



(21)申請案號：105114354 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 09 日  
 (51)Int. Cl. : *H02J3/38 (2006.01)* *H02S40/38 (2014.01)*  
 (30)優先權：2015/05/08 美國 14/707,830  
 (71)申請人：日光文化太陽能公司(美國) SUNCULTURE SOLAR INC. (US)  
 美國  
 (72)發明人：艾思戴思 克里斯多福 A ESTES, CHRISTOPHER A. (US)  
 (74)代理人：陳長文  
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：26 共 146 頁

## (54)名稱

太陽能發電、配電及通訊系統

SOLAR POWER GENERATION, DISTRIBUTION, AND COMMUNICATION SYSTEM

## (57)摘要

本發明揭示一種太陽能板(400)，其可與其他太陽能板(100a至100n)菊鏈。當該太陽能板(400)感測到輸入交流(AC)電力(112)使得該太陽能板(400)在此狀態中操作為一從屬單元時，該太陽能板(400)自動產生與進入該太陽能板(400)之該輸入 AC 電力(112)並聯之輸出 AC 電力(195)。當該太陽能板(400)無法偵測到進入該太陽能板(400)之輸入 AC 電力(112)使得該太陽能板在此狀態中操作為一主控單元時，該太陽能板(400)自動產生獨立輸出 AC 電力(195)。該太陽能板(400)在完全不依賴於藉由一公用電網及/或位於該太陽能板(400)外部之其他 AC 電源產生之輸入 AC 電力(112)之情況下產生該獨立輸出 AC 電力(195)。

A solar panel (400) is disclosed that can be daisy-chained with other solar panels (100a-n). The solar panel (400) automatically generates output alternative current (AC) power (195) that is in parallel with input AC power (112) coming into the solar panel (400) when the solar panel (400) senses the input AC power (112) so that the solar panel (400) operates as a slave in this state. The solar panel (400) automatically generates standalone AC output power (195) when the solar panel (400) fails to detect input AC power (112) coming into the solar panel (400) where the solar panel operates as a master in this state. The solar panel (400) generates the standalone output AC power (195) without any reliance on input AC power (112) generated by a utility grid and/or other AC power sources external to the solar panel (400).

指定代表圖：

符號簡單說明：

810 . . . 步驟

820 . . . 步驟

830 . . . 步驟

840 . . . 步驟

850 . . . 步驟

860 . . . 步驟

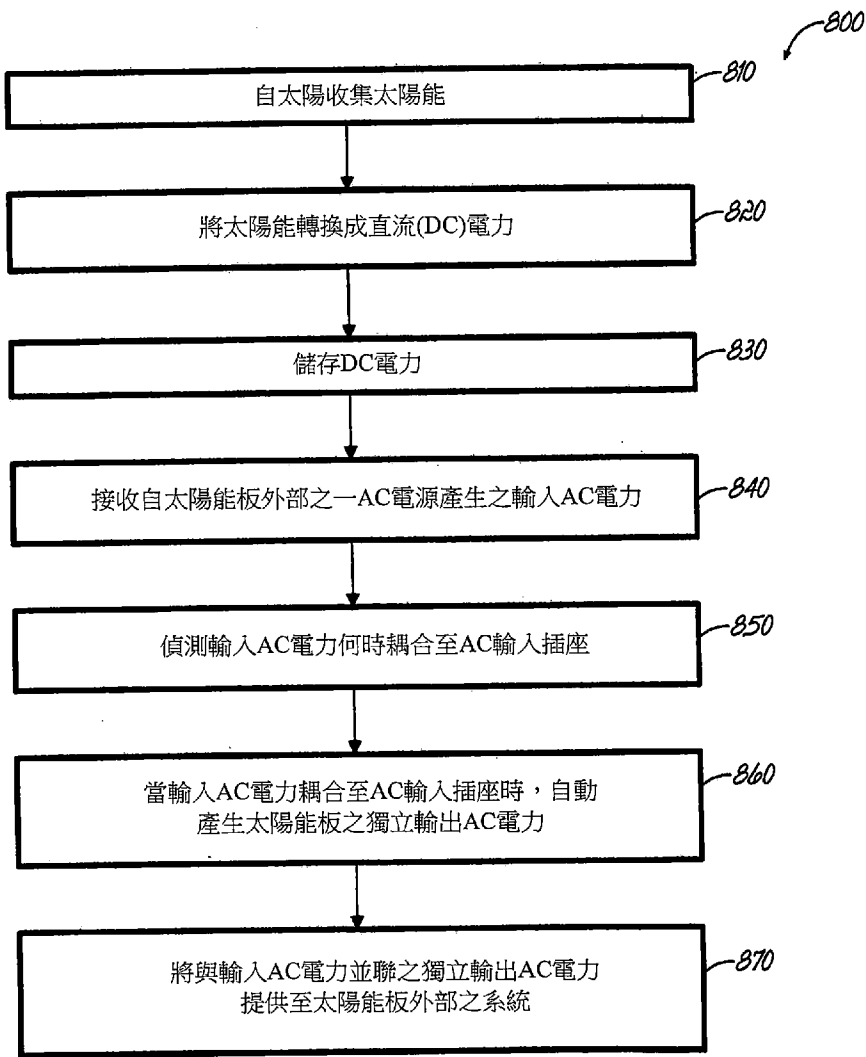


圖 8

## 發明摘要

※ 申請案號：105714354

※ 申請日：105.5.9

※IPC 分類：H02J 3/38  
H02S 40/38 (2012.01)

## 【發明名稱】

太陽能發電、配電及通訊系統

SOLAR POWER GENERATION, DISTRIBUTION, AND  
COMMUNICATION SYSTEM

## ●【中文】

本發明揭示一種太陽能板(400)，其可與其他太陽能板(100a至100n)菊鏈。當該太陽能板(400)感測到輸入交流(AC)電力(112)使得該太陽能板(400)在此狀態中操作為一從屬單元時，該太陽能板(400)自動產生與進入該太陽能板(400)之該輸入AC電力(112)並聯之輸出AC電力(195)。當該太陽能板(400)無法偵測到進入該太陽能板(400)之輸入AC電力(112)使得該太陽能板在此狀態中操作為一主控單元時，該太陽能板(400)自動產生獨立輸出AC電力(195)。該太陽能板(400)在完全不依賴於藉由一公用電網及/或位於該太陽能板(400)外部之其他AC電源產生之輸入AC電力(112)之情況下產生該獨立輸出AC電力(195)。

## 【英文】

A solar panel (400) is disclosed that can be daisy-chained with other solar panels (100a-n). The solar panel (400) automatically generates output alternative current (AC) power (195) that is in parallel with input AC power (112) coming into the solar panel (400) when the solar panel (400) senses the input AC power (112) so that the solar panel (400) operates as a slave in this state. The solar panel (400) automatically generates standalone AC output power (195) when the solar panel (400) fails to detect input AC power (112) coming into the solar panel (400) where the solar panel operates as a master in this state. The solar panel (400) generates the standalone output AC power (195) without any reliance on input AC power (112) generated by a utility grid and/or other AC power sources external to the solar panel (400).

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 8 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

810 步驟

820 步驟

830 步驟

840 步驟

850 步驟

860 步驟

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

(無)

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

太陽能發電、配電及通訊系統

SOLAR POWER GENERATION, DISTRIBUTION, AND  
COMMUNICATION SYSTEM

## [相關申請案之交叉參考]

本申請案主張2015年5月8日申請之美國申請案第14/707,830號之權利，該案之全部內容以引用的方式併入本文中。本申請案亦係2014年9月12日申請之美國專利申請案第14/484,488號之一部分接續案(「C-I-P」)且主張美國專利申請案第14/484,488號之權利，美國專利申請案第14/484,488號係2014年4月29日申請之美國專利申請案第14/264,891號之一C-I-P且主張美國專利申請案第14/264,891號之權利，美國專利申請案第14/264,891號係2014年3月14日申請之國際申請案第PCT/US14/28723號之一C-I-P且主張國際申請案第PCT/US14/28723號之權利，國際申請案第PCT/US14/28723號主張2013年3月15日申請之美國專利申請案第13/843,573號之權利，美國專利申請案第13/843,573號主張2012年10月26日申請之美國專利申請案第61/719,140號之權利。美國專利申請案第14/264,891號亦係美國專利申請案第13/843,573號之C-I-P且主張美國專利申請案第13/843,573號之權利。國際申請案第PCT/US14/28723號亦主張2015年2月28日申請之美國專利申請案第61/946,338號之權利。美國專利申請案第14/484,488號亦係國際申請案第PCT/US14/28723號之一C-I-P且主張國際申請案第PCT/US14/28723號之權利。美國專利申請案第14/484,488號亦係美國專利申請案第13/843,573號之一C-I-P且主張美國專利申請

案第 13/843,573 號之權利。美國專利申請案第 14/484,488 號亦主張 2014 年 2 月 28 日申請之美國專利申請案第 61/946,338 號之權利。本申請案亦係 2015 年 4 月 29 日申請之國際申請案第 PCT/US15/028222 號之一 C-I-P 且主張國際申請案第 PCT/US15/028222 號之權利，國際申請案第 PCT/US15/028222 號主張美國專利申請案第 14/264,891 號之權利。

### 【技術領域】

本發明大體上係關於太陽能發電、輸送、分派及通訊裝置及相關電腦軟體。

### 【先前技術】

習知太陽能板系統已自依靠於太陽能轉直流(「DC」)電力之集中轉換演進至當條件限制適當支援習知系統所需之太陽能之收集時依賴於其他電源。例如，當條件保證至一公用電網之一連接時，一習知太陽能板可即時提供交流(「AC」)電力。當條件限制太陽能之收集時，與電網並聯之習知太陽能板系統使用由公用電網提供之 AC 電力來供電。因此，現代習知太陽能板系統不再僅依靠於自太陽能之轉換收集之 DC 電力來適當維持所需電力。

習知太陽能板系統亦可藉由將額外習知太陽能板菊鏈在一起而增加其輸出電力。當習知太陽能板連接至電網且自電網接收 AC 電力時，習知太陽能板之習知菊鏈增加總 AC 輸出電力。當習知系統與電網隔離且未自電網接收 AC 電力時，習知太陽能板之習知菊鏈亦增加總 DC 輸出電力。習知太陽能板系統之主要組件之各者係單獨實體且不包含於一單一外殼內。例如，一房屋之一習知太陽能板系統將包含位於該房屋之屋頂上之習知太陽能板，同時習知電池系統位於該房屋之地下室中，且習知變換器(inverter)位於該房屋之側牆上。

當習知太陽能板系統連接至電網且接收由電網產生之 AC 電力時，該習知系統僅限於產生 AC 輸出電力。當習知太陽能板系統與電

網隔離或與由電網產生之AC電力中斷時，該習知太陽能板系統無法產生AC電力。當習知太陽能板系統與電網隔離或與由電網產生之AC電力中斷時，該習知太陽能板系統僅限於產生DC輸出電力。該DC輸出電力僅限於為儲存於電池中之DC電力或自太陽能轉換之DC電力。此外，該DC輸出電力係不可存取之DC電力，因為該DC輸出電力無法自習知太陽能板系統存取。例如，習知太陽能板系統無法包含其中可存取DC輸出之一DC輸出電力插座。

