

發明專利說明書

103年2月14日修正替換頁

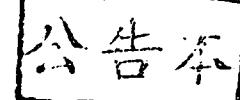
中文說明書替換頁(103年2月)

(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：097126580

※ 申請日期：97-07-11

※IPC 分類：H01L31/042 (2014.01)



一、發明名稱：(中文/英文)

具有整合之能量儲存的光伏打模組

PHOTOVOLTAIC MODULE WITH INTEGRATED ENERGY
STORAGE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中國大陸商漢能控股集團有限公司

HANERGY HOLDING GROUP, LTD.

代表人：(中文/英文)

張英林

ZHANG, YING LIN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

中國大陸北京市朝陽區安立路0-A號

No. 0-A, ANLI ROAD, CHAOYANG DISTRICT, BEIJING, CHINA

國籍：(中文/英文)

中華人民共和國 P.R.C.

三、發明人：（共 6 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 依蘭 格爾
GUR, ILAN
2. 大衛 哈瑞斯
HARRIS, DAVID
3. 斯菲利 傑斯沃
JAISWAL, SHEFALI
4. 普斯勒 保羅森
PAULSON, PUTHUR
5. 威廉 桑德斯
SANDERS, WILLIAM
6. 班 塔貝爾
TARBELL, BEN

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 印度 INDIA
4. 印度 INDIA
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年07月13日；11/777,393

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種光伏打模組，其包括一第一光伏打電池、一第二光伏打電池及整合入該模組之一能量儲存裝置，例如一電池或電容器。

六、英文發明摘要：

A photovoltaic module includes a first photovoltaic cell, a second photovoltaic cell and an energy storage device, such as a battery or capacitor, integrated into the module.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	模組
3a	第一光伏打電池
3b	第二光伏打電池
5	光伏打材料
7	前側電極/第一極性電極
9	後側電極/第二極性電極
11	集電器連接器
13	電絕緣載體/頂端叢封層
15	電導體/導線或跡線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於一種光伏打裝置，而更特定言之係關於具有一整合之能量儲存裝置的光伏打模組。

本申請案主張2007年7月13日申請之美國專利申請案第11/777,393號之權利，該案之全部內容係以引用的方式併入本文。

【先前技術】

光伏打(「PV」)裝置(亦稱為太陽能電池裝置)中的很多電流收集方法使用網版印刷於該PV電池表面上之導電墨水。替代性電流收集方法涉及放置成與該電池接觸之導電導線。

先前技術PV電池之一大部分係藉由使用在相鄰電池的前後表面之間焊接兩個或三個導電條帶之所謂「焊片與串珠」技術來互連。替代性互連組態包括使用導電黏合劑之搭疊互連。某些先前技術PV裝置亦包括壓印一背黏式金屬箔以增強該裝置的基板之導電性。

然而，該「焊片與串珠」互連組態由於因熱膨脹係數失配及缺陷發生故障的焊接接合處而遭受低劣良率與可靠性的影響，需要相當大的人力或資本設備來裝配，而且不會將該等電池很緊密地囊封在一PV模組中。此外，因使用的導電黏合劑劣化而產生的可靠性問題已給先前對搭疊互連所作的嘗試造成危害。

PV行業中大多數模組產品僅係被動裝置，其係藉由電

池、互連以及輸出特徵之一固定配置來組態。在大多數這些模組產品中，使用一焊片與串珠方法而藉由在相鄰電池間焊接銅條來製造電池與電池的互連。能量需求並不總與能量同步，因為能量係由一PV陣列產生而導致能量浪費或在有需求時供應不足。在PV應用中電池一般係用作分離的輔助裝置，而非用作該模組之一整合組件。

【發明內容】

本發明之一具體實施例包括一種光伏打模組，其包含一第一光伏打電池、一第二光伏打電池及整合入該模組之一能量儲存裝置。

【實施方式】

本發明之一具體實施例包括一種光伏打模組，其包括複數個PV電池及整合入該模組之一能量儲存裝置。該整合之能量儲存裝置儲存由該等PV電池所產生的電能，並將該儲存之能量輸送到有需要之耗能器。

較佳地，該能量儲存裝置係藉由位於囊封該等PV電池之囊封層之間，如在前部與後部囊封層之間，而實體整合入該模組。該前部囊封層可係一光學透明的聚合物或玻璃層，其允許將陽光透射到該等PV電池。該後部囊封層可以係一聚合物或金屬層，其位於該等PV電池之下方。對於製造於一撓性金屬基板上的PV電池，可將該金屬基板用作該後部囊封層。

