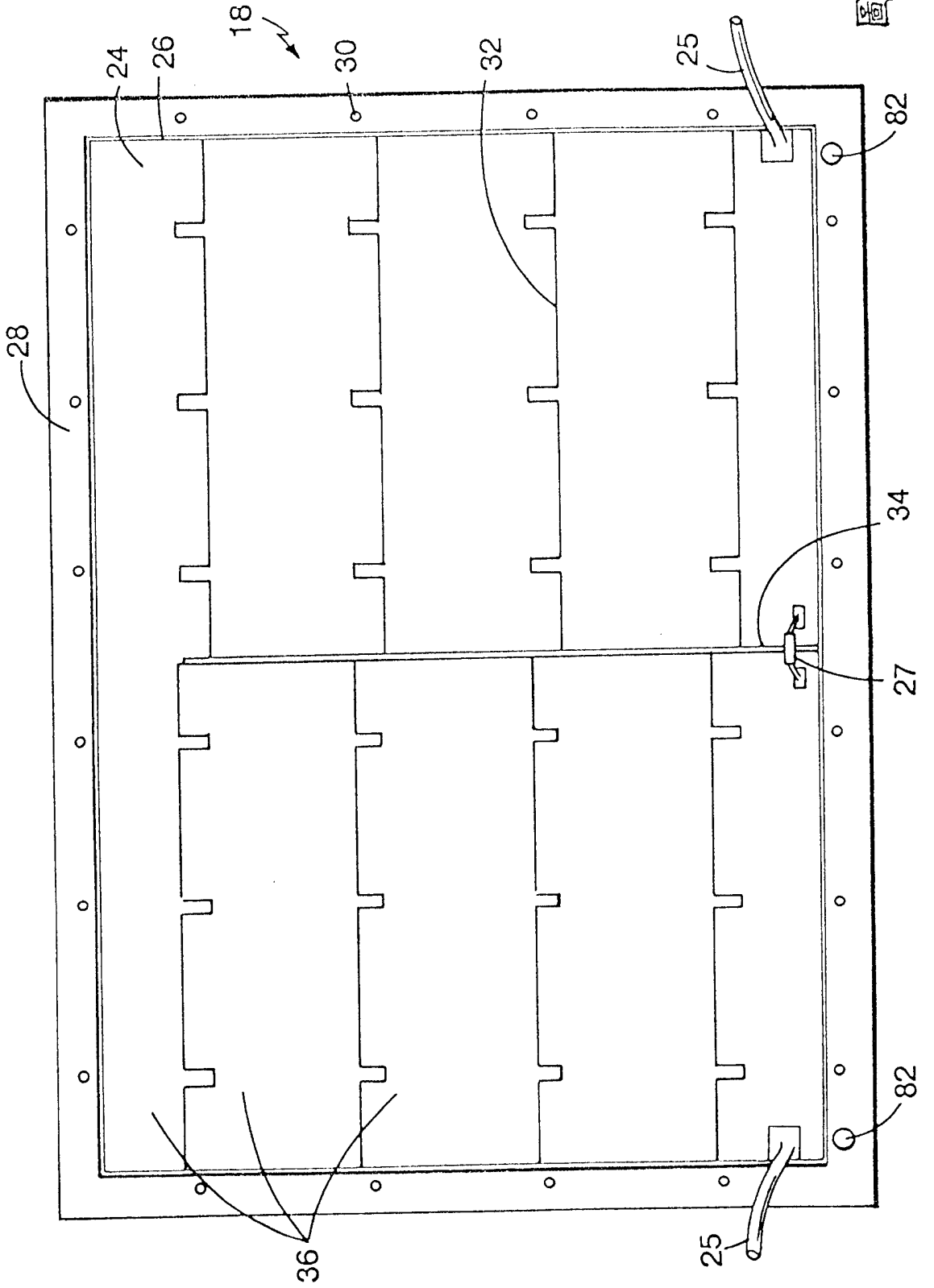
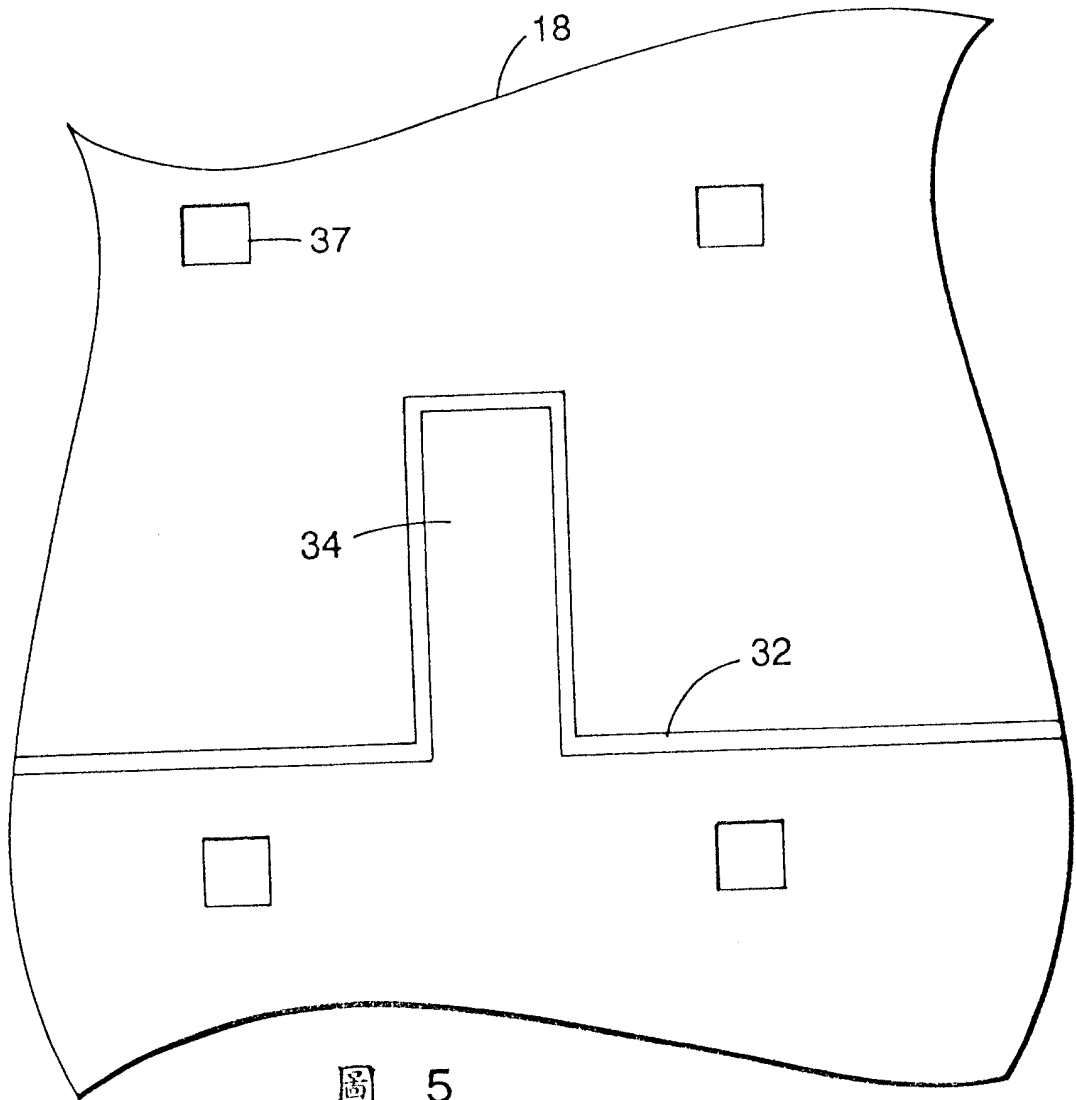