### 【圖式簡單說明】

參考附圖來描述本發明之實施例。在圖式中，相同元件符號指示相同元件或功能類似元件。另外，一元件符號之(若干)最左數字通常識別其中首次出現該元件符號之圖式。

圖1係根據本發明之一例示性實施例之一例示性太陽能板之一俯視圖。

圖2係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板組態之一俯視圖。

圖3係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態中之一例示性太陽能板之一方塊圖。

圖4A係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態中之一例示性太陽能板之一方塊圖。

圖4B係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態中之一例示性太陽能板之一方塊圖。

圖5A係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態中之一例示性太陽能板之一方塊圖。

圖5B係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態中之具有I/O介面之一控制電路之一方塊圖。

圖6係根據本發明之一例示性實施例之一例示性太陽能板組態之

一方塊圖。

圖7繪示一無線太陽能板組態。

圖8係根據本發明之一例示性實施例之太陽能板之例示性操作步驟之一流程圖。

圖9係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。

圖10係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。

圖11係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。

圖11A係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。

圖12係根據本發明之一例示性實施例之一實例性太陽能板連接器之一透視圖。

圖12A係根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之另一實例之一透視圖。

圖12B係連接複數個太陽能板之本發明之一例示性太陽能板連接器之一透視圖。

圖13係根據本發明之一例示性實施例之太陽能板連接器組態之例示性操作步驟之一流程圖。

圖14繪示一單戶房屋結構中之本發明之太陽能板之一例示性家用實施例之一實例。

圖15A繪示本發明之一電力控制器之一實施例。

圖15B繪示本發明之一電力控制器之一方塊圖。

圖16A繪示本發明之一電力控制器之另一實施例。

圖16B繪示本發明之一電力控制器之另一實施例之一方塊圖。

圖17A繪示本發明之一中央通訊集線器之一實施例之一方塊圖。

圖17B繪示本發明之一資料儲存器之一實施例之一示意圖。

圖17C繪示本發明之一資料儲存器之資料表及一關係之一實施例之一圖形視圖。

圖17D繪示本發明之一資料儲存器之資料表及一關係之一實施例之一圖形視圖。

圖17E繪示本發明之一資料儲存器之資料表及一關係之一實施例之一圖形視圖。

圖18A繪示本發明之一電力配接器之一實施例。

圖18B繪示一多戶房屋結構中之本發明之太陽能板之一例示性實施例。

圖19繪示根據本發明之一例示性實施例之一屋頂太陽能板之通訊及控制功能之一實例。

圖19A繪示根據本發明之一例示性實施例之一行動太陽能板之一實例。

圖20係根據本發明之一例示性實施例之太陽能板之電力分派功能之例示性步驟之一流程圖。

圖21繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

圖22繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

圖23繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

圖24繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

圖25繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

圖26繪示本發明之一使用者介面螢幕之一實施例之一實例。

現將參考附圖來描述本發明。在圖式中，相同元件符號一般指示相同元件、功能類似元件及/或結構類似元件。其中首次出現一元件之圖式係由元件符號中之(若干)最左數字指示。

**【實施方式】**

[實施方式]參考附圖來繪示與本發明一致之例示性實施例。[實施方式]中之參考「一例示性實施例」、「一實例性例示性實施例」等等指示：所描述之例示性實施例可包含一特定特徵、結構或特性，但每一例示性實施例可未必包含該特定特徵、結構或特性。再者，此等片語未必係指相同例示性實施例。此外，當可結合一例示性實施例來描述一特定特徵、結構或特性時，無論是否明確描述其他例示性實施例，可在熟習技術者之知識範圍內結合其他例示性實施例來實現此特徵、結構或特性。

本文所描述之例示性實施例僅供繪示，而非意在限制。其他例示性實施例係可能的，且可在本發明之精神及範疇內對例示性實施例進行修改。因此，[實施方式]並非意在限制本發明。確切而言，本發明之範疇係僅由以下申請專利範圍及其等效物界定。

可在硬體、韌體、軟體或其等之任何組合中實施本發明之實施例。亦可將本發明之實施例實施為由一機器可讀媒體供應之指令，該等指令可由一或多個處理器讀取及執行。一機器可讀媒體可包含用於依可由一機器(例如一運算裝置)讀取之一形式儲存或傳輸資訊之任何機構。例如，一機器可讀媒體可包含唯讀記憶體(「ROM」)、隨機存取記憶體(「RAM」)、磁碟儲存媒體、光學儲存媒體、快閃記憶體裝置、電光、聲音或其他形式之傳播信號(例如載波、紅外線信號、數位信號等等)、及其他。本文中可將進一步韌體、軟體常式及指令描述為執行某些動作。然而，應瞭解，此等描述僅為了方便，且此等動作實際上起因於運算裝置、處理器、控制器或其他裝置執行韌體、軟體、常式、指令等等。

為了此討論，所討論之各種組件之各者可被視為一模組，且術語「模組」應被理解為包含軟體、韌體及硬體之至少一者(諸如一或

多個電路、微晶片或裝置、或其等之任何組合)、及其等之任何組合。另外，應瞭解，各模組可包含一實際裝置內之一或多個組件，且形成所描述模組之一部分的各組件可與形成該模組之一部分的任何其他組件協作或獨立於形成該模組之一部分的任何其他組件而運行。相反地，本文所描述之多個模組可表示一實際裝置內之一單一組件。此外，一模組內之組件可位於一單一裝置中或可依一有線或無線方式分配於多個裝置中。

例示性實施例之以下詳細描述將完全地揭露本發明之一般性，使得其他人可在無需過度實驗、不背離本發明之精神及範疇之情況下藉由應用熟習相關技術者之知識而容易地修改此等例示性實施例及/或使此等例示性實施例適合於各種應用。因此，此等調適及修改意欲落於基於本文所提出之教示及指導之例示性實施例之意義及複數個等效物內。應瞭解，本文之片語或術語係為了描述而非意在限制，使得本說明書之術語或片語將由熟習相關技術者鑑於本文之教示而解譯。

圖1繪示根據本發明之一例示性實施例之一例示性太陽能板之一俯視圖。太陽能板100經組態以自一光源(諸如太陽)收集能量102且使用一變換器104將該能量轉換成DC電力且根據期望，將該電力儲存於一電池106或其他電力儲存裝置中。另外，一太陽能板100可為藉由將DC電力轉換或變換成AC電力之一獨立AC電力產生裝置。然而，當太陽能板100耦合至一公用電網時，太陽能板100不限於藉由使自該公用電網接收之輸入AC電力112變成輸出AC電力195而產生輸出AC電力195。確切而言，當太陽能板100與公用電網隔離(即，不與電網並聯)時，太陽能板100仍可產生獨立輸出AC電力195。

當太陽能板100耦合至一公用電網時(即，當太陽能板100與電網並聯時)，太陽能板100亦可接收由該電網產生之輸入AC電力112。在此等情況中，當輸出AC電力195與輸入AC電力112同步時，太陽能板

100可使自由一DC電池106提供之變換DC電力產生之AC輸出電力195與輸入AC電力112並聯。當一第二太陽能板100耦合至一第一太陽能板100時，輸入AC電力112亦可由第二太陽能板100藉由獨立於太陽能板100之一AC電力產生器、一AC電力變換器、一正弦AC電力變換器及/或任何其他類型之AC電源而產生，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

當輸出AC電力195與輸入AC電力112同步時，太陽能板100可產生與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。當太陽能板100耦合至一電源時，太陽能板100可感測輸入AC電力112。當太陽能板100耦合至第二太陽能板且該第二太陽能板將輸入AC電力112提供至太陽能板100時，太陽能板100亦可感測輸入AC電力112。

太陽能板100可基於輸入AC電力112及輸出AC電力195之電力信號特性而判定輸入AC電力112是否與輸出AC電力195同步。電力信號特性係與包含於輸入AC電力112及輸出AC電力195中之正弦波形相關聯之特性。當輸入AC電力112之電力信號特性係在輸出AC電力195之電力信號特性之一臨限值內使得輸入AC電力112及輸出AC電力195同步時，太陽能板100可產生與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。當輸入AC電力112之電力信號特性超過輸出AC電力195之電力信號特性之臨限值使得輸入AC電力112及輸出AC電力195不同步時，太陽能板100可避免產生與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。

例如，太陽能板100基於包含於輸入AC電力112中之正弦波形之頻率及電壓及包含於輸出AC電力195中之正弦波形之頻率及電壓而判定輸入AC電力112及輸出AC電力195是否同步。當輸入AC電力112之頻率及電壓係在與輸出AC電力195之頻率及電壓相差10%之臨限值內使得輸入AC電力112及輸出AC電力195同步時，太陽能板100產生與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。當輸入AC電力112之頻率及

電壓超過與輸出AC電力195之頻率及電壓相差10%之臨限值使得輸入AC電力112及輸出AC電力195不同步時，太陽能板100避免產生與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。確切而言，太陽能板100產生自DC源產生之輸出AC電力195且避免將輸出AC電力195與輸入AC電力112組合。

電力信號特性可包含(但不限於)頻率、相位、振幅、電流、電壓及/或一電力信號之任何其他特性，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。太陽能板100可儲存輸入AC電力112之電力信號特性。當輸入AC電力112及輸出AC電力195之各者之電力信號特性顯著不同以導致損壞時，與輸入電力相關聯之電力信號特性之臨限值(與輸出電力相比)可為藉由將輸入AC電力112與輸出AC電力195組合而防止電力轉換器100發生損壞之任何臨限值，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

簡言之，由太陽能板100產生之輸出AC電力195可用以對太陽能板100外部之電子裝置(諸如(例如)一吹風機)供電。亦可將輸出AC電力195提供至另一太陽能板。太陽能板100亦可將輸入AC電力112轉換成DC電力且將該DC電力儲存至太陽能板100內。即使在太陽能板100不再接收AC輸入電力112之後，太陽能板100仍可繼續提供獨立輸出AC電力195。因此，太陽能板100不依賴於外部源來產生輸出AC電力195。例如，在太陽能板100不再與電網並聯之後或在太陽能板100不再自另一太陽能板接收AC輸入電力112之後，太陽能板100可繼續提供獨立輸出AC電力195。例如，在電力轉換器100不再耦合至一電源使得太陽能板100不再自該電源接收輸入AC電力112之後，太陽能板100繼續提供不與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力195。在另一實例中，在太陽能板100不再自第二太陽能板接收輸入AC電力112之後，太陽能板100繼續提供不與輸入AC電力112並聯之輸出AC電力

195。

太陽能板100亦將感測其何時不再接收AC輸入電力112。接著，太陽能板100可自先前儲存之DC電力內部產生獨立輸出AC電力195。例如，太陽能板100可已預先儲存自輸入AC電力112轉換或自太陽能102轉換之DC電力。