舉例而言，該能量儲存裝置可包括一薄膜裝置，其係電性連接至一或多個PV電池，且與該等PV電池一起位於該

模組之各絕緣囊封層之間(亦稱為層壓層)。因此，一或多個能量儲存裝置係與該等PV電池一起囊封入該模組中。

該能量儲存裝置可包含：一可再充電的固態薄膜電池，例如一鋰電池；或一薄膜電容器，例如一超電容器或其他類型的電容器；或可層壓入該模組堆疊之任何其他能量儲存裝置。舉例而言，可以從美國佛羅裏達州Lakeland市Solicore公司獲得撓性薄膜電池，例如Flexion品牌的鋰聚合物電池。

較佳但不必然是，該能量儲存裝置係整合入一撓性PV模組中，如在2006年6月13日申請的美國專利申請案序號11/451,616中所說明，其全文以引用的方式併入本文。此光伏打模組包括至少兩個光伏打電池及一集電器連接器。在本文中，術語「模組」包括至少兩個，且宜係三個或更多電性互連之光伏打電池之一裝配件，該等光伏打電池亦可稱為「太陽能電池」。該「集電器連接器」係一裝置，用作一電流集電器及一互連兩者，電流集電體自該模組之至少一光伏打電池收集電流，而互連則將該模組之至少一光伏打電池與至少另一光伏打電池電性互連。一般而言，該集電器連接器擷取自該模組之每一電池收集的電流，並將其組合以在該模組的輸出連接器處提供一可用的電流與伏打。

此集電器連接器(亦可稱為一撓性電路或「貼花」)宜包括一電絕緣載體及至少一導體，該電導體將一光伏打電池電性連接至該模組之至少另一光伏打電池。

圖1示意性解說此模組。模組1包括第一及第二光伏打電池3a與3b。應瞭解，該模組1可包含三個或更多電池，例如3至10,000個電池。該第一光伏打電池3a與該第二光伏打電池3b宜係板形電池，其位置係彼此相鄰，如圖1示意性所示。當從頂部觀看時，該等電池可具有一方形、矩形(包括條帶狀)、六邊形或其他多邊形、圓形、橢圓形或者不規則形狀。

每一電池3a、3b包括一光伏打材料5，例如一半導體材料。例如，該光伏打半導體材料可包括IV族半導體材料(例如非晶矽或晶矽)、II至VI族半導體材料(CdTe或CdS)、I至III至VI族半導體材料(例如CuInSe₂(CIS)或Cu(In、Gn)Se₂(CIGS))及/或III至V族半導體材料(例如GaAs或InGaP)中之一p-n或p-i-n接面。該等p-n接面可包含不同材料的異質接面，例如CIGS/CdS異質接面。每一電池3a、3b還包含前側與後側電極7、9。可將此等電極7、9指定為第一及第二極性電極，因為電極具有相反極性。例如，可將該前側電極7電性連接至一p-n接面之一n側，而將該後側電極電性連接至一p-n接面之一p側。該等電池之前表面上的電極7可以係調適成面向太陽之一光學透明的前側電極，且可包含一透明導電材料，例如氧化銦錫或摻雜鋁的氧化鋅。該等電池之後表面上的電極9可以係調適成背離太陽之一後側電極，且可包含一或多個導電材料，例如銅、鉬、鋁、不鏽鋼及/或其合金。此電極9亦可包含該基板，在製造該等電池期間，光伏打材料5及前側電極7係沈

積於該基板之上。

該模組1亦包含集電器連接器11，該集電器連接器11包含一電絕緣載體13及至少一電導體15。該集電器連接器11以一方式電接觸該第一光伏打電池3a之該第一極性電極7以便從該第一光伏打電池收集電流。例如，電導體15電接觸第一光伏打電池3a的第一極性電極7之一表面之一主要部分以自電池3a收集電流。該集電器連接器11的導體15部分亦直接或間接電接觸第二光伏打電池3b的第二極性電極9以將該第一光伏打電池3a的第一極性電極電性7連接至該第二光伏打電池3b的第二極性電極9。