圖 4



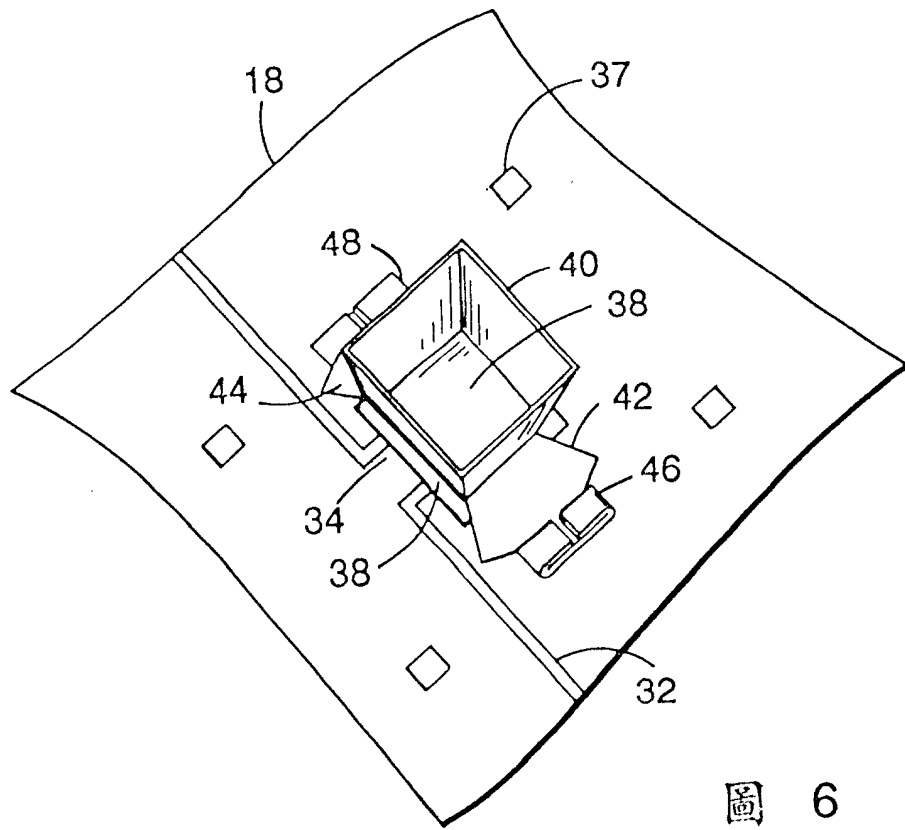


圖 6

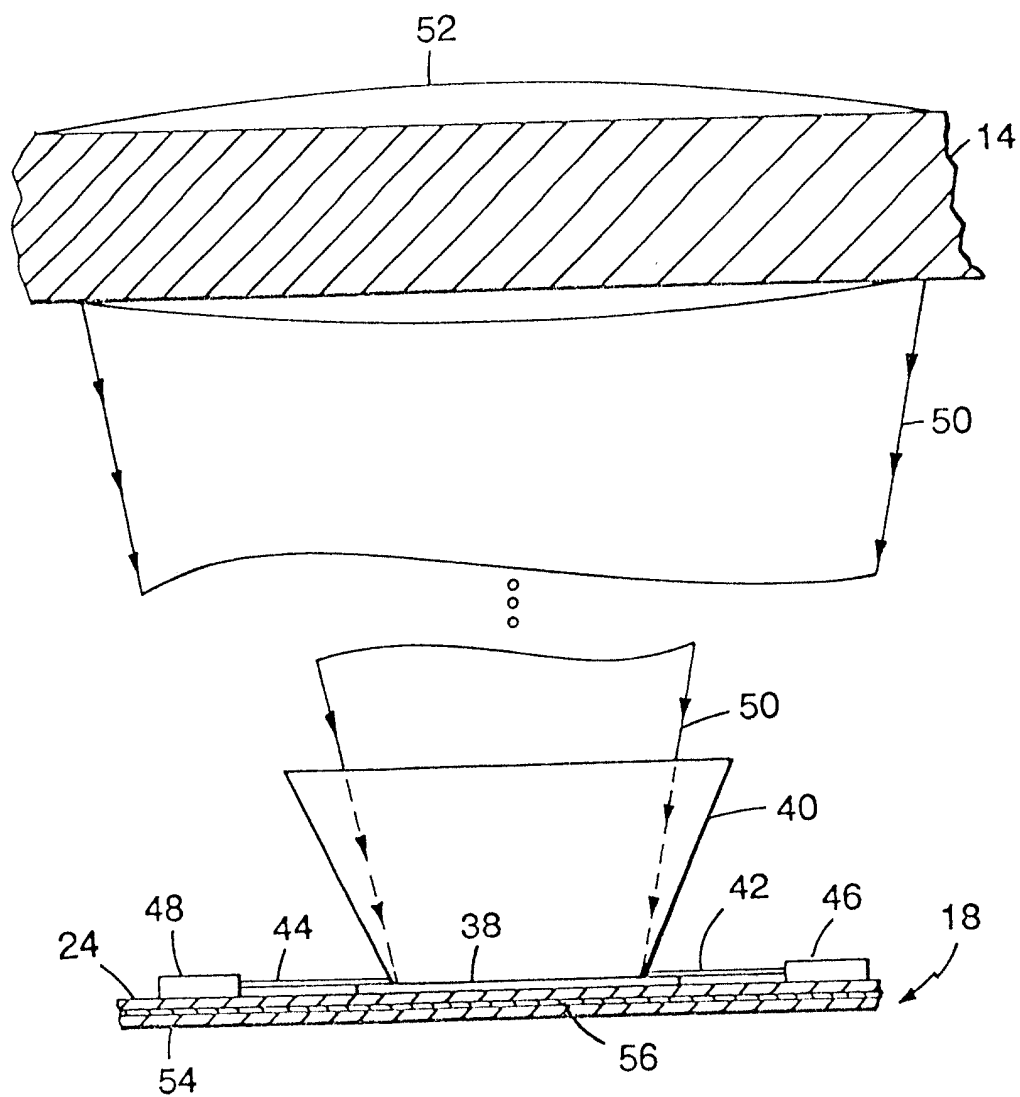


圖 7

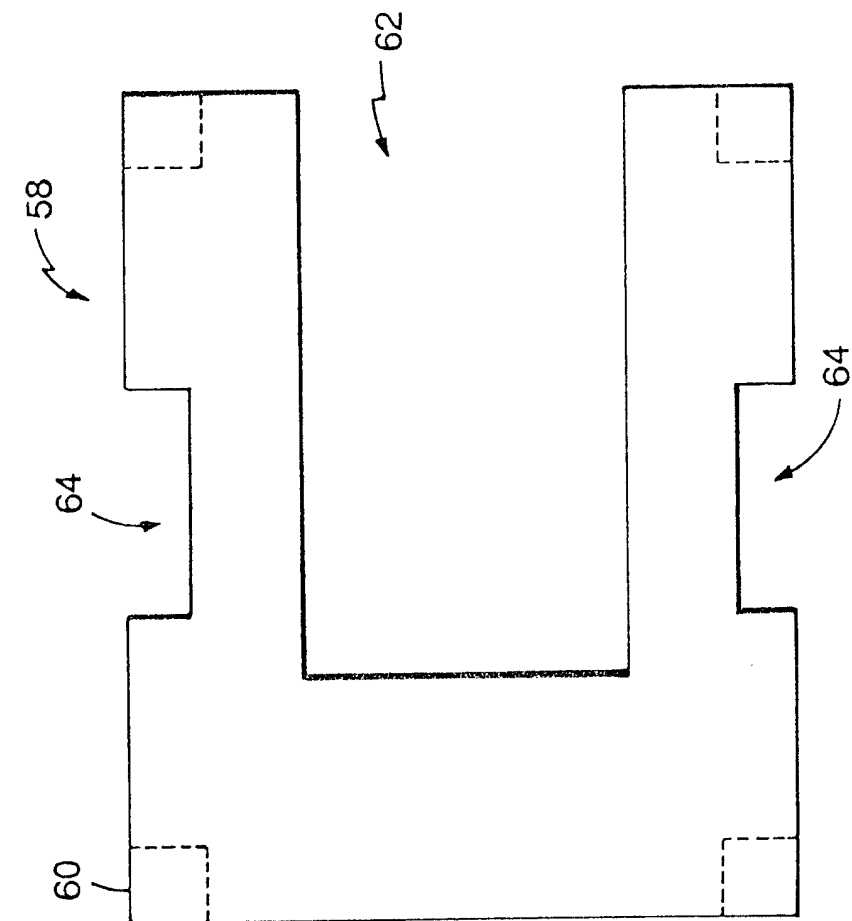


圖 8

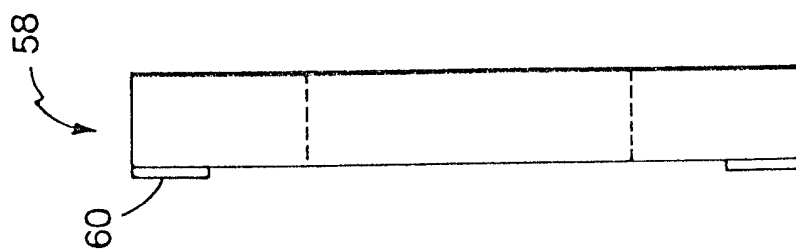


圖 9

231375

9/12

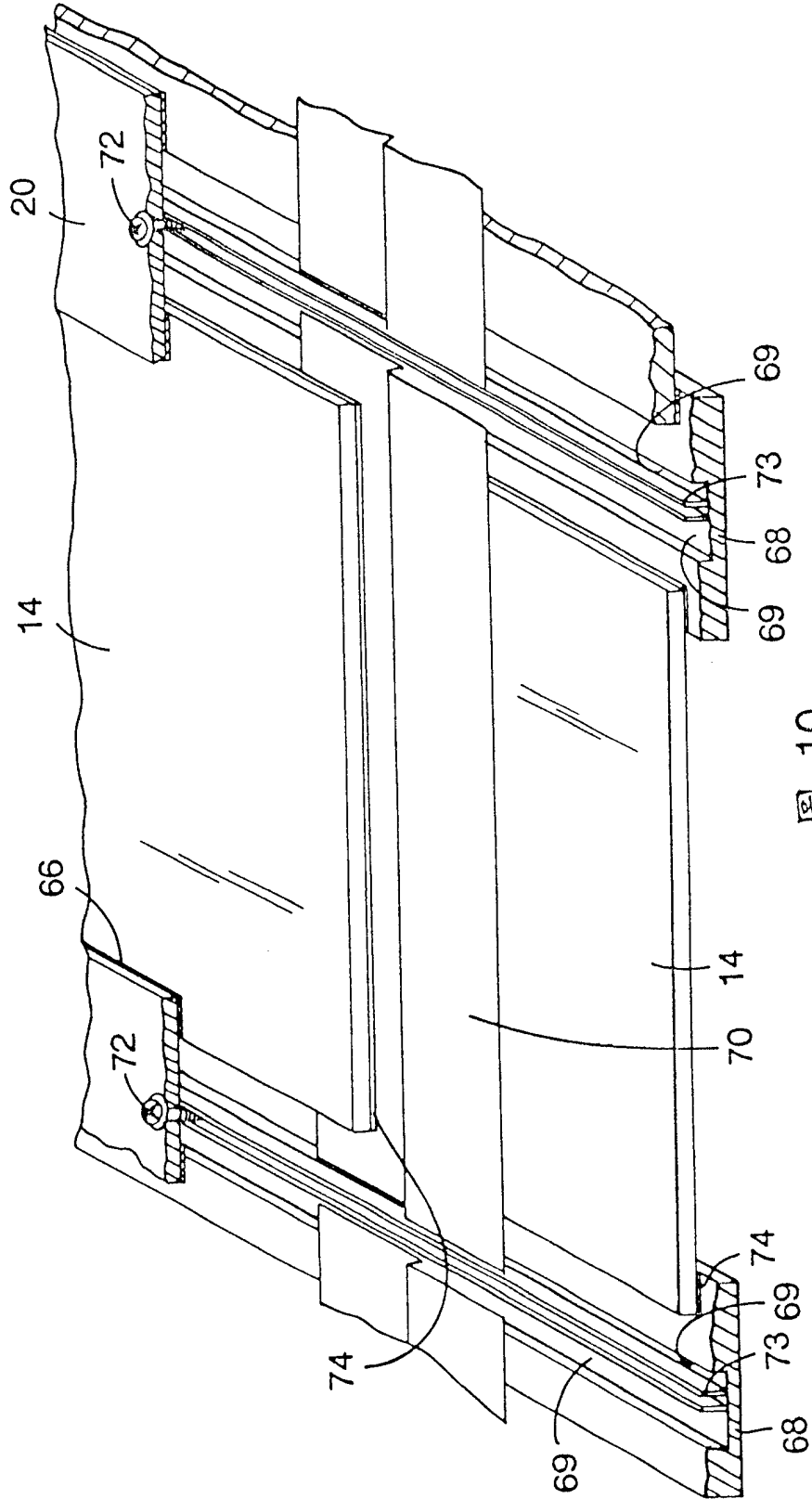


圖 10