太陽能板100可藉由將先前儲存之DC電力轉換成輸出AC電力195而內部產生輸出AC電力195。在一實施例中，太陽能板100雖然不再接收輸入AC電力112，但可使自先前儲存之DC電力轉換之輸出AC電力195之電力信號特性(其在輸入AC電力112之電力信號特性之臨限值內)同步。例如，當太陽能板100接收輸入AC電力112時，太陽能板100使自先前儲存之DC電力轉換之輸出AC電力195 (其具有與輸入AC電力112相差10%之一臨限值內之頻率及電壓)同步。接著，當太陽能板100不再接收輸入AC電力112且提供具有與先前接收之輸入AC電力112相差10%之臨限值內之頻率及電壓的輸出AC電力195時，太陽能板100提供此輸出AC電力195。

太陽能板100可按比例調整大小且能夠提供各種位準之輸出電力。例如，太陽能板100可為可輸出約250 W之一可攜式模型。在另一實施例中，太陽能板100可為可輸出2.5 kW之一永久屋頂模型。

太陽能板100亦係有效率的，因為其包含在一單一外殼108內產生輸出AC電力195所需之所有組件。例如，如下文將更詳細討論，產生輸出AC電力195所需之一太陽能收集器、一電池組、一DC轉AC轉換器、一控制器及其他必要組件係位於一單一外殼內。此使太陽能板100所需之佈纜量最小化，使得傳輸損耗被最小化。

太陽能板100亦具使用者親和性，因為一個體可發現操作太陽能板100需要相對最低努力。例如，如下文將更詳細討論，個體僅需將一外部電裝置插入至設置於太陽能板100上之插座中以對該外部電裝

置供電。在另一實例中，個體僅需將一額外太陽能板插入至設置於太陽能板100上之插座中以將該額外太陽能板菊鏈在一起。在又一實例中，菊鏈至額外太陽能板之太陽能板100自動建立一主從關係，使得個體無需人工認定何者係主控單元及何者係從屬單元。

圖2繪示根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板組態之一俯視圖。太陽能板組態200表示一太陽能板組態，其包含可菊鏈在一起以形成太陽能板組態200之複數個太陽能板100a至100n，其中n係大於或等於2之一整數。新增至太陽能板組態200之各太陽能板100a至100n可產生與輸出AC電力195a、195b並聯之輸出AC電力195n。太陽能板組態200與太陽能板100共用諸多類似特徵，因而，將僅進一步詳細討論太陽能板組態200與太陽能板100之間的差異。

如上文所提及，太陽能板100a產生輸出AC電力195a。然而，太陽能板100a受限於輸出AC電力195a之一最大輸出電力位準。例如，太陽能板100a可受限於500瓦特(「W」)之一最大輸出電力195a位準。因此，不管AC輸入電力112a位準如何，最大輸出AC電力195a將為500 W。因此，若一個體期望(例如)對需要1500 W來操作之一吹風機供電，則太陽能板100a將無法對其供電。

然而，一使用者可將額外太陽能板100b至100n菊鏈在一起以使輸出AC電力195a並聯，使得太陽能板組態200之總輸出電力增加。在菊鏈複數個太陽能板100a至100n時，各太陽能板100a至100n之各電力輸入耦合至菊鏈組態中之太陽能板100b至100n之前之一太陽能板100b至100n之一電力輸出。例如，太陽能板100b之電力輸入耦合至太陽能板100a之電力輸出，使得由太陽能板100b接收之輸入AC電力195a實質上等於太陽能板100a之輸出AC電力195a。太陽能板100n之電力輸入耦合至太陽能板100b之電力輸出，使得由太陽能板100n接收之輸入AC電力195b實質上等於太陽能板100b之輸出AC電力195b。

在菊鏈複數個太陽能板100(a至n)之各者之後，各輸出AC電力195(a至n)可與各輸入AC電力112a、112b及/或112n並聯以增加太陽能板組態200之總輸出AC電力。各輸出AC電力195(a至n)可與各輸入AC電力112a、112b及112n並聯，使得太陽能板組態200之總輸出AC電力可用以對個體請求操作之外部電子裝置(諸如吹風機)供電。個體可藉由將個體請求供電之外部電子裝置(諸如吹風機)耦合至太陽能板100(a至n)之任何者中而存取總輸出AC電力。個體不受限於將外部電子裝置耦合至太陽能板組態200中之最後太陽能板100n中來存取總輸出AC電力。確切而言，個體可藉由將外部電子裝置耦合至太陽能板組態200中之太陽能板100(a至n)之任何者而存取總輸出AC電力。

例如，若太陽能板100a之最大輸出AC電力195a係500 W，則可由太陽能板100b產生之最大輸出電力亦係500 W。可由太陽能板100n產生之最大輸出電力亦係500 W。然而，太陽能板100b菊鏈至太陽能板100a且太陽能板100b菊鏈至太陽能板100n。因此，太陽能板100(a至n)之各者之外部輸入AC電力112a、112b及112n與太陽能板100(a至n)之各者之輸出AC電力195a、195b及195n並聯。

太陽能板100(a至n)之各者之輸出AC電力195a、195b及195n係500 W。太陽能板100b產生與500 W之輸入AC電力112b並聯之500 W之輸出AC電力195b，使得當太陽能板100b菊鏈至太陽能板100a時，輸出AC電力195b及/或輸出AC電力195a係1000 W之並聯AC輸出電力。接著，太陽能板100n菊鏈至太陽能板100a及100b，使得輸出AC電力195a、輸出AC電力195b及/或輸出AC電力195n係1500 W之並聯AC輸出電力。因此，太陽能板組態200之最大輸出AC電力係1500 W。1500 W之最大輸出AC電力現足以對需要1500 W來操作之吹風機供電。

個體可將吹風機插入至太陽能板100(a至n)之任何者中以存取由太陽能板組態200產生之1500 W之最大輸出AC電力來對吹風機供電。

個體不受限於將吹風機僅插入至太陽能板100n中，因為太陽能板100n係太陽能板組態200之菊鏈中之最後太陽能板。當複數個太陽能板100(a至n)未耦合至一電源但產生並聯輸出AC電力時，複數個太陽能板100(a至n)之各者之菊鏈可被視為一獨立太陽能板微電網。

包含於太陽能板組態200中之太陽能板100a至100n之各者可依一主從關係彼此操作。主控單元係太陽能板組態200之獨立AC電力之發起者。主控單元判定由主控單元發起之獨立AC電力之電力信號特性，因為需要包含於太陽能板組態200中之剩餘從屬單元之各者相應地使其自身之各自AC輸出電力之各者同步。與主控獨立AC同步之各個輸出AC電力與主控單元之主控獨立AC電力並聯。例如，當公用電網係提供至太陽能板100a之輸入AC電力112a之發起者時，公用電網係太陽能板組態200之主控單元。公用電網判定輸入AC電力112a之頻率、相位、振幅、電壓及電流。接著，各太陽能板100a至100n變成從屬單元且使其各自輸出AC電力195a至195n之各者同步以具有實質上等於輸入AC電力112a之頻率、相位、振幅及電流。與輸入AC電力112a同步之各輸出AC電力195a至195n與輸入AC電力112a並聯。

當太陽能板100a至100n之各者接收輸入AC電力時，太陽能板100a至100n之各者操作為太陽能板組態200之一從屬單元。當太陽能板100a至100n之各者不再接收輸入AC電力時，太陽能板100a至100n之各者操作為一主控單元。例如，當太陽能板組態200與電網並聯使得公用電網操作為太陽能板組態200之主控單元時，太陽能板100a至100n之各者操作為從屬單元。各太陽能板100a至100n自電網或其相鄰太陽能板接收輸入AC電力。太陽能板100a自電網接收輸入AC電力112a以使太陽能板100a成為從屬單元，同時太陽能板100b自太陽能板100a接收輸入AC電力195a以使太陽能板100b成為從屬單元，等等。

在另一實例中，當太陽能板組態200不再與電網並聯且太陽能板

100a產生獨立輸出AC電力195a時，太陽能板100a操作為太陽能板組態200之主控單元。接著，太陽能板100b至100n之各者經由主控太陽能板100a內部產生之獨立輸出AC電力195a而接收輸入AC電力。太陽能板100b自太陽能板100a接收輸入AC電力195a且太陽能板100c自太陽能板100b接收輸入AC電力195b。

太陽能板組態200可在無需使用者介入之情況下自動轉變太陽能板100a至100n之各者之間的主從認定。如上文所提及，當任何太陽能板100a至100n不再接收輸入AC電力時，可將任何太陽能板100a至100n認定為太陽能板組態200之主控單元。此外，當主控太陽能板感測到進入其之輸入AC電力時，其將自動轉變成一從屬單元。此時，主控太陽能板自動終止自其自身先前儲存之DC電力產生其內部獨立輸出AC電力。接著，該太陽能板自動與其此時接收之輸入AC電力之電力信號特性同步以與由新主控太陽能板提供之輸出AC電力並聯且藉由在其此時接收由新主控太陽能板提供之輸出AC電力時產生輸出AC電力而開始操作為一從屬單元。

例如，當太陽能板100b操作為一主控單元時，太陽能板100b不接收輸入AC電力，而是自其自身先前儲存之DC電力內部產生其自身之獨立輸出AC電力195b。太陽能板100b繼續操作為主控單元，直至太陽能板100b感測到輸入AC電力195a由其自太陽能板100a接收，太陽能板100a產生輸入AC電力195a。接著，太陽能板100b自動終止自其自身先前儲存之DC電力內部產生其自身之獨立輸出AC電力195b，且自動使獨立輸出AC電力195b與輸入AC電力195a之頻率、相位、振幅及電流同步。換言之，當太陽能板100b自輸入AC電力195a而非自其自身先前儲存之DC電力產生輸出AC電力195b時，太陽能板100b轉變成一從屬單元。

太陽能板組態200亦可在無需使用者介入之情況下將從屬太陽能

板100a至100n自動轉變成一主控單元。如上文所提及，當太陽能板100a至100n接收輸入AC電力時，可將太陽能板100a至100n認定為從屬單元。然而，當太陽能板100a至100n不再感測到進入其等之輸入AC電力時，其等可自動轉變成一主控單元。此時，太陽能板100a至100n自動開始自其自身先前儲存之DC電力內部產生其自身之獨立輸出AC電力。太陽能板100a至100n亦可已儲存由其先前接收之輸入電力之電力信號特性且可自動使其自身之獨立輸出AC電力與此等特性同步。此外，當太陽能板100a至100n開始自其自身先前儲存之DC電力內部產生其自身之獨立輸出AC電力時，其等自一從屬單元轉變成一主控單元。

在 主控太陽能板100(a至n)之各者之間建立主從關係之後，主控太陽能板組態200之並聯輸出AC電力可由太陽能板轉換器100a及從屬太陽能板100(b至n)之各者維持。主控太陽能板100a可維持並聯輸出AC電力之電壓，同時從屬太陽能板100(b至n)提供電流以使並聯輸出AC電力之電壓維持為一參考電壓。