較佳地，載體13包括一撓性電絕緣聚合物膜，其具有薄片或條帶狀，支援至少一電導體15。合適的聚合物材料之范例包括熱聚合物烯烴(TPO)。TPO包括具有熱塑性特性的任何烯烴，例如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯等。亦可使用在太陽光下不會顯著劣化的其他聚合物材料(例如EVA)、其他非烯烴熱塑性聚合物(例如含氟聚合物、丙烯酸或聚矽氧)，以及多層疊片或共擠壓體(例如PET/EVA疊片或共擠壓體)。該絕緣載體13亦可包含任何其他電絕緣材料，例如玻璃或陶瓷材料。該載體13可以係一薄片或條帶，其係從一輶或線軸展開且用來支撐將模組1中的三個或更多電池互連之(多個)導體15。該載體13亦可具有除薄片與條帶形狀以外的其他合適形狀。

該導體15可包括任何導電跡線或導線。較佳地，將該導體15施加於一絕緣載體13，在沈積該導體期間，該載體用

作一基板。接著將該集電器連接器11施加成與該等電池3接觸，以使該導體15接觸該等電池3之一或多個電極7、9。舉例而言，該導體15可包括一跡線，例如銀膏，如一聚合物與銀粉混合膏，其係散佈(例如網版印刷)至該載體13上以在該載體13上形成複數個導電跡線。導體15亦可包含一多層跡線。例如，該多層跡線可包含一晶種層與一電鍍層。該晶種層亦可包含任何導電材料，例如銀填充墨水或碳填充墨水，其係以一所需圖案印刷在載體13上。可藉由高速印刷形成晶種層，例如旋轉網版印刷、平臺印刷、旋轉凹版印刷等。該電鍍層可包含可藉由電鍍形成的任何導電材料，例如銅、鎳、鈷或其合金。可藉由在該晶種層上選擇性地形成該電鍍層進行電鍍來形成該電鍍層，該晶種層係用作電鍍浴內之電極之一。或者，可藉由無電極電鍍形成該電鍍層。或者，導體15可包含複數個金屬導線，例如銅、鋁及/或其合金導線，該等導線係由載體13支撐或者附著於該載體13。該等導線或跡線15電接觸該第一光伏打電池3a之第一極性電極7之一表面之一主要部分以自此電池3a收集電流。該等導線或跡線15亦直接或間接電性接觸該第二光伏打電池3b之第二極性電極9之至少一部分以將單元3b之此電極9電性連接至該第一光伏打電池3a之第一極性電極7。該等導線或跡線15可形成與該電極7之一柵格狀接點。該等導線或跡線15可包括細柵格線以及可選的粗匯流排條或匯流排線。若存在匯流排條或匯流排線，則可將該等柵格線配置為從該等匯流排條或匯流排線延伸

之細「指狀物」。

圖 2A 與 2B 分別解說模組 1a 與 1b，其中該載體膜 13 包含印刷在一側上的導電跡線 15。該等跡線 15 電性接觸電池 3a 的作用表面(即電池 3a 的前側電極 7)，收集在該電池 3a 上產生的電流。可在該導電跡線 15 與該電池 3a 之間添加一導電間隙材料以改善導電及/或令該介面在環境或熱應力下穩定。藉由一導電焊片 25 完成至該第二電池 3b 之互連，該導電焊片 25 接觸該導電跡線 15 與電池 3b 的後側(即電池 3b 的後側電極 9)兩者。該焊片 25 可橫跨該等電池之寬度而連續或可包含連接至在該電池上之匹配導體的間斷焊片。可以利用導電間隙材料、導電黏合劑、焊料或者藉由強制使該焊片材料 25 與電池或導電跡線直接緊密接觸來形成該電連接。壓印該焊片材料 25 可改善此介面處的連接。在圖 2A 所示組態中，該集電器連接器 11 在電池 3b 的後側上延伸，而該焊片 25 係位於電池 3b 的後側上，以在該跡線 15 與電池 3b 的後側電極之間利用一電接點。在圖 2B 所示組態中，該集電器連接器 11 係位於該電池 3a 的前側上而該焊片 25 從電池 3a 的前側延伸至電池 3b 的後側，以將該跡線 15 電性連接至電池 3b 的後側電極。

概括而言，在圖 2A 與 2B 的模組組態中，該導體 15 係位於該載體膜 13 之一側上。載體 13 之至少一部分 13a 係位於該第一光伏打電池 3a 之一前表面上，以使該導體 15 電性接觸在該第一光伏打電池 3a 之前側上的第一極性電極 7 以收集來自電池 3a 之電流。一導電焊片 25 將該導體 15 電性

連接至該第二光伏打電池3b之第二極性電極9。此外，在圖2A的模組1a中，載體13之一第二部分13b在該第一光伏打電池3a與該第二光伏打電池3b之間延伸，以使載體13之與包含該導體15的側相對之一側接觸該第二光伏打電池3b之一後側。亦可使用上述美國專利申請案序號11/451,616中所說明之其他互連11組態。