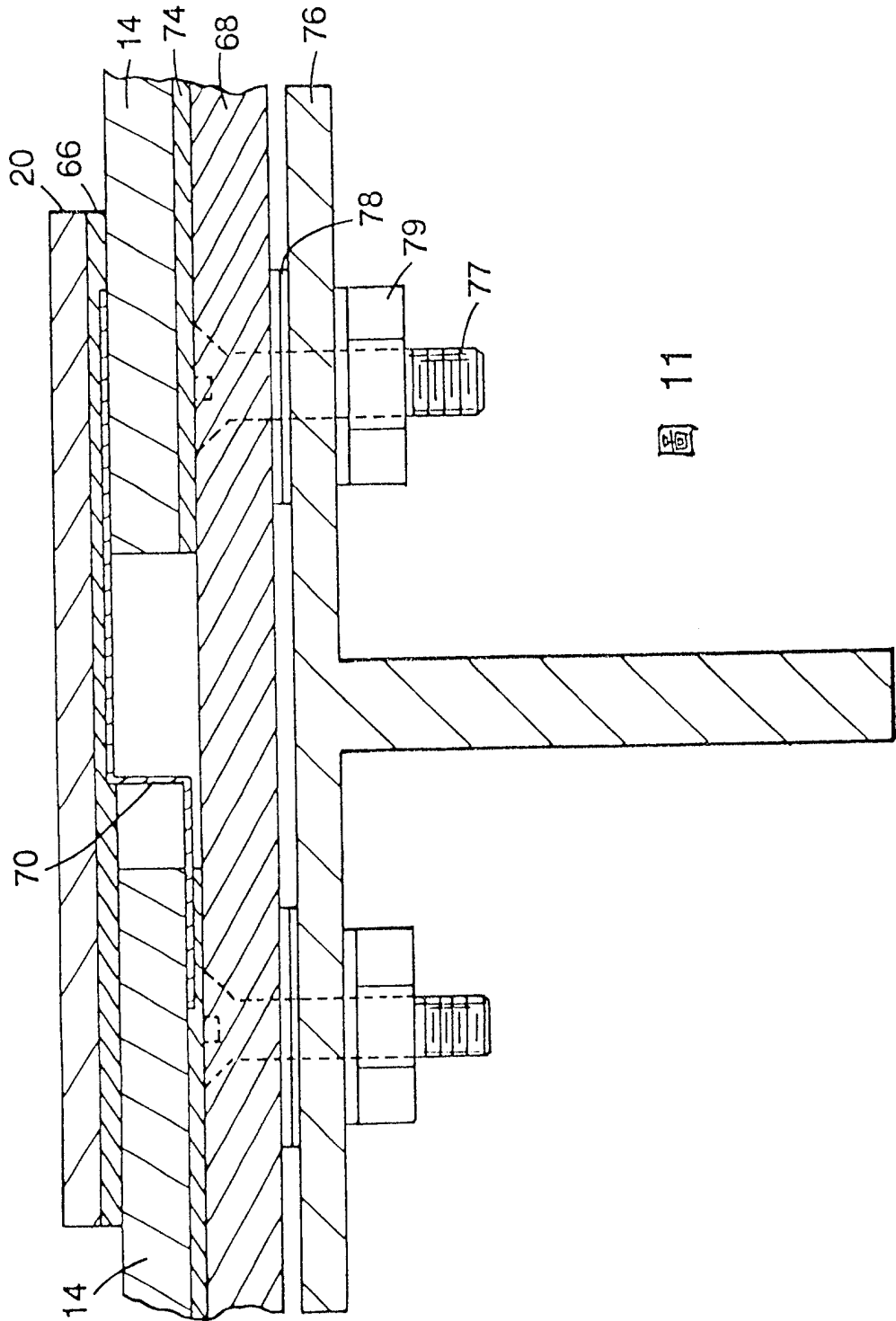


圖 11

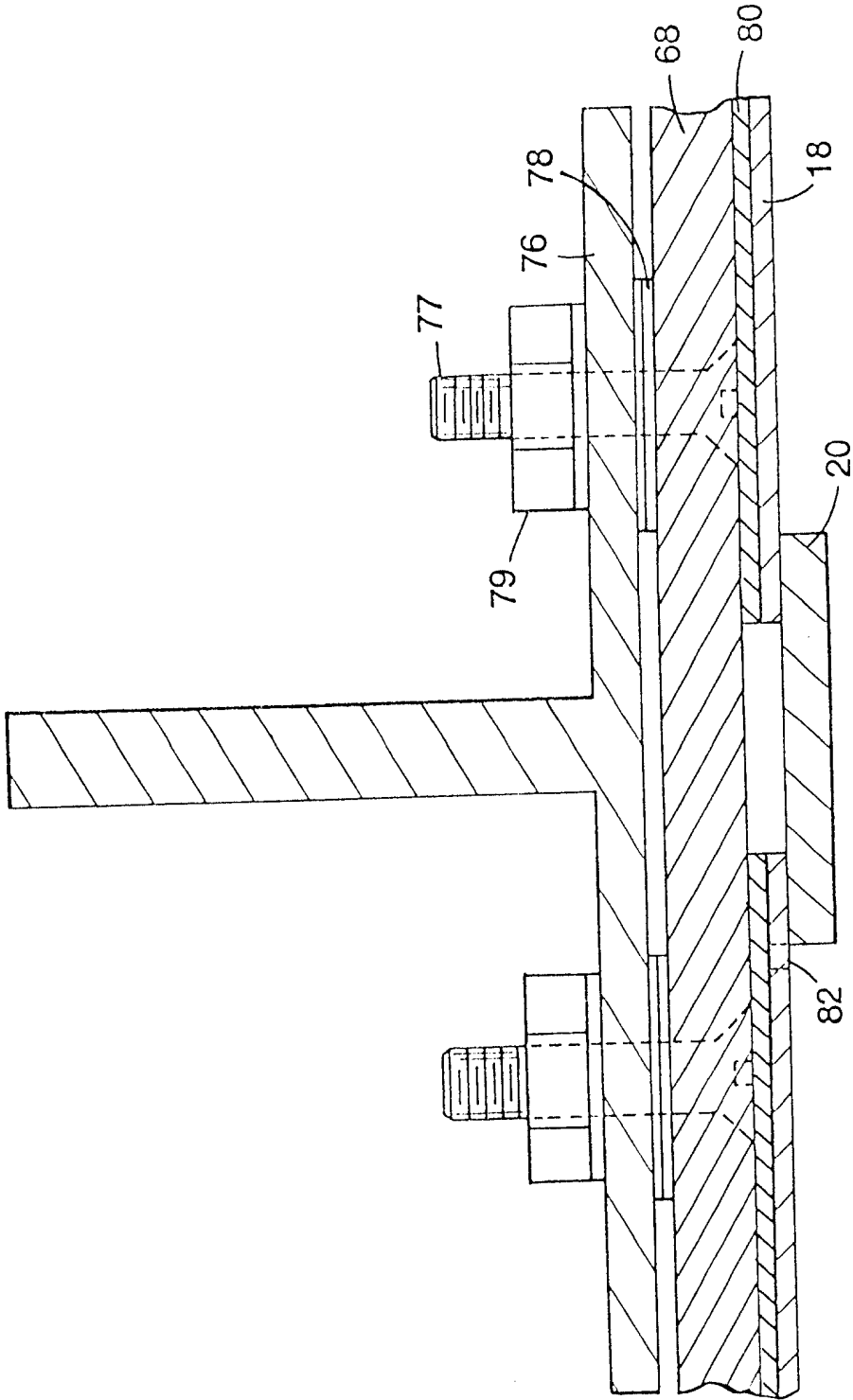


圖 12

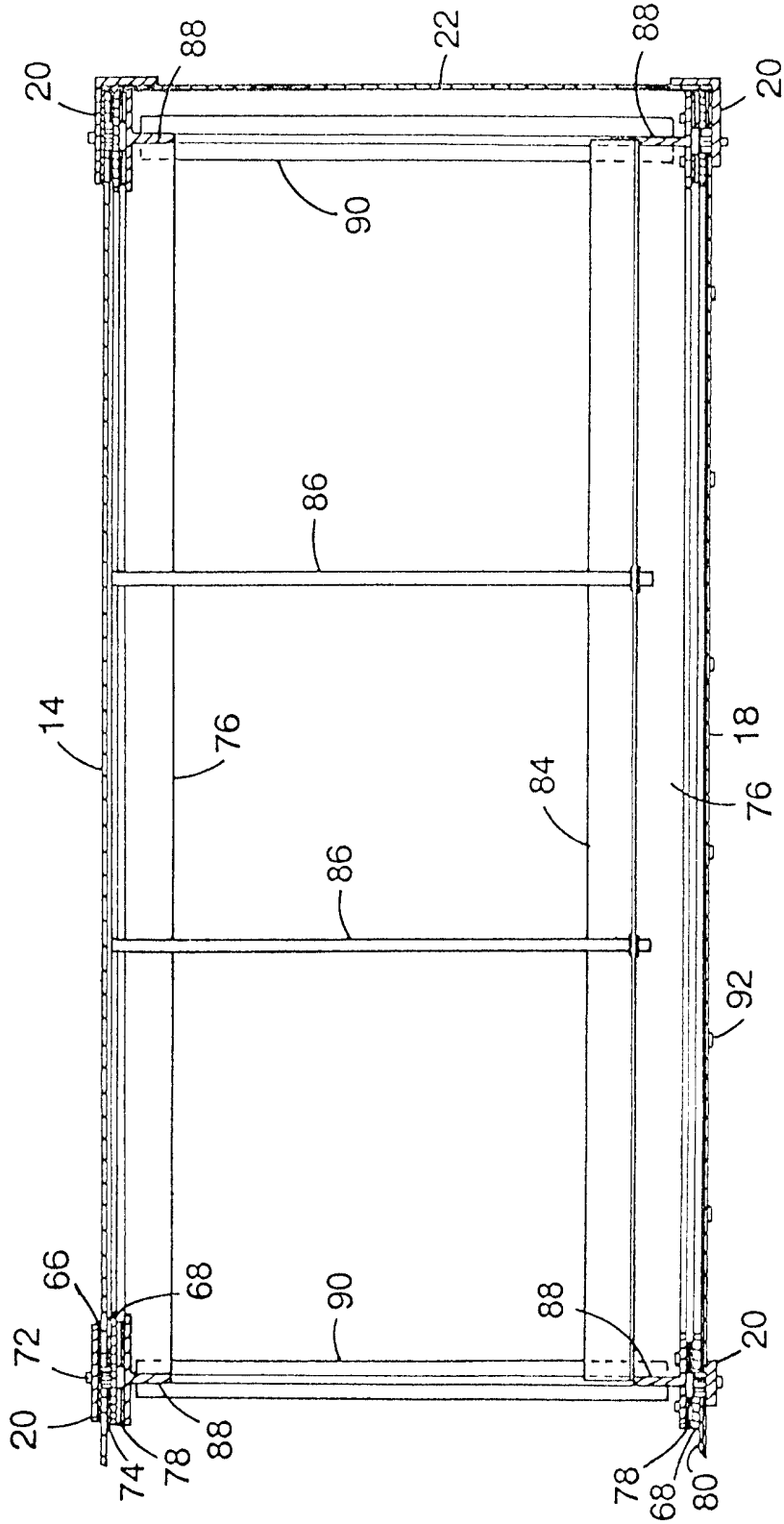


圖 13

(八十二年六月修正)

六、申請專利範圍

1. 一種作用如同發電機、可以由太陽輻射產生電能的龐大光伏特行列，其中包含：

一沿X與Y方向延伸並由托架支撐的龐大結構柵板，該結構柵板直接連結到托架上，該結構柵板是由複數個結構組件依特定角度與距離連結而得，其厚度足以提供該光伏特行列所需的牢固性，