然而，當個體請求供電之外部電子裝置(諸如吹風機)耦合至太陽能板100(a至n)之輸出之至少一者時，並聯輸出AC電力之電壓可減小。從屬太陽能板100(b至n)之各者可增大並聯輸出AC電力之電流，使得由主控太陽能板100a維持之並聯輸出AC電力之電壓重新增大至足以產生並聯輸出AC電力之參考電壓。並聯輸出AC電力之參考電壓係經維持以產生足以對外部電子裝置供電之並聯輸出AC電力的電壓位準。可將參考電壓指定為足以維持並聯輸出AC電力之任何電壓，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

從屬太陽能板100(b至n)之各者可繼續產生足以使並聯輸出AC電力之電壓維持為參考電壓之電流，使得外部電子裝置由並聯輸出AC電力供電。然而，從屬太陽能板100(b至n)之各者最終會使其DC源消

耗至從屬太陽能板100(b至n)之各者不再具有足以使並聯輸出AC電力之電壓維持為足以產生並聯輸出AC電力之參考電壓的程度。此時，主控太陽能板100a可開始提供電流以使並聯輸出AC電力之電壓維持為足以產生並聯輸出AC電力之參考電壓。

即使當一特定從屬太陽能板100a至100n無法再正常運行時，太陽能板組態200仍可繼續產生輸出AC電力。在此等情況中，功能失調之從屬太陽能板100a至100n繼續使由主控太陽能板100a至100n產生之獨立輸出AC電力傳至其他從屬太陽能板100a至100n之各者。例如，當主控太陽能板100a充當主控單元且太陽能板100b至100n充當從屬單元時，若從屬太陽能板100b失效且不再正常運行，則其將繼續使由主控太陽能板100a產生之獨立輸出AC電力195a傳至功能正常之從屬太陽能板100n，使得其他功能正常之從屬太陽能板100n可繼續自獨立輸出AC電力195a產生輸出AC電力195n。

圖3係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態200中之另一例示性太陽能板300之一方塊圖。雖然圖3描繪太陽能板300之一方塊圖，但圖3亦可描繪用於圖2中所描繪之太陽能板組態200中複數個太陽能板100a至100n之一者以及圖1中所描繪之單一太陽能板100之一方塊圖。當電力信號感測器340不再感測到所接收之輸入AC電力315時，太陽能板300亦將自動轉變成基於由電池組320提供之所儲存DC電力355而內部產生獨立輸出AC電力195。當電力信號感測器340不再感測到所接收之輸入AC電力315時，太陽能板300亦將自動轉變成操作為一主控單元。當電力信號感測器340開始感測到所接收之輸入AC電力315時，太陽能板300亦將自動轉變成操作為一從屬單元。

一太陽能收集器310、一電池組320、一AC輸入插座330、一電力信號感測器340、一電力信號同步器350、一控制器360、一DC轉AC

轉換器370、一電力信號同步器380及一AC輸出插座390係封閉於太陽能板300之一單一外殼302內。

太陽能板收集器310自一太陽能源或光源(例如太陽)捕獲太陽能或其他光能102。太陽能板收集器310可包含將太陽能102轉換成所捕獲之DC電力305的單一及/或多個光伏(「PV」)太陽能板或太陽能電池陣列。當太陽能源係可用的且依足以使太陽能板收集器310捕獲之一方式輻射太陽能102時，太陽能板收集器310捕獲太陽能102。太陽能板收集器310將太陽能102轉換成具有廣泛電壓及/或電流容量之捕獲DC電力305。太陽能板收集器310可包含光伏太陽能板，其分類為(但不限於)單晶矽、多晶矽、非晶矽、碲化鎘、硒化銅銮、薄膜層、有機染料、有機聚合物、奈米晶體及/或任何其他類型之光伏太陽能板，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。太陽能板收集器310亦可具有足以捕獲太陽能102之任何形狀或大小，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

電池組320接收及儲存所捕獲之DC電力305。當產生所捕獲之DC電力305時，電池組320累積所捕獲之DC電力305。電池組320可累積所捕獲之DC電力305，直至電池組320達到最大容量且無法再儲存更多之捕獲DC電力305。當AC輸出插座390未產生輸出AC電力195時，電池組320亦可儲存轉換成捕獲DC電力305之AC輸入電力112。電池組320儲存所捕獲之DC電力305，直至請求電池組320提供所儲存之DC電力355。由電池組320提供之所儲存之DC電力355可包含低電壓但高能量之DC電力。電池組320可包含一或多個磷酸鐵鋰電池(LiFePO<sub>4</sub>)及/或一或多個鉛酸電池。然而，此實例係非限制性的，熟習相關技術者可在不背離本發明之範疇及精神之情況下使用其他電池化學反應來實施電池組320。電池組320之一或多個電池經由一電化反

應而將化學能轉換成電能。

如上文所提及，太陽能板300可在無需使用者介入之情況下於主從認定之間自動轉變。當AC輸入插座330接收AC輸入電力112 (諸如由電網產生之AC電力)時，太陽能板300將操作為一從屬單元。當AC輸入插座330與電網並聯時，AC輸入插座330亦可接收輸入AC電力112，諸如，當將兩個太陽能板耦合在一起時，AC輸入插座330接收由一第二太陽能板產生之AC電力。輸入AC電力112亦可為由獨立於太陽能板300之一AC電力產生器、一AC電力變換器或任何其他類型之AC電源產生之AC電力，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

AC輸入插座330可呈一公組態或一母組態之形式。一公AC輸入插座330防止一個體誤將一電子裝置插入至其中以意欲對該電子裝置供電，此係因為電子裝置通常具有公插頭。AC輸入插座330亦可受熔斷保護。AC輸入插座330亦可經組態以接收美國、歐洲及/或任何其他電力格式之輸入AC電力112，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。AC輸入插座330可進一步包含一愛迪生式插頭、若干國際電工委員會(「IEC」)插頭之任何者、或任何其他類型之插頭，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

AC輸入插座330將所接收之輸入AC電力315提供至一電力信號感測器340。電力信號感測器340基於其是否自AC輸入插座330接收輸入AC電力315而感測太陽能板300是否透過AC輸入插座330而接收輸入AC電力112。一旦電力信號感測器340感測到所接收之輸入AC電力315，則電力信號感測器340產生一傳入AC電力信號325。傳入AC電力信號325提供與太陽能板300透過AC輸入插座330而接收之輸入AC電力112之電力信號特性有關之資訊。此等電力信號特性可包含(但不

限於)電力信號之頻率、相位、振幅、電流、電壓及其他相似特性，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

電力信號感測器340將傳入AC電力信號325提供至一電力信號同步器350。電力信號同步器350判定由傳入AC電力信號325提供之輸入AC電力112之電力信號特性。例如，電力信號同步器350判定輸入AC電力112之頻率、相位、振幅、電壓及電流。電力信號同步器350產生將輸入AC電力112之電力信號特性提供至一控制器360的一同步輸入電力信號335。

電力信號同步器350亦使由DC轉AC轉換器370產生之經轉換AC電力367與輸入AC電力112之電力信號特性同步。電力信號同步器350判定輸入AC電力112之電力信號特性是否在經轉換之AC電力367之電力信號特性之臨限值內。當輸入AC電力112之電力信號特性係在經轉換之AC電力367之電力信號特性之臨限值內時，電力信號同步器350使輸入AC電力112與經轉換之AC電力367同步。當輸入AC電力112之電力信號特性超過經轉換之AC電力367之電力信號特性之臨限值時，電力信號同步器350避免使輸入AC電力112與經轉換之AC電力367同步。

例如，電力信號同步器350判定包含於輸入AC電力112中之正弦波形之頻率及電壓是否在與包含於經轉換之AC電力367中之正弦波形之頻率及電壓相差10%之一臨限值內。當輸入AC電力112之頻率及電壓係在與經轉換之AC電力367之頻率及電壓相差10%之臨限值內時，電力信號同步器350使輸入AC電力112與經轉換之AC電力367同步。當輸入AC電力112之頻率及電壓超過與經轉換之AC電力367之頻率及電壓相差10%之臨限值時，電力信號同步器350避免使輸入AC電力112與經轉換之AC電力367同步。

當經轉換之AC電力367與輸入AC電力112同步時，輸出AC電力

195包含與經轉換之AC電力367並聯之輸入AC電力112。例如，電力信號同步器350使經轉換之AC電力367同步以在與輸入AC電力112之頻率及電壓相差10%之臨限值內操作。在一實施例中，輸入AC電力112體現一實質上純正弦波形。該實質上純正弦波形可表示實質上平滑且彎曲之一類比音訊波形，而非包含方形邊緣之一數位音訊波形。在此一實施例中，電力信號同步器350使經轉換之AC電力367在由輸入AC電力112體現之純正弦波形之一臨限值內同步。在電力信號同步器350使經轉換之AC電力367與輸入AC電力112之電力信號特性同步之後，電力信號同步器350經由同步輸入電力信號335而將該同步通知給控制器360。

控制器360接收同步輸入電力信號335。控制器360判定輸入AC電力112之電力信號特性且接著將電力信號特性儲存於包含於控制器360中之一記憶體中。例如，控制器360儲存輸入AC電力112之頻率、相位、振幅、電壓及/或電流。在接收同步輸入電力信號335之後，控制器360意識到：輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330。回應於輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330，控制器360停止產生太陽能板300之一參考時脈。

此外，回應於輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330，控制器360亦產生一電池組信號345。控制器360經由電池組信號345而指示電池組320不再將所儲存之DC電力355提供至DC轉AC變換器370。由控制器360指示電池組320不再將所儲存之DC電力355提供至DC轉AC變換器370亦終止自所儲存之DC電力355產生之獨立輸出AC電力195。

此外，回應於輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330，控制器360確認：電力信號同步器350已使經轉換之AC電力367與輸入AC電力112之電力信號特性同步。在確認電力信號同步器350已使經轉換之AC電力367與輸入AC電力112之電力信號特性同步之後，控制器360

將由AC輸入插座330接收之輸入AC電力112與經轉換之AC電力367並聯鏈接至AC輸出插座390以產生並聯AC電力395。接著，AC輸出插座390輸出包含與經轉換之AC電力367並聯之輸入AC電力112之輸出AC電力195，其具有實質上等於輸入AC電力112之電力信號特性的電力信號特性。例如，輸出AC電力195之頻率、相位、振幅、電壓及/或電流可實質上等於輸入AC電力112之頻率、相位、振幅、電壓及/或電流。

AC輸出插座390可呈一公組態或一母組態之形式。一母AC輸出插座390允許一個體直接插入一電子裝置，此係因為電子裝置通常具有公插頭。

AC輸出插座390亦可受熔斷保護。AC輸出插座390亦可經組態以提供美國、歐洲及/或任何其他電力格式之輸出AC電力390，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。AC輸出插座390亦可包含一愛迪生式插頭、IEC插頭之任何者、或任何其他類型之插頭，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