圖3示意性解說一多層級模組之一具體實施例，該模組具有整合之能量儲存裝置單元103a、103b，該等單元係位於該等PV電池3之下方。在此具體實施例中，該層壓模組101堆疊由該等集電器連接器11a、11b之多個層級組成，其中每一層級中的導體15係藉由個別的絕緣載體13及/或其他絕緣囊封或層壓材料而彼此分離與隔離。該等集電器連接器11用作收集電流與互連該等PV電池3a、3b及互連該等能量儲存裝置單元103a、103b之構件。舉例而言，集電器連接器11a互連該等PV電池，而集電器連接器11b互連該等能量儲存裝置單元103a、103b。集電器連接器11b可在該絕緣載體13之兩側上皆具有導體15，以互連該等PV電池與能量儲存裝置單元兩者。或者，可使用兩個分離的集電器連接器來替代在該載體之兩側上皆包含導體之一單一集電器連接器。在該模組中之至少一位置，可使用將個別集電器連接器11b之導體15互連之一垂直互連105，將該等PV電池3之串電性地連接至該等能量儲存裝置單元103a、103b之串。該等各個PV電池係藉由空間107而彼此間隔開，該等個別的能量儲存單元係藉由空間109而彼此間隔

開。該等PV電池3與該等能量儲存裝置單元103係位於頂部與底部囊封層之間。圖3所示之該等頂部囊封層13係集電器連接器11a之絕緣載體13。然而，可替代地使用一分離的透明頂部囊封層。同樣地，該底部囊封層111可由一集電器連接器之一絕緣載體來取代。

圖4解說依據另一具體實施例之一模組，其包含PV電池3a、3b，該等電池係與該等能量儲存裝置103a、103b整合。每一個別的PV電池3係與一個別的能量儲存裝置103(例如一薄膜電池或電容器)並聯電性地連接。在此組態中，每個PV電池宜電性地接觸一個別的能量儲存裝置103，而並非藉由該絕緣載體與該能量儲存裝置分離。如圖4所示，該模組包含載體膜13a、13b的兩個薄片或條帶。每一PV電池3之位置可與該等載體13a與3b之間之一個別裝置103相鄰。可藉由空間107將每一PV電池3與該相鄰裝置103分離，該等空間可以係未經填充(即空氣間隙)或者填充有電絕緣材料。

每一載體13a、13b係分別選擇性地藉由導體15a、15b(例如導電跡線及/或導線)來印刷，從而形成一撓性電路或「貼花」。載體13a上之導體15a接觸該等PV電池3之前部(即前側電極7)收集在該等電池及該等能量儲存裝置103的前部上產生之電流，而載體13b上之導體15b接觸該等PV電池之後側電極與該等裝置103。每對相鄰導體15a、15b在該等PV電池之間的區域17內互相接觸。每一PV電池3之前側電極與每一能量儲存裝置103係電性連接至每一個

別的PV電池之後側電極以完成該電路。

與區域17之連接將該等導體15a、15b，其電性且機械性連接以實現該模組之串聯化(即串聯連接該等組件)。該等連接方法包括直接實體接觸(即將該等導電跡線按壓在一起)、焊料(如SnBi或SnPb)、導電黏合劑、壓印、機械性連接構件、溶劑接合或超音波接合。如需要，可利用一絕緣空間層來覆蓋該等電池3及/或裝置103之側壁以阻止該等導體15短路或使該相同電池3或裝置103之相反極性電極互相分流。

圖5A顯示圖4之上部集電器連接器11a之一上下倒置三維圖。導體15a包括接觸該等PV電池3的前側電極7之跡線。圖5B顯示圖4之下部集電器連接器11b之一右側朝上三維圖。該電荷儲存裝置103係形成於該等導體15b上。

若需要，該能量儲存裝置103可用於取代在先前技術PV模組中用於熱保護之旁路二極體，並節省該旁路二極體中之功率損失。圖5C解說此類模組之一部分的電路示意圖。如圖5C所示，PV電池3與電荷儲存裝置103係並聯連接於該等導體之間，以使該電荷儲存裝置103取代先前技術模組中使用之旁路二極體。

概括而言，該模組包括一第一撓性薄片或條帶狀電絕緣載體13a支撐一第一導體15a，以及一第二撓性薄片或條帶狀電絕緣載體13b支撐一第二導體15b。該第一導體15a電接觸該第一光伏打電池3a之第一極性電極7之一表面之一主要部分。該第二導體15b電接觸該第一導體15a與該第二