數量龐大的透鏡組合，每一透鏡組合包含至少一面透鏡，並藉著該結構柵板的構件來支撐，該透鏡組合密蓋住該結構柵板的上邊，

該結構柵板的其它表面被複數個密封薄板包住，並直接由該結構柵板的構件支撐，其接合的方式，使得該結構柵板的至少一部分為該薄板與透鏡組合所形成之空間所包容，以及

複數個太陽電池，置放在該包容該結構柵板的至少一部分之空間中，並調整其位置以便接收穿過該透鏡組合內對應之透鏡的太陽輻射，

上述的透鏡組合、結構柵板構件、太陽電池、與該密封薄板之間為一整體的關係。

2. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，其中的結構柵板底面為複數個電路板所包住，該電路板上則設置有複數個太陽電池並與其電路相接，該電路板直接置於該結構柵板之構件所形成的空間，並由其支撐。

六、申請專利範圍

3. 依申請專利範圍第2項所述的光伏特行列，其中的電路板包含一平面絕緣層、一位在該絕緣層上方並與其有熱交換關係的上傳導層、與一位在該絕緣層下方並與其有熱交換關係的散熱構件。

4. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中的絕緣層包含一由纖維玻璃與環氧基樹脂構成的薄片狀構件。

5. 依申請專利範圍第4項所述的光伏特行列，其中的絕緣層厚度約為千分之三吋，介電強度約為4000伏特。

6. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中用以構成該散熱構件的材料經由電鍍產生一電鍍絕緣薄膜，並用以構成該絕緣層。

7. 依申請專利範圍第6項所述的光伏特行列，其中的絕緣層介電強度約為800伏特。

8. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中的電路板上傳導層至少包含有一分隔線，用以將上傳導層的邊緣部位與其它部位區隔開並絕緣。

9. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中：

六、申請專利範圍

該電路板上傳導層被分割成數個彼此絕緣的區域，並分別充作正、負導體，以及

至少有一個太陽電池跨越該上傳導層分隔線，並與該傳導層之正、負部位有導電與導熱的關係。

10. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中的電路板上，至少有一個太陽電池，藉由一個以上的焊接點，與該上傳導層相通。

11. 依申請專利範圍第3項所述的光伏特行列，其中：

每一個電路板上有複數個太陽電池接通至該上傳導層，以及

與該太陽電池直接聯結的一對電路節點之間，至少有一個以上的其它太陽電池與其並聯，

該太陽電池分為複數個並聯電池組，電池組之間則維持串聯，

流經某個電池組中任一太陽電池的電流，也可能流經相鄰電池組中的任一太陽電池。

12. 依申請專利範圍第2項所述的光伏特行列，其中的複數個電路板藉由完全位在該密閉光伏特行列內部的導電體而連結在一起，該導電體接通了不同電路板上的太陽電池。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

13. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，更進一步包含複數個置放於結構柵板上相關位置之墊片，用以彌補結構柵板內的結構變異，以強化該光伏特行列頂面(帶有該透鏡組合)與底面的平整性。

14. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，其中：

該托架包含一垂直柱，

該透鏡組合平均分佈於該結構柵板上表面，但垂直柱所在的位置除外，以及

該太陽電池平均分佈於該光伏特行列中，但該垂直柱所在的位置除外。

15. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，更進一步包含複數個位在該行列上邊、透鏡組合接縫處下方的排水管，用以捕捉滲進該接縫的水份，並將其排出該光伏特行列外，以避免其進入光伏特行列內。

16. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，更進一步包含複數個位在該行列上邊的禦水板，每一片禦水板包含一位在該第一透鏡組合下緣的第一區、一位在該第二透鏡組合上緣的第二區、與一介於二者之間的垂直截水面，用以攔截水份，避免其進入該第二透鏡組合內。

17. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，其中的

六、申請專利範圍

結構柵板至少有一端設有排水孔，以便讓滲入光伏特行列內的水份排出。

18. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，其中的結構柵板用以支撐該透鏡組合邊緣，同時，該行列使用其它方式支撐該透鏡組合的中央區域。

19. 依申請專利範圍第1項所述的光伏特行列，其中，該透鏡組合與太陽電池之間的距離，取決於該結構柵板的深度。

20. 依申請專利範圍第19項所述的光伏特行列，其中，該透鏡組合與太陽電池之間的距離，應設定使得該透鏡得以聚焦所有太陽輻射的焦點於一橫切對應之太陽電池之平行面上或以下的位置。

21. 依申請專利範圍第20項所述的光伏特行列，其中：
所有的焦點均位在該平面以下的位置，以及
所有通過該透鏡之太陽輻射，會在該太陽電池上，形成一與其活躍區大小相近的投射。

22. 依申請專利範圍第20項所述的光伏特行列，其中，該太陽電池與透鏡之間的相對尺寸應使得照射在該太陽電池上的太陽輻射強度與通過該透鏡之前的太陽輻射強度比

六、申請專利範圍
維持在150至250倍之間。

23. 一種由太陽輻射產生電能的裝置，其中包含：

一電路板，其組成包含：一平面絕緣層、一位於該絕緣層上並與其有熱交換作用的上傳導層、與一位在該絕緣層下方並與其有熱交換作用的散熱構件；該上傳導層被分隔為數區，彼此絕緣，並分別充作正、負性導體，以及

一太陽電池，橫跨該上傳導層分隔線，並與該傳導層正、負區有導電與導熱關係，

該電路板包含罩框(housing)結構組件，以定義空間安置該太陽電池，該上傳導層構成該罩框的內表面並暴露於該罩框所包圍的空間，該散熱構件則構成該罩框的外表面。

24. 依申請專利範圍第23項所述之裝置，其中的絕緣層包含一由纖維玻璃與環氧基樹脂構成的薄片構件。

25. 依申請專利範圍第24項所述之裝置，其中的絕緣層厚度約為千分之三吋，介電強度約為4000伏特。

26. 依申請專利範圍第23項所述之裝置，其中用以構成散熱構件的材料經由電鍍產生一電鍍絕緣薄膜，並用以構成該絕緣層。

A7

B7

C7

D7

六、申請專利範圍

27. 依申請專利範圍第26項所述之裝置，其中的絕緣層之介電強度約為800伏特。

28. 依申請專利範圍第23項所述之裝置，其中的電路板上傳導層至少包含有一分隔線，用以將其邊緣部位與其它部位區隔開並絕緣。

29. 依申請專利範圍第28項所述之裝置，其中的電路板上至少有一個排水孔，該排水孔位在該電路板上傳導層分隔線外圍的邊緣部位中。

30. 依申請專利範圍第23項所述之裝置，其中的太陽電池藉由一個以上的焊接點與上傳導層相通。

31. 依申請專利範圍第23項所述之裝置，其中：

該裝置包含複數個位於電路板上的太陽電池，並與該上傳導層電路相通，以及

與該太陽電池直接聯結的一對電路節點之間，至少有一個以上的其它太陽電池與其並聯，

該太陽電池分為複數個並聯電池組，電池組之間則維持串聯，

流經某個電池組中任一太陽電池的電流，也可能流經相鄰電池組中的任一太陽電池。

六、申請專利範圍

32. 一種作用如同發電機、可以由太陽輻射產生電能的龐大光伏特行列，其中包含：

大量的共平面透鏡組合，該透鏡組合佈滿該光伏特行列的上邊，該每一個透鏡組合包含至少一面的透鏡，

複數個太陽電池，每一個太陽電池均放置在透鏡組合下方，用以接收穿過該透鏡組合之對應透鏡的太陽輻射，

複數個沿該透鏡組合邊緣水平向延伸的禦水板，每一個禦水板包含一位於第一透鏡組合下緣的第一區、一位於第二透鏡組合上緣的第二區（該第一透鏡組合位在該第二透鏡組合的上方）、與一位於兩者之間並幾乎與該行列頂面垂直的垂直截水面，用以攔截水分，避免其進入該第二透鏡組合內，以及