如上文所提及，太陽能板300將在無需使用者介入之情況下於主從認定之間自動轉變。當輸入AC電力信號112減弱且不再由AC輸入插座330接收使得控制器360不再接收同步輸入電力信號335時，太陽能板300將自操作為一從屬單元自動轉變成操作為一主控單元。此時，控制器360產生電池組信號345以指示電池組320開始產生所儲存之DC電力355。控制器360產生一電力轉換信號365以指示DC轉AC轉換器370將所儲存之DC電力355轉換成經轉換之AC電力367。經轉換之AC電力367係一高電壓AC輸出電力。DC轉AC轉換器370可使用高調頻來將所儲存之DC電力355轉換成經轉換之AC電力367。

接著，控制器360將一同步輸出電力信號385提供至電力信號同

步器380。當輸入電力信號112耦合至AC輸入插座330時，同步輸出電力信號385將輸入AC電力112之電力信號特性提供至電力信號同步器380。例如，同步輸出電力信號385將輸入電力信號112之頻率、相位、振幅、電壓及電流提供至電力信號同步器380。同步輸出電力信號385亦將參考時脈提供至電力信號同步器380。

接著，電力信號同步器380藉由使經轉換之AC電力367與輸入AC電力112之電力信號特性及由同步輸出電力信號385提供之參考時脈同步而產生同步輸出AC電力375。在一實施例中，輸入AC電力112體現一實質上純正弦波形。在此一實施例中，電力信號同步器380使經轉換之AC電力367在由輸入AC電力112體現之純正弦波形之臨限值內同步。同步輸出AC電力375包含輸入AC電力112之電力信號特性之臨限值內之電力信號特性。例如，同步輸出AC電力375包含輸入AC電力112之頻率及電壓之臨限值內之一頻率及電壓。接著，AC輸出插座390基於同步輸出電力375而產生輸出AC電力195。因此，電力轉換器300雖然未自其他源接收輸入AC電力112，但產生實質上類似於輸入AC電力112之輸出AC電力195。

圖4A係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態200中之另一例示性太陽能板400之一方塊圖。雖然圖4描繪太陽能板400之一方塊圖，但圖4亦可描繪用於圖2中所描繪之太陽能板組態200中之複數個太陽能板100a至100n之一者及圖1中所描繪之單一太陽能板100之一方塊圖。太陽能板300之方塊圖中所描繪之特徵亦可包含於太陽能板400中，但為簡單起見，已省略該等特徵。

太陽能板400可在無需使用者介入之情況下基於一繼電器組態而自操作為一主控單元及操作為一從屬單元自動轉變。可使用太陽能收集器310、電池組320、AC輸入插座330、控制器360、DC轉AC轉換器370、AC輸出插座390、一第一繼電器410及一第二繼電器420 (其等之

各者封閉於太陽能板400之一外殼內)來實施太陽能板400。

如上文所提及，當控制器360感測到輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330時，太陽能板400操作為一從屬單元。接著，控制器終止產生獨立輸出AC電力195。當控制器360不再感測到輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330時，太陽能板400操作為一主控單元。接著，控制器360指示電池組320及DC轉AC變換器370開始產生獨立輸出AC電力195。包含一第一繼電器410及一第二繼電器420之繼電器組態基於表1中所提供之邏輯而使太陽能板400在主控模式與從屬模式之間轉變。

主控模式	繼電器1斷開	繼電器2閉合
從屬模式	繼電器1閉合	繼電器2閉合
單元斷電(旁路)	繼電器1閉合	繼電器2斷開

表1

當自從屬模式自動轉變成主控模式時，控制器360不再感測到輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330。此時，控制器360產生指示第一繼電器410轉變成斷開狀態(邏輯0)之一第一繼電器信號450。控制器360亦產生指示第二繼電器420轉變成閉合狀態(邏輯1)之一第二繼電器信號460。控制器360亦產生指示電池組320開始將所儲存之DC電力355提供至DC轉AC轉換器370以產生經轉換之AC電力367之電池組信號345。因為第二繼電器420處於閉合位置(邏輯1)中，所以經轉換之AC電力367通過第二繼電器420而至AC輸出插座390上，使得太陽能板400提供自所儲存之DC電力355而非輸入AC電力112產生之輸出AC電力195。當太陽能板400因操作為主控單元而產生獨立輸出AC電力195時，第一繼電器410之斷開狀態(邏輯0)防止任何剩餘輸入AC電力112到達AC輸出插座390。

一旦控制器360感測到輸入AC電力112耦合至AC輸入插座330，則控制器360自動產生電力轉換信號365來指示DC轉AC轉換器370不再提供經轉換之AC電力367，使得太陽能板400不再產生獨立輸出AC電力195。控制器360亦自動產生第二繼電器信號460來指示第二繼電器420轉變成斷開狀態(邏輯0)。控制器360亦產生第一繼電器信號450來指示第一繼電器410轉變成閉合狀態(邏輯1)。在第二繼電器420轉變成斷開狀態(邏輯0)且第一繼電器410轉變成閉合狀態(邏輯1)之後，耦合至AC輸入插座330之任何輸入AC電力112通過太陽能板400而至AC輸出插座390，使得太陽能板400產生輸出AC電力195。

第二繼電器420保持處於斷開狀態(邏輯0)中，直至控制器360已成功使太陽能板400與耦合至AC輸入插座330之輸入AC電力112同步。在控制器360適當使太陽能板400與輸入AC電力同步之後，控制器360接著產生第二繼電器信號460來指示第二繼電器420自斷開狀態(邏輯0)轉變成閉合狀態(邏輯1)。在第二繼電器420自斷開狀態(邏輯0)轉變成閉合狀態(邏輯1)之後，太陽能板400將產生包含經轉換之AC電力367之輸出AC電力195，輸出AC電力195與輸入AC電力112並聯。

太陽能板400亦在一旁路模式中操作。在該旁路模式中，太陽能板400被斷電且不再運行。在一實施例中，控制器360產生第一繼電器信號450且指示第一繼電器410轉變成閉合狀態(邏輯1)。控制器360亦產生第二繼電器信號460且指示第二繼電器420轉變成斷開狀態(邏輯0)。在另一實施例中，第一繼電器410及第二繼電器420係彈簧負載繼電器開關。當太陽能板400斷電時，第一繼電器410之電磁線圈不再通電，因此彈簧將第一繼電器410中之接點拉至向上位置中。第一繼電器410之閉合及第二繼電器420之斷開引起太陽能板400形成一通路，其中輸入AC電力112通過太陽能板400而至菊鏈至太陽能板400及/或菊鏈至由輸入AC電力112供電之一電子裝置之一第二太陽能板上。因

此，自功能失調太陽能板400沿線之額外太陽能板及/或電子裝置藉由輸入AC電力112而繼續操作。可在硬體、韌體、軟體或其等之任何組合中實施第一繼電器410及第二繼電器420，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

圖4B係根據本發明之一例示性實施例之另一例示性太陽能板組態500之一方塊圖。雖然圖4B描繪太陽能板組態500之一方塊圖，但圖4B亦可描繪用於圖2中所描繪之太陽能板組態200中之複數個太陽能板100(a至n)之一方塊圖。

可使用主控太陽能板530a及從屬太陽能板530b來實施太陽能板組態500。主控太陽能板530a包含一主控AC輸入插座330a、一主控AC輸出插座390a、一主控制器360a及一主控DC轉AC轉換器370a。從屬太陽能板530b包含一從屬AC輸入插座330b、一從屬AC輸出插座390b、一副控制器360b及一從屬DC轉AC轉換器370b。主控太陽能板530a及從屬太陽能板530b藉由AC匯流排550而耦合在一起。主控太陽能板530a及從屬太陽能板530b與太陽能板100、複數個太陽能板100(a至n)、太陽能板300及太陽能板400共用諸多類似特徵；因此，將僅進一步詳細討論太陽能板組態500與太陽能板100、複數個太陽能板100(a至n)、太陽能板300及太陽能板400之間的差異。

如文中所提及，太陽能板530a操作為主控單元且太陽能板530b操作為從屬單元。然而，如上文所詳細討論，太陽能板530a及530b可根據是否將輸入AC電力施加至各太陽能板之各自AC輸入插座而操作為主控單元或從屬單元。主控太陽能板530a可將一恆定電壓施加至一AC匯流排550，AC匯流排550將主控太陽能板530a之AC輸入插座330a及AC輸出插座390a耦合至從屬太陽能板530b之AC輸入插座330b及AC輸出插座390b以維持由太陽能板組態500產生之並聯輸出AC電力。當AC匯流排550之電壓歸因於一外部電子裝置耦合至太陽能板組態500

而減小至低於參考電壓時，從屬太陽能板530b可增大施加至AC匯流排550之電流。從屬太陽能板530b可增大施加至AC匯流排550之電流，使得AC匯流排550之電壓重新增大至參考電壓，使得並聯輸出AC電力經維持以對外部電子裝置適當供電。

在主控太陽能板530a已與從屬太陽能板530b同步之後，外部輸入AC電力112a與輸出AC電力195a及輸出AC電力195b並聯以產生並聯輸出AC電力。可藉由將外部電子裝置耦合至主控AC輸出插座390a及/或從屬AC輸出插座390b而存取並聯輸出AC電力。AC匯流排550可提供使主控制器360a及副控制器360b監測之並聯輸出AC電力之一存取點。

主控制器360a可首先指示主控DC轉AC轉換器370a使用一主控電力轉換信號365a來將一恆定主控電壓560a提供至AC匯流排550以使並聯輸出AC電力維持一指定位準。該指定位準可為可由電力轉換器組態500使用與輸出AC電力195a及輸出AC電力195b並聯之外部輸入AC電力112a來產生之最大輸出AC電力。然而，可基於由主控DC轉AC轉換器370a供應至AC匯流排550之恆定主控電壓560a而降低該指定位準。該指定位準可與並聯輸出AC電力之參考電壓相關聯。如上文所提及，並聯輸出AC電力之參考電壓係經維持以產生足以對外部電子裝置供電之並聯輸出AC電力的電壓位準。

在一外部電子裝置耦合至主控AC輸出插座390a及/或從屬AC輸出插座390b之後，並聯輸出AC電力可歸因於由該外部電子裝置施加至AC匯流排550之負載而暫時減小。副控制器360b可使用一從屬AC匯流排監測信號570b來監測AC匯流排550以監測AC匯流排550之電壓來判定電壓是否已減小至低於AC匯流排550之參考電壓，其接著指示並聯輸出AC電力已減小至低於指定位準。接著，當副控制器360b判定在外部電子裝置耦合至主控AC輸出插座390a及/或從屬AC輸出插座

390b之後AC匯流排550之電壓減小時，副控制器360b可指示從屬DC轉AC轉換器370b使用一從屬電力轉換信號365b來增大提供至AC匯流排550之從屬電流580b。可使從屬電流580b增大至足以使AC匯流排550之電壓重新增大至參考電壓之一位準。使AC匯流排550之電壓重新增大至參考電壓亦增加並聯輸出AC電力，使得並聯輸出AC電力在一最少流逝時間內恢復至指定位準。使並聯輸出AC電力維持指定位準防止對外部電子裝置供電之一延遲。