光伏打電池3b之後側電極之至少一部分。

在本發明之另一具體實施例中，該第一載體13a包含該模組之一鈍化材料，該第二載體13b包含該模組之一後部支撐材料。換言之，該頂部載體膜13a係該模組之上部層，其用作該模組之鈍化與保護膜。該底部載體膜13b係該後部支撐膜，其將該模組支撐於安裝位置支撐物之上方，如一建築物之屋頂、載具頂棚(包括飛機的機翼或小型飛船的頂蓋)或者一太陽能電池支架或平臺之其他結構(即，用於在一專用支架或平臺上支撐的獨立式光伏打模組)。該底部載體膜亦可支撐輔助電子元件以連接至接合箱。

圖6A解說包含PV電池與能量儲存裝置單元之一模組的一範例性電路示意圖。舉例而言，每一PV電池3a及3b係與一個別的能量儲存單元(如薄膜電池)103a與103b並聯連接。此等電池/PV電池對(3a/103a與3b/103b)則係串聯連接以形成該模組。可在與圖4所解說模組類似而組態之一模組中實施此電路示意圖。

圖6B解說對應於圖3所示模組之另一範例性電路示意圖。在此電路中，該等PV電池3a與3b係彼此串聯連接以形成一PV電池串201。該等能量儲存裝置單元103a與103b亦係彼此串聯連接以形成一能量儲存裝置串203。該PV電池串與該能量串則係透過一電荷控制裝置113並聯連接。該裝置113控制多少電流從該等PV電池進入該等電荷儲存裝置或進入模組輸出引線。該裝置113可包含一邏輯或控制

晶片或電路，其控制該等電荷儲存裝置103之輸出。該電荷控制裝置113可以係整合入該模組，並使用邏輯來基於受反相器限制或其他外部約束驅動之所需輸出特徵將該(等)能量儲存裝置103充電或放電。

儘管在上述模組中，所有PV電池3係電性連接至該等電荷儲存裝置103，但應注意，該模組中的PV電池之僅一部分可與能量儲存裝置103耦合。

在另一具體實施例中，上述該等模組可額外包含一通用直流(DC)埠，其致能橫跨一系列電流或伏打特徵的外部DC裝置(例如電荷儲存裝置，如電池)供電或充電。在此具體實施例中，可透過該埠將該或該等外部電池插入該模組以充電。一旦充電，該等電池即會斷開並用於任何所需應用。

在另一具體實施例中，該模組包括一完全整合之單件式系統，該系統可用於離網或電池備份型應用。此完全整合之模組係由該等PV電池3、能量儲存裝置103、電荷控制裝置113以及一反相器、輸出連接器與產生、儲存及輸送可用能量所需之其他構件組成。

在另一具體實施例中，一或多個電荷儲存裝置係整合入該PV模組1之接合箱。圖7解說170個PV模組1之一陣列。例如，此一陣列可以係提供在一建築物結構之一屋頂上。每一模組1包含複數個PV電池3。每一模組亦包含一接合箱301，如圖7在近視部分中之一截面圖所示。該接合箱301包含一反相器303與至少一電荷儲存裝置103，例如一或多

個電池。若需要，亦可將該電荷控制裝置113整合入該接合箱。該接合箱301之組件係藉由交流(AC)匯流排條305電性連接至該主電面板或該陣列之其他電性輸出。

儘管上文參考特定較佳具體實施例，但應了解本發明並不受此限制。熟習此項技術者會明白可對所揭示的具體實施例進行各種修改，且希望將此等修改包含在本發明之範疇內。本文中所引用的所有公告案、專利申請案及專利案之全部內容係以引用的方式併入本文。

【圖式簡單說明】

圖1至5B係本發明之具體實施例之光伏打模組之組件之示意性解說。圖1、2A、2B、3與4係側視橫斷面圖。圖5A與5B係三維圖。

圖5C、6A與6B係本發明之具體實施例的模組之電路示意圖。

圖7係本發明之一具體實施例之一模組陣列的一三維圖。

該等圖式中該等組件之尺寸不一定係按比例繪製。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|---------|
| 1 | 模組 |
| 1a | 模組 |
| 1b | 模組 |
| 3 | PV電池 |
| 3a | 第一光伏打電池 |
| 3b | 第二光伏打電池 |