複數個傾斜排水管，位在相鄰透鏡組合接縫下方，用以捕捉為該禦水板垂直截水面攔截並沿水平向傳來的水份，再將其排出光伏特行列之外，避免其進入光伏特行列內。

33. 依申請專利範圍第32項所述的光伏特行列，其中的封裝更進一步包含複數個位於該共平面透鏡組合接縫與該禦水板上方的修飾用壓條，以及複數個位於修飾用壓條與該透鏡組合、禦水板之間的視墊。

34. 一種用以製造由太陽輻射產生電能之裝置的方法，包含如下步驟：

在電路板上塗以焊接熔劑，

六、申請專利範圍

在電路板的第一位置上，放置一電池固定架，電路板的結構使得電池固定架得以精確定位於其上，

在該電路板上未被該電池固定架遮蔽的第一區上，放置一第一焊箔，該電池固定架的側邊在第一焊箔放置過程中，與其啣接，

熔解該第一焊箔，

在第一太陽電池上，塗以焊接熔劑，

將該第一太陽電池置於熔解了的第一焊箔上，該電池固定架的側面在第一太陽電池的安置過程中，與其啣接，

等待焊料冷卻凝固，在該第一太陽電池與電路板之間，將建立起一個以上的接點，

移去該位在電路板第一位置上的電池固定架，

將一電池固定架置於電路板上的第二位置中，該電路板的結構使得電池固定架得以精確定位於其上，

在該電路板上未被該電池固定架遮蔽的第二區上，放置一第二焊箔，該電池固定架的側邊在第二焊箔放置過程中，與其啣接，

熔解該第二焊箔，

在第二太陽電池上，塗以焊接熔劑，

將該第二太陽電池置於熔解了的第二焊箔上，該電池固定架的側面在第二太陽電池的安置過程中，與其啣接，

等待焊料冷卻凝固，該第二太陽電池與電路板之間，將建立起一個以上的接點，

移去該位在電路板第二位置上的電池固定架。

六、申請專利範圍

35. 依申請專利範圍第34項所述的方法，其中的焊箔提供該太陽電池與電路板之間的複數個接點。

36. 依申請專利範圍第34項所述的方法，其中更進一步包含如下步驟：

在該電路板上未被該電池固定架遮蔽的複數個其它區域放置焊箔，

熔解該焊箔，

將複數個副片置於該電路板複數個其它區域中熔解了的焊箔上，該固定架提供了安置該複數個焊箔與副片於該電路板上複數個其它區域中的導引，以及

等待熔解了的焊料冷卻凝固，該複數個副片與電路板之間將建立起接點。

37. 依申請專利範圍第36項所述的方法，其中更進一步包含如下步驟：

放置一第二光學元件於該太陽電池上方，以及

折曲該副片，扣住該第二光學元件的特定部位，以便將其固定於該太陽電池上。

38. 依申請專利範圍第34項所述的方法，其中：

該電路板上含有複數個凹槽，

該電池固定架含有複數個腳架，

以及該安置電池固定架於電路板上的步驟包含將該複

六、申請專利範圍

數個腳架塞入該複數個凹槽中。

39. 依申請專利範圍第34項所述的方法，其中更進一步包含如下步驟：

放置複數個電池固定架於該電路板上，該電路板的結構使得該複數個電池固定架得以精確定位於其上，

放置複數個焊箔於該電路板上未被電池固定架遮蔽的複數個區域，該電池固定架的側面在安置該焊箔於該電路板複數個區域時，與其啣接，

同步熔解該焊箔，

在複數個太陽電池上塗以焊接熔劑，

放置該複數個太陽電池於熔解了的焊箔上，該電池固定架的側面在安置太陽電池於該電路板上複數個區域時，與其啣接，

同步冷卻該焊料，每一個太陽電池與該電路板之間，將建立起一個以上的接點，以及

移去該電路板上的複數個電池固定架。

40. 一種用以製造由太陽輻射產生電能之裝置的方法，包含如下步驟：

放置一焊箔於一電路板上，該電路板包含一平面絕緣層、一位該絕緣層上方並與其有熱交換關係的上傳導層、與一位在該絕緣層下方並與其有熱交換關係的散熱構件，該上傳導層被間隔為複數個彼此絕緣的區域，並分別充作

六、申請專利範圍

正或負導體，該焊箔跨越了該上傳導層之間隔線，

熔解該焊箔，

將該太陽電池置於熔解了的焊箔上，

等待焊料冷卻凝固，建立起該太陽電池與傳導層正、負區的導電與導熱關係，

設置一單框以放置太陽電池，該電路板包含該單框結構組件，該上傳導層構成該單框的內面，並暴露於該單框所包圍的空間，該散熱構件則構成該單框的外表面。

41. 依申請專利範圍第40項所述的方法，其中更進一步包含在該電路板上傳導層設置間斷區的步驟，用以區隔開該電路板上傳導層的邊緣區與其它區域。

42. 依申請專利範圍第41項所述的方法，其中更進一步包含在電路板上設置一個以上之排水孔的步驟，以便水份排出，該排水孔位在該電路板上傳導層的邊緣區之中。

43. 依申請專利範圍第40項所述的方法，其中更進一步包含如下步驟：

放置複數個焊箔於該電路板上，

熔解該複數個焊箔，

放置複數個太陽電池於該複數個熔解了的焊箔上，以

及

等待焊料冷卻凝固，建立起每一個太陽電池與一對電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

路節點的連結，同時，至少有一個以上的其它太陽電池與其並聯，

該太陽電池被分為複數個並聯太陽電池組，電池組之間則為並聯，

通過任一電池組中之太陽電池的電流也可能流經相鄰電池組之任一太陽電池。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線