副控制器360b可繼續使用從屬AC匯流排監測信號570b來監測AC匯流排550之電壓以確保AC匯流排550之電壓不會減小至低於參考電壓。副控制器360b可繼續指示從屬DC轉AC轉換器370b使用從屬電力轉換信號365b來基於AC匯流排550之電壓而相應地增大或減小從屬電流580b以使並聯輸出AC電力維持指定位準。

從屬DC轉AC轉換器370b可繼續將從屬電流580b提供至AC匯流排550，直至從屬DC轉AC轉換器370b不再有能力來提供具有使AC匯流排550之電壓維持為參考電壓所需之位準的從屬電流580b。例如，從屬DC轉AC轉換器370b可繼續將從屬電流580b提供至AC匯流排550，直至從屬電力轉換器530b之DC源被耗盡至從屬DC轉AC轉換器370b無法再提供具有足以使AC匯流排550之電壓維持為參考電壓之位準之從屬電流580b的程度。

主控制器360b亦使用一主控AC匯流排監測信號570a來監測AC匯流排550。主控制器360b監測AC匯流排550以判定AC匯流排550之電壓何時減小至低於參考電壓達一時間段且未重新增大至參考電壓。此時，主控制器360a可認識到：從屬DC轉AC轉換器370b不再產生具有足以使AC匯流排550之電壓維持為參考電壓之位準的從屬電流580b。接著，主控制器360a可指示主控DC轉AC轉換器370a使用主控電力轉換信號365a來使主控電流580a增大至足以使AC匯流排550之電壓重新

增大至參考電壓之一位準，使得並聯輸出AC電力可維持指定位準。因此，雖然耗盡從屬電力轉換器530b之DC源，但可使對外部電子裝置供電之一延遲最小化。

圖5A係根據本發明之一例示性實施例之可用於太陽能板組態200中之另一例示性太陽能板505之一方塊圖。雖然圖5A描繪太陽能板505之一方塊圖，但一般技術者應認識到，圖5A亦可描繪用於圖2中所描繪之太陽能板組態200中之複數個太陽能板100a至100n之一者以及圖1中所描繪之太陽能板100之一方塊圖。太陽能板300及400之方塊圖中所描繪之特徵亦可包含於太陽能板505中，但為簡單起見，已省略該等特徵。

可使用太陽能收集器310、一電池充電電路510、一電流放大器512、電池組320、一電池平衡器保護電路520、一升壓變壓器531、一定位模組540、一AC電壓降壓變壓器DC輸出551、一熱保護模組575、一整合光源模組585、一AC頻率校正及濾波電路590、一保護電路515、來自電網電力或其他整體太陽能板之一含保險絲之AC輸入插座330、一微控制器中央電腦360、DC轉AC轉換器電路370、一頻率、振幅、相位偵測同步器及頻率多工收發器525、一50或60赫茲(「Hz」)純正弦波產生器535、一冷卻風扇545、一保護電路565、一AC電力耦合開關555及一含保險絲之AC輸出插座390(其等之各者封閉於太陽能板505之一外殼內)來實施太陽能板505。

電池充電電路510可包含被動及/或主動電路以及積體電路來控制、調節及監測包含於太陽能板505內之電池組320之充電。在一實施例中，電池充電電路監測及輸出電池組320之充電位準。電池充電電路510可具有與一運算裝置(諸如控制器360)之雙向通訊。控制器360亦可控制電池充電電路510。電流放大器512可增大太陽能板之輸出電流且有助於對電池組320充電。

電池平衡器保護電路520安置於太陽能板505之外殼內。電池平衡器保護電路520可包含可由控制器360控制之被動及/或主動電路以及積體電路。電池平衡器保護電路520可用以確保電池組320內之個別電池之安全放電及再充電。

太陽能板505可進一步包含一定位模組540。定位模組540可包含一或若干位置感測器，諸如(但不限於)一全球定位系統(「GPS」)、一指南針、一陀螺儀、一海拔高度及/或任何其他位置感測器數位媒體檔案，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。定位模組540可將資料發送至控制器360，接著，控制器360可透過一I/O介面(例如一有線或無線資料傳輸介面)而將該資料轉送至其他電子運算裝置。

AC電壓降壓變壓器551包含於太陽能板505中。降壓變壓器551可用以自AC輸入插座330透過電池充電電路510而對電池組320充電。降壓變壓器551可包含鐵、鋼、矽鐵或任何其他材料且經特定成型以滿足對電池組320充電之電力要求。降壓變壓器551亦可具有一濾波DC輸出。

進一步參考圖5B，圖中繪示一太陽能板控制器360之一實施例之一方塊圖。如上文所討論，太陽能板505包含一運算裝置，諸如控制器360。控制器360可用以控制及/或監測太陽能板505。在一實施例中，控制器360負責太陽能板505之總體操作。控制器360可連接至太陽能板505之任何部分以用於中央控制、遠端控制、一般監測及/或資料收集之目的。

在一實施例中，控制器360包含執行操作指令之一或多個處理器501。處理器501可為一中央處理單元(CPU)，且可含於呈一微處理器形式之一單一積體晶片上。處理器501執行程式碼以實施基本算術運算、邏輯運算、輸入/輸出(I/O)操作及其他控制功能。

另外，控制器360可包含一電子記憶體503。記憶體可為非揮發性或揮發性記憶體，或可包含非揮發性記憶體及揮發性記憶體兩者。具體而言，記憶體503可為以下之一或多者：一快閃記憶體(諸如一電子可擦除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)或「反及」或「反或」型快閃記憶體)、動態隨機存取記憶體(RAM)或靜態RAM、一串列存取記憶體(SAM)、一硬碟(固態或機械)或任何其他適合電子記憶體裝置。記憶體被視為一非暫時性電腦可讀媒體。

在一例示性實施例中，太陽能板505含有用於與其他電子裝置通訊之I/O介面511。控制器360可與I/O介面511通訊且控制I/O介面511。I/O介面可為有線或無線介面。例示性無線介面561之實例可為(例如)根據藍芽標準、Wi-Fi標準(諸如802.11a、802.11b/g/n及802.11ac)、典型蜂巢式標準及/或任何其他可接受之射頻資料傳輸及接收技術而操作之一介面，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。可存在通過多個標準而操作之多個無線介面(例如藍芽介面、Wi-Fi 802.11a介面、Wi-Fi 802.11b/g/n介面及蜂巢式介面之兩者或兩者以上)。

在一實施例中，太陽能板505亦包含有線I/O介面513。例示性有線I/O介面呈使用一纜線來建立與另一裝置之連接性之一電連接器及介面電路形式。例示性有線I/O介面之實例包含(但不限於) USB埠、經組態用於有線乙太網路通訊之網路介面卡、及經組態用於與任何可接受之電力線網路標準(諸如HomePlug AV標準及IEEE 1901-2010標準)一起使用之電力線介面模組(PIM)(有時稱為電力線數據機(PLM))。

在一實施例中，太陽能收集器310包含感測由太陽能收集器310產生之能量之一或多個感測器(圖中未展示)。該一或多個感測器輸出表示太陽能收集器310產生之電量的資料。對太陽能收集器310、太陽

能收集器310之感測器及由太陽能收集器310之感測器輸出之任何資料之控制可體現為一太陽能監測引擎507之部分。太陽能監測引擎507可體現為儲存於一非暫時性電腦可讀媒體(例如控制器360之記憶體503)上且由控制器360執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。

在一實施例中，太陽能監測引擎507可接收由太陽能收集器310之感測器輸出之任何資料且將其儲存於位於控制器310之記憶體503中之一資料儲存器514中。在另一實施例中，太陽能監測引擎507透過一I/O介面511而與一中央通訊集線器(下文將討論)通訊且將自太陽能收集器310之感測器接收之資料傳輸至該中央通訊集線器。在又一實施例中，太陽能監測引擎507將自太陽能收集器310之感測器接收之資料儲存於資料儲存器514中且將自太陽能收集器310之感測器接收之資料傳輸至一中央通訊集線器。

在一實施例中，電池充電電路510包含感測由電池組320保持之充電位準及自電池組320釋放之電量的一或多個感測器(圖中未展示)。該一或多個感測器輸出表示由電池組320保持之充電位準及自電池組320釋放之電量的資料。對電池充電電路510之控制可體現為一電池監測引擎509之部分。電池監測引擎509可體現為儲存於一非暫時性電腦可讀媒體(例如控制器360之記憶體503)上且由控制器360執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。

在一實施例中，電池監測引擎509可接收由電池充電電路510之感測器輸出之任何資料且將其儲存於位於控制器310之記憶體503中之一資料儲存器514中。在另一實施例中，電池監測引擎509透過一I/O介面511而與一中央通訊集線器(下文將討論)通訊且將自電池充電電路510之感測器接收之資料傳輸至該中央通訊集線器。在又一實施例中，電池監測引擎509將自電池充電電路510之感測器接收之資料儲存

於資料儲存器514中且將所接收之資料傳輸至一中央通訊集線器。

太陽能板505包含一熱保護模組575。為了監測溫度，熱保護模組575在整個太陽能板505之任何部分中包含定位於一或多個位置中之一或多個感測器。熱保護模組575連接至控制器360且可用以將資料自太陽能板505傳輸至外部個人運算裝置。

如圖中所展示，太陽能板505可包含整合光源585。整合光源585可包含位於太陽能板505之外殼內或安置於太陽能板505之外殼之一外表面上之一或多個整合燈且可用作一光源。該等整合燈可變動色彩、強度、色溫大小、頻率及/或亮度。整合光源585可耦合至控制器360。整合光源585可用以將資料自太陽能板505傳輸至外部個人運算裝置。

太陽能板505進一步包含一電網頻率、振幅、電力相位偵測同步器及頻率多工收發器525，其可使多個AC電源同步且經由一標準AC電力線而使資料在一或多個太陽能板505之間傳輸。

太陽能板505進一步包含一頻率產生器，諸如一50 Hz或60 Hz純正弦波產生器535。該頻率產生器亦可為經組態以依一特定參考頻率輸出一信號之其他類型之產生器。正弦波產生器535可將一正弦波參考提供至DC轉AC轉換器370。正弦波產生器535可耦合至控制器360以及電網頻率、振幅、電力相位偵測同步器及頻率多工收發器525。再者，正弦波產生器535可包含類比及/或數位電路。

太陽能板505可進一步包含安置於太陽能板505之外殼內之一冷卻風扇545。冷卻風扇545可包含依最佳地使由太陽能板505之外殼至少部分形成之一內部(其中安置一或多個組件)通風之一方式配置之一或多個冷卻風扇。冷卻風扇545可耦合至熱保護模組575及/或控制器360。

此外，太陽能板505包含一AC頻率校正及濾波電路590。可由控

制器360透過50 Hz或60 Hz純正弦波產生器535而控制頻率校正及濾波電路590。另外，頻率校正及濾波電路590可自升壓變壓器531接收AC電力且可將經校正及濾波之AC電力輸出至太陽能板505之一保護電路515。保護電路515提供突波及熔斷保護且可由控制器360控制及監測。