5	光伏打材料
7	前側電極/第一極性電極
9	後側電極/第二極性電極
11	集電器連接器
11a	集電器連接器
11b	集電器連接器
13	電絕緣載體/頂端囊封層
13a	第一撓性薄片或條帶狀電絕緣載體/頂部載體膜
13b	第二撓性薄片或條帶狀電絕緣載體/底部載體膜
15	電導體/導線或跡線
15a	第一導體
15b	第二導體
17	區域
25	導電焊片
101	層壓模組
103	能量儲存裝置單元
103a	能量儲存裝置單元
103b	能量儲存裝置單元
105	垂直互連
107	空間
109	空間
111	底部囊封層
113	電荷控制裝置
201	PV電池串

- 203 能量儲存裝置串
- 301 接合箱
- 303 反相器
- 305 交流匯流排條

十、申請專利範圍：

104年1月28日修(更)正本

1. 一種光伏打模組，其包含：

一第一光伏打電池；

一第二光伏打電池；

一集電器連接器，該集電器連接器包含一電絕緣載體與至少一電導體以形成一撓性電路，其中該集電器連接器經組態以自該第一光伏打電池收集電流，並將該第一光伏打電池與該第二光伏打電池電性連接，且該集電器連接器之一第一表面係直接接觸該第一光伏打電池之一第一極性電極之一表面，而該集電器連接器之一第二表面係直接接觸該第二光伏打電池之一第二極性電極之一表面之一部分；以及

一能量儲存裝置，其係整合入該模組。

2. 如請求項1之模組，其中：

該第一光伏打電池、該第二光伏打電池與該能量儲存裝置係位於該模組之一前部囊封層與該模組之一後部囊封層之間；

一絕緣材料之一層係位於包括該第一光伏打電池及該第二光伏打電池之一層下方；及

該能量儲存裝置係位於該絕緣材料之該層下方並位於該後部囊封層上方。

3. 如請求項2之模組，其中該電荷儲存裝置包含一薄膜可再充電電荷儲存裝置，其係電性連接至該第一與該第二光伏打電池之至少一電池。

4. 如請求項3之模組，其中該能量儲存裝置包含一電池。
5. 如請求項3之模組，其中該能量儲存裝置包含一電容器。
6. 如請求項1之模組，其中

該集電器連接器僅由該電絕緣載體與該至少一電導體組成；

該集電器連接器之該第一表面係該至少一電導體之一表面；以及

該集電器連接器之該第二表面係該至少一電導體之另一表面。

7. 如請求項1之模組，其中：

該集電器連接器僅由該電絕緣載體與該至少一電導體組成；

該集電器連接器之該第一表面係該至少一電導體之一表面；

該集電器連接器之該第二表面係該電絕緣載體之一表面；以及

一導電焊片提供直接接觸並電性接觸該至少一電導體之一表面及該第二光伏打電池之該第二極性電極之該第二表面之另一部分。

8. 如請求項1之模組，其中：

該第一與該第二光伏打電池包含位置彼此相鄰的板形電池；

該光伏打電池之該第一極性電極包含經調適成面向該

太陽之一光學透明的前側電極；

該第二光伏打電池之該第二極性電極包含經調適成背離該太陽之一後側電極；

該載體包含一撓性薄片或條帶；

該至少一電導體包含由該載體支撐的複數個撓性導電導線或跡線；

該等導線或該等跡線電接觸該第一光伏打電池之該第一極性電極之一表面之一主要部分；以及

該等導線或該等跡線直接或間接電性接觸該第二光伏打電池之該第二極性電極之至少一部分，以將其電性連接至該第一光伏打電池之該第一極性電極。

9. 如請求項8之模組，其中：

該至少一電導體包含一位於該載體之一第一側上的導體；

載體之至少一第一部分係位於該第一光伏打電池之一前表面上，以使該導體電接觸在該第一光伏打電池之該前側上之該第一極性電極；以及

一導電焊片將該導體電性連接至該第二光伏打電池之該第二極性電極。

10. 如請求項1之模組，進一步包含位於該第一與該第二光伏打電池下方及該電荷儲存裝置上方之一第二集電器連接器。

11. 如請求項10之模組，其中該第二集電器連接器經組態以收集來自該能量儲存裝置的電流，並將該能量儲存裝置

與一第二能量儲存裝置電性連接。

12. 如請求項1之模組，其中該第一光伏打電池與該電荷儲存裝置係並聯電性連接，且係彼此相鄰地位於該集電器連接器與一第二集電器連接器之間。

13. 如請求項1之模組，其中該模組缺少一旁路二極體，而該電荷儲存裝置經組態以取代該旁路二極體以用於熱點保護。

14. 如請求項13之模組，其中該第一光伏打電池與該電荷儲存裝置係並聯電性連接。

15. 如請求項1之模組，其中：

該第一光伏打電池與該電荷儲存裝置係並聯電性連接以形成一第一裝置對；

該第二光伏打電池係並聯電性連接至一第二電荷儲存裝置以形成一第二裝置對；以及

該第一裝置對係串聯電性連接至該第二裝置對。

16. 如請求項1之模組，其中：

該第一光伏打電池與該第二光伏打電池係串聯電性連接以形成一第一串；

該電荷儲存裝置係串聯電性連接至一第二電荷儲存裝置以形成一第二串；以及

該第一串係並聯電性連接至該第二串。

17. 如請求項1之模組，進一步包含一電荷控制裝置，其經整合入該模組且經組態以控制該電荷儲存裝置之一輸出。

- 18. 如請求項1之模組，進一步包括一經組態以致能藉由該模組給外部DC裝置供電或充電之通用DC埠。
- 19. 如請求項1之模組，其中該模組包括一完全整合之單件式系統，該系統經組態用於離網或電池備份型應用。
- 20. 如請求項1之模組，其進一步包括：
 - 一接合箱，其包括一反相器。