再者，太陽能板505具有一AC耦合開關555，其經組態以將來自AC輸入插座330之AC電力與由太陽能板505產生之AC電網等效電力耦合，使得來自AC輸入插座330及太陽能板505之同步AC電力耦合在一起以自AC輸出插座390輸出。可由控制器360結合電網頻率、振幅、電力相位偵測同步器及頻率多工收發器525而控制AC耦合開關555。

圖6繪示根據本發明之一例示性實施例之另一例示性太陽能板組態之一方塊圖。太陽能板組態600包含複數個太陽能板610a至610n，其等可菊鍵在一起且耦合至一電網並聯系統640以形成太陽能板組態600，其中n係大於或等於1之一整數。電網並聯系統640監測由電網產生之輸入AC電力112以判定電網是否穩定不動產生輸入AC電力112。當電網並聯系統640判定電網已失效時，電網並聯系統640指示電池組620將經轉換之AC電力660提供至複數個太陽能板610a至610n。因此，當電網失效時，電網系統640將備用電力提供至複數個太陽能板610a至610n。

電網並聯系統640包含電池組620、一繼電器開關630、一DC轉AC轉換器680及一電力信號感測器650。太陽能板組態600與太陽能板100、複數個太陽能板100a至100n、太陽能板300、太陽能板400、太陽能板500及太陽能板組態200共用諸多類似特徵，因而，將僅進一步詳細討論太陽能板組態600與太陽能板100、複數個太陽能板100a至100n、太陽能板300、太陽能板400、太陽能板500及太陽能板組態200之間的差異。

複數個太陽能板610a至610n可包含具有較大容量之較大太陽能板來捕獲太陽能且將所捕獲之太陽能轉換成可儲存於電池組620中之DC電力。當電網並聯系統640與電網並聯時，電網並聯系統640可將複數個太陽能板610a至610n自動鏈接至輸入AC電力112。當電網並聯系統640不再與電網並聯使得複數個太陽能板610a至610n無法再取得輸入AC電力112時，電網並聯系統640亦可將經轉換之AC電力660自動提供至複數個太陽能板610a至610n。

可相對於電網之狀態而更新複數個太陽能板610a至610n之各者。例如，當電網失效時，可經由透過電網之AC電力線而傳輸之一信號而更新複數個太陽能板610a至610n。

在另一實施例中，電網並聯系統640可控制經轉換之AC電力660，使得儲存於電池組620中之DC電力因使用經轉換之AC電力660而不被消耗。例如，電網並聯系統640可使經轉換之AC電力660之使用自最大容量回撥以保存儲存於電池組620中之DC電力。

電網並聯系統640包含一繼電器開關630。當電網失效且不再將輸入AC電力112提供至電網並聯系統640使得電網並聯系統640可實質上與電網斷開時，繼電器開關630轉變成一斷開狀態(邏輯0)。電網並聯系統640即時指示DC轉AC轉換器680轉換儲存於電池組620中之DC電力以開始將經轉換之AC電力660提供至複數個太陽能板610a至610n來替代不再供應至電網並聯系統640之輸入AC電力112。經轉換之AC電力660可包含在電網停止供電之前已與包含於輸入AC電力112中之電力信號特性同步之電力信號特性。例如，經轉換之AC電力660可包含實質上類似於輸入AC電力112之頻率、相位、振幅、電壓及/或電流的一頻率、相位、振幅、電壓及/或電流。因此，複數個太陽能板610a至610n無法認識到：電網已失效且不再將輸入AC電力112提供至電網並聯系統640。

在電網失效之後，電力信號感測器650繼續感測繼電器開關630之失效側上之電力信號特性。例如，電力信號感測器650繼續感測繼電器開關630之失效側上之電壓、電流、頻率及/或相位。隨著電網開始恢復供電，電力信號感測器650認識到：繼電器開關630之失效側上之電力信號特性開始展示電網在恢復供電。隨著電網變穩定，電網並聯系統640開始調整經轉換之AC電力660之電力信號特性以使其變成實質上等於由電力信號感測器650感測之輸入AC電力112之電力信號特性。例如，電網並聯系統640使經轉換之AC電力660同步，使得經轉換之AC電力660之頻率、相位、振幅、電壓及電流變成實質上等於由電力信號感測器650感測之輸入AC電力112之頻率、相位、振幅、電壓及電流。

在經轉換之AC電力660之電力信號特性係實質上等於輸入AC電力112之電力信號特性之後，電網並聯系統640使繼電器開關630轉變成一閉合位置(邏輯1)。接著，複數個太陽能板610a至610n不再藉由經轉換之AC電力660而運行，而是藉由電網提供之輸入AC電力112而運行。

圖7展示一無線太陽能板組態700之一說明圖。無線太陽能板組態700包含一用戶端710、一網路720及一太陽能板730。

一或多個用戶端710可經由網路720而連接至一或多個太陽能板730。用戶端710可為包含至少一處理器、至少一記憶體及至少一網路介面之一裝置。例如，可在一個人電腦、一手持式電腦、一個人數位助理(「PDA」)、一智慧型電話、一行動電話、一遊戲主控台、一視訊轉換器及其類似者上實施用戶端。

用戶端710可經由網路720而與太陽能板730通訊。網路720包含一或多個網路，諸如網際網路。在本發明之一些實施例中，網路720可包含一或多個廣域網路(「WAN」)或區域網路(「LAN」)。網路720

可利用一或多個網路技術，諸如乙太網路、快速乙太網路、十億位元乙太網路、虛擬私有網路(「VPN」)、遠端VPN存取、IEEE 802.11標準之一變型(諸如Wi-Fi)及其類似者。通過網路720之通訊使用一或多個網路通訊協定，其包含可靠串流協定，諸如傳輸控制協定(「TCP」)。此等實例具繪示性且不意欲限制本發明。

太陽能板730包含控制器360。控制器360可為如上文所描述之任何類型之處理(或運算)裝置。例如，控制器360可為一工作站、行動裝置、電腦、及電腦、視訊轉換器或其他運算裝置之叢集。亦可在相同運算裝置(其可包含軟體、韌體、硬體或其等之一組合)上實施多個模組。軟體可包含一作業系統上之一或多個應用程式。硬體可包含(但不限於)一處理器、記憶體及一圖形使用者介面(「GUI」)顯示器。

用戶端710可經由網路720而與太陽能板730通訊以指示太陽能板730基於一天之時間、天氣條件、旅行安排、能源價格等等而採取適當行動。例如，用戶端710可與太陽能板730通訊以指示太陽能板730在一天之陽光不足期間經由電網提供之輸入AC電力而對其電池充電。在另一實例中，用戶端710可經由網路720而與太陽能板730通訊以指示太陽能板730在陽光峰值期間中斷由包含於太陽能板730中之內部電池提供之DC電力。在此一實例中，用戶端710可與太陽能板730通訊以在非陽光峰值期間藉由太陽能板730捕獲之太陽能而對太陽能板730之內部電池充電，同時太陽能板730依賴於由電網提供之輸入AC電力。接著，當電網中斷時，用戶端710可與太陽能板730通訊以藉由在峰值期間被充電之太陽能板730之內部電池而運行。在另一實施例中，用戶端710可經由網路720而與太陽能板730通訊以接收太陽能板730之狀態更新。

太陽能板730亦可包含一GPS。用戶端710可經由網路720而與太

太陽能板730通訊以分析太陽能板730之GPS座標且調整太陽能板730，使得太陽能板730可依使所捕獲之太陽能最大化之一角度面向太陽。

太陽能板730亦可包含建置於其背部中之一傾斜機構，其具有調整太陽能板730之角度以使太陽能板730最大程度地曝露於太陽能之一步進馬達。

用戶端710亦可經由網路720而遠端控制太陽能板730之輸出AC電力。因此，用戶端710可回撥太陽能板730之輸出AC電力，使得儲存於太陽能板730之電池組中之DC電力不被消耗。

在一實施例中，用戶端710可經由網路720而獲得與太陽能板730有關之資訊，該資訊可包含(但不限於)由太陽能板730產生之能量、由太陽能板730消耗之能量、太陽能板730之傾斜度、太陽能板730之角度、太陽能板730之GPS座標及與太陽能板730有關之任何其他資訊(其等可經由網路720而傳送至用戶端710)，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

圖8係根據本發明之一例示性實施例之太陽能板之例示性操作步驟之一流程圖。本發明不受限於此操作描述。確切而言，其他操作控制流程亦可在本發明之範疇及精神內。以下討論描述圖8中之步驟。

在步驟810中，光伏太陽能收集器310自太陽收集太陽能。

在步驟820中，將所收集之太陽能轉換成所捕獲之DC電力305。

在步驟830中，將所捕獲之DC電力305儲存於一電池組320中。

在步驟840中，AC輸入插座330接收自太陽能板外部之一AC電源產生(例如，由公用電網產生)之輸入AC電力112。

在步驟850中，電力信號感測器340偵測輸入AC電力112何時耦合至AC輸入插座330。

在步驟860中，若電力信號感測器340偵測到輸入AC電力112，則自動產生與輸入AC電力112並聯之太陽能板之獨立輸出AC電力195。

圖9繪示根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。太陽能板連接器組態900表示包含複數個太陽能板100(a至n)之一太陽能板連接器組態，複數個太陽能板100(a至n)可菊鏈在一起以形成太陽能板連接器組態900，其中n係大於或等於2之一整數。新增至太陽能板連接器組態900之各太陽能板100(a至n)可產生與太陽能板連接器組態900之輸出AC電力195a及輸出AC電力195b並聯之輸出AC電力195n。各太陽能板100(a至n)可經由複數個太陽能板連接器910(a至n)而彼此連接，其中n係大於或等於1之一整數。各太陽能板連接器910(a至n)使輸出AC電力195(a至n)自各個太陽能板100(a至n)之輸出轉變成各個太陽能板100(b至n)之輸入。例如，太陽能板連接器910a使輸出AC電力195a自太陽能板100a之輸出轉變成太陽能板100b之輸入，且太陽能板連接器910n使輸出AC電力195b自太陽能板100b之輸出轉變成太陽能板100n之輸入。一終端纜線920自太陽能板連接器組態900中之最後太陽能板100n接收輸出AC電力195n。

習知太陽能板組態包含藉由連接各太陽能板之諸多習知導線而菊鏈在一起之太陽能板。需要諸多習知導線來適當菊鏈由各太陽能板產生之電力以提供輸出電力。亦需要諸多習知導線用於各太陽能板之間的資料通訊。該諸多習知導線通常為繫繞式的(tie wrapped)且戰略性地定位於太陽能板之間。