十一、圖式：

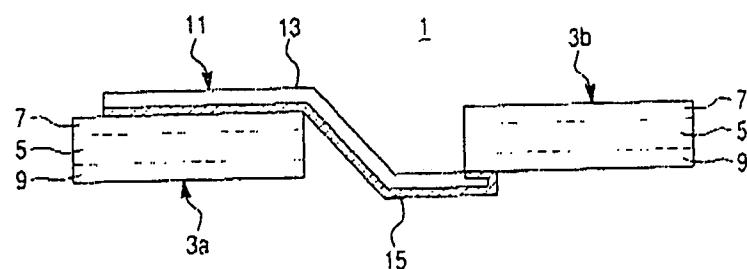


圖 1

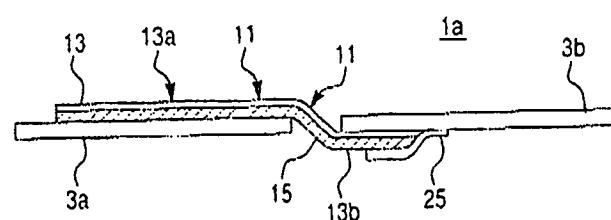


圖 2A

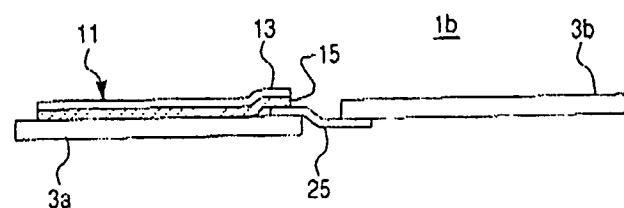


圖 2B

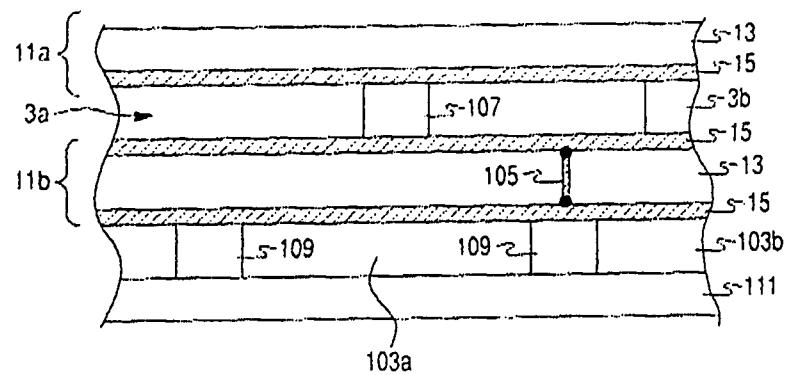


圖3

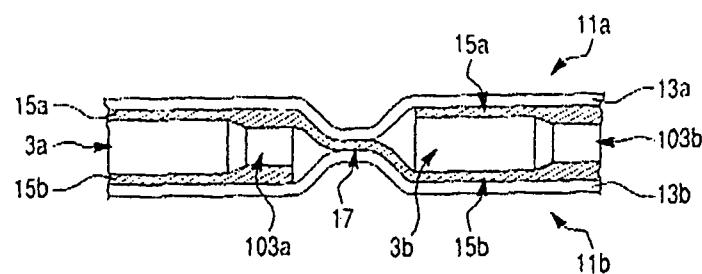


圖4

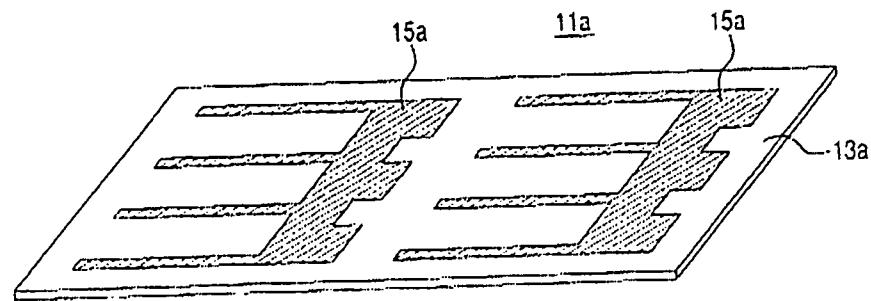


圖 5A

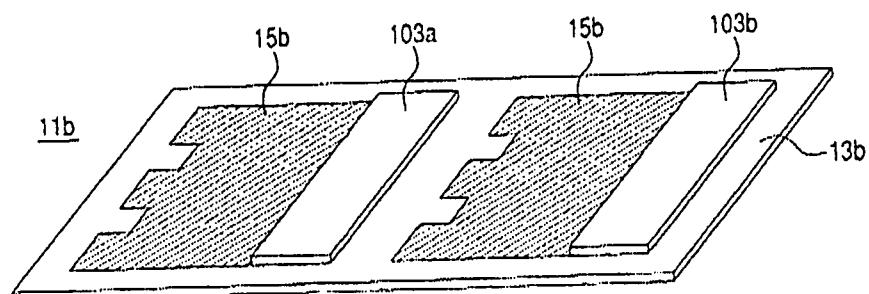


圖 5B

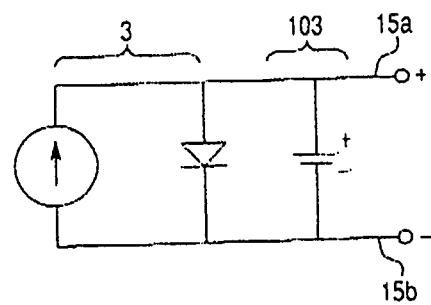


圖 5C

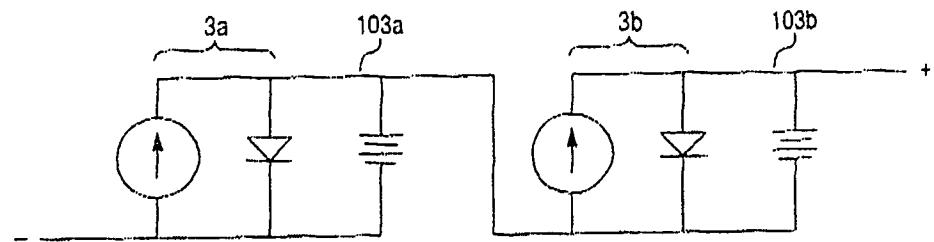


圖 6A

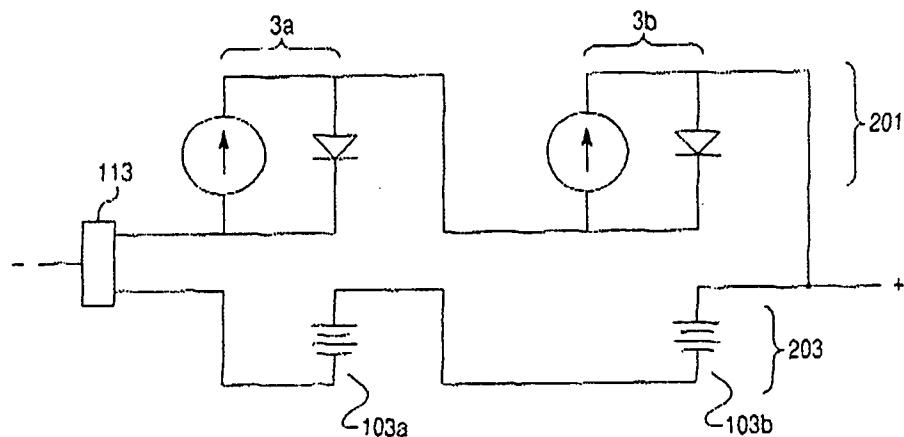


圖 6B

圖7