在習知太陽能板組態中將太陽能板菊鏈在一起所需之導線量增加安裝程序之難度。諸多導線必須經適當定位以使支撐習知太陽能板組態之結構上之結構應力最小化。在安裝期間，亦需要額外時間來適當安裝太陽能板。太陽能板之安裝者必須適當定位及繫繞各太陽能板之導線以使可導致之任何損壞之風險最小化。定位諸多習知導線所花費之額外時間較可觀且增加使用諸多習知導線來完成安裝程序所需之時間。

導線量亦係一安全隱患。結構失效可發生於導線未被適當定位時。例如，當未適當分配導線之重量時，支撐太陽能板之菊鏈的結構可失效以引起損壞及/或傷害。電損壞亦可發生於導線未被適當定位時。導線上之結構應力及/或由不當定位導線引起之結構應力亦可導致兩國或兩個以上導線之間的一電反應。

諸多導線亦抑制習知菊鏈太陽能板組態之總效率。透過導線之電力之選路因電力損耗而降低總電力效率。諸多導線亦可抑制移動習知菊鏈太陽能板組態時之移動性。起因於適當定位諸多導線之困難阻止安裝者拆卸太陽能板且接著將太陽能板重新組裝於一習知菊鏈組態中之一不同位置中。

太陽能板連接器910(a至n)無需諸多習知佈線總成。太陽能板連接器910(a至n)簡化太陽能板100(a至n)至三導體組態之連接。太陽能板連接器910(a至n)適當菊鏈輸出AC電力195(a至n)以適當使輸出電力195a及195b與輸出AC電力195n並聯。太陽能板連接器910(a至n)亦可提供太陽能板100(a至n)之各者之間的資料通訊。

太陽能板100(a至n)自諸多習知導線至體現於太陽能板連接器910(a至n)中之一單個三導體組態之連接之簡化消除安裝太陽能板100(a至n)所需之負擔。並非必須解決起因於定位諸多導線之結構問題，一單一太陽能板連接器910(a至n)連接各太陽能板100(a至n)以無需諸多習知導線。消除此等導線以消除與習知菊鏈組態相關聯之結構問題。單一太陽能板連接器910(a至n)不會給習知菊鏈組態帶來一結構負擔。此外，亦使使用太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態之安裝期間所需之時間最小化。安裝者不必再花費大量時間來適當定位導線且繫繞導線。用以連接兩個太陽能板100a及100b之單一太陽能板連接器910(a)之簡化需要安裝者將太陽能板連接器910a插入至太陽能板100a之輸出及太陽能板100b之輸入中。

太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態亦改良太陽能板連接器組態900之安全性。由於無需諸多習知導線，所以減少與可由於諸多習知導線之不當定位而發生之電損壞相關聯之風險。太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態消除可已起因於由諸多習知導線引起之結構損壞的電損壞。三導體組態亦消除可已起因於諸多習知導線之不當定位的電損壞。

太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態亦改良太陽能板連接器組態900之總效率。諸多習知導線至太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態之簡化減少將電力自太陽能板轉移至太陽能板所需之導線量，其減少轉移期間所損耗之電量。歸因於使至由一單一連接器提供之三導體組態之連接最少化，可使用太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態來最佳化電力效率。

太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態亦提供太陽能板連接器組態900之移動性。歸因於免於將各太陽能板連接器910(a至n)僅安裝於各個太陽能板100(a至n)之間，安裝者可更傾向於拆卸太陽能板連接器組態900且將太陽能板連接器組態900移動至一不同位置。將太陽能板連接器組態900重新組裝於該不同位置中僅需將太陽能板連接器910(a至n)安裝於各個太陽能板100(a至n)之間以提供易移動性。

太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態可相容於將輸出AC電力195a自太陽能板100a連接至太陽能板100b及將輸出AC電力195b自太陽能板100b連接至太陽能板100n。然而，太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態亦能夠在對太陽能板連接器910(a至n)不作任何額外修改之情況下將DC電力連接至DC電力。太陽能板連接器910(a至n)之三導體組態亦可提供太陽能板100(a至n)之間的資料通訊。例如，三導體組態可支援太陽能板100(a至n)之間的電力線數據機技術(「PLM」)資料通訊。三導體組態可在不背離本發明之精神及範疇之情況下支援

太陽能板100(a至n)之間的各種形式之資料通訊。太陽能板連接器910(a至n)與AC電力及DC電力兩者之相容性及亦支援資料通訊提供連接太陽能板之額外簡化。

如圖9中進一步所展示，太陽能板連接器910(a至n)適當菊鏈太陽能板100(a至n)以使輸出AC電力195a及195b並聯，使得太陽能板連接器組態900之總輸出AC電力增加。在菊鏈太陽能板100(a至n)時，太陽能板100b之電力輸入經由太陽能板連接器910a而耦合至太陽能板100a之電力輸出，使得由太陽能板100b接收之輸入AC電力195a實質上等於太陽能板100a之輸出AC電力195a。此外，太陽能板100n之電力輸入經由太陽能板連接器910n而耦合至太陽能板100b之一電力輸出，使得由太陽能板100n接收之輸入AC電力195b實質上等於太陽能板100b之輸出AC電力195b。

在太陽能板連接器910(a至n)已被適當插入以分別電連接太陽能板100(a至n)之後，包含於太陽能板連接器910(a至n)之各者中之三個導體接合AC特性以電連接在太陽能板100(a至n)之各者之間轉移之AC電力。一第一導體變成一熱連接件，一第二導體變成一接地連接件，且一第三導體變成一中性連接件，使得AC電力在太陽能板100(a至n)之各者之間適當轉移。該熱連接件、該接地連接件及該中性連接件使AC電力能夠在太陽能板100(a至n)之各者之間轉移，使得在太陽能板100(a至n)之間的轉移期間不降級及/或減少AC電力。

如上文所提及，各輸出AC電力195(a至n)可經並聯以增加太陽能板連接器組態900之總輸出AC電力。終端纜線920可定位於太陽能板連接器組態900中之最後太陽能板100n之輸出處以將由輸出AC電力195n表示之總輸出AC電力轉移至需要總輸出AC電力之一第二組態。終端纜線920包含類似於太陽能板連接器910(a至n)之連接器的一連接器930。連接器930包含可自太陽能板100n接受輸出AC電力195n之三

導體組態。纜線940可耦合至連接器930且亦包含三導體組態，該三導體組態可在輸出AC電力195n無任何降級及/或電力損耗之情況下將輸出AC電力195n適當轉移至一第二組態。例如，纜線940可耦合至一電爐，使得並聯輸出AC電力195n由纜線940適當轉移至該電爐。在另一實例中，纜線940耦合至一斷路器箱，使得太陽能板連接器組態900與電網並聯。雖然太陽能板連接器組態900描繪由太陽能板連接器910(a至n)連接之三個太陽能板100(a至n)，但任何數量之太陽能板100(a至n)可由任何數量之太陽能板連接器910(a至n)依類似於上文所詳細討論之方式之一方式連接，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

圖10繪示根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。太陽能板連接器組態1000表示包含複數個太陽能板100(a至n)之一太陽能板連接器組態，複數個太陽能板100(a至n)可菊鏈在一起以形成太陽能板連接器組態1000，其中n係大於或等於2之一整數。太陽能板100a接收輸入DC電力1070a。因此，新增至太陽能板連接器組態1000之各後續太陽能板100(b至n)可產生與太陽能板連接器組態1000之輸出DC電力1050a及輸出DC電力1050b並聯之輸出DC電力1050n。各太陽能板100(a至n)可經由複數個太陽能板連接器910(a至n)而彼此連接，其中n係大於或等於1之一整數。各太陽能板連接器910(a至b)將輸出DC電力1050a及1050b轉變成各個太陽能板100(b至n)之各自輸入。一終端纜線920自太陽能板連接器組態1000中之最後太陽能板100n接收輸出DC電力1050n且將輸出DC電力1050n轉移至一DC/AC電力變換器1030。

圖10係在一應用中使用太陽能板連接器910(a至n)之一實例性實施方案，其中太陽能板連接器910(a至n)轉移由太陽能板100(a至n)產生之輸出DC電力1050(a至n)。在菊鏈太陽能板100(a至n)時，太陽能

板100b之電力輸入經由太陽能板連接器910a而耦合至太陽能板100a之電力輸出，使得由太陽能板100b接收之輸入DC電力1050a實質上等於太陽能板100a之輸出DC電力1050a。太陽能板100n之電力輸入經由太陽能板連接器910b而耦合至太陽能板100b之電力輸出，使得由太陽能板100n接收之輸入DC電力1050b實質上等於太陽能板100b之輸出DC電力1050b。

在太陽能板連接器910(a至b)已被適當插入以分別電連接太陽能板100(a至b)及太陽能板100(b至n)之後，包含於太陽能板連接器910(a至b)之各者中之三個導體接合DC特性以電連接在太陽能板100(a至n)之各者之間轉移之DC電力。一第一導體變成一正連接件，一第二導體變成一接地連接件，且一第三導體變成一負連接件，使得DC電力在太陽能板100(a至n)之各者之間適當轉移。該正連接件、該接地連接件及該負連接件使DC電力能夠在太陽能板100(a至n)之各者之間轉移，使得在太陽能板100(a至n)之間的轉移期間不降級及/或減少DC電力。

如上文所提及，各輸出DC電力1050(a至n)可經並聯以增加太陽能板連接器組態1000之總輸出DC電力。終端纜線920可定位於DC太陽能板連接器組態1000中之最後太陽能板100n之輸出處以將由輸出DC電力1050n表示之總輸出DC電力轉移至將總輸出DC電力轉換成AC電力之DC/AC電力變換器1030。纜線940可耦合至將輸出DC電力1050n轉移至DC/AC電力變換器1030之太陽能板連接器910n。終端纜線920及太陽能板連接器910n可在輸出DC電力1050n無任何降級及/或電力損耗之情況下將輸出DC電力1050n適當轉移至DC/AC變換器1030。

圖11繪示根據本發明之一例示性實施例之一太陽能板連接器組態之一俯視圖。太陽能板連接器組態1100表示包含複數個太陽能板

100(a至n)之一太陽能板連接器組態，複數個太陽能板100(a至n)可一起菊鏈成複數個列以形成太陽能板連接器組態1100，其中n係大於或等於2之一整數。太陽能板100(a至d)經組態成一第一列且太陽能板100(e至n)經組態成一第二列。一連接橋1120將第一列之太陽能板100(a至d)菊鏈至第二列之太陽能板100(e至n)。因此，連接橋1120可用以菊鏈任何兩列之太陽能板且多個連接橋可用以將多個列菊鏈在一起。如上文所詳細討論，由各太陽能板100(a至n)產生之輸出AC或DC電力可沿線並聯菊鏈，直至輸出太陽能板連接器組態1100之最後太陽能板100(e)之輸出AC或DC電力。一終端纜線920自太陽能板連接器組態1100中之最後太陽能板100n接收輸出AC或DC電力。

圖11係在一應用中使用連接橋1120之一實例性實施方案，其中(諸如)當太陽能板100(a至n)定位於一房屋之屋頂上時，太陽能板100(a至n)配置成多個列。在菊鏈多個列中之太陽能板100(a至n)時，連接橋1120提供太陽能板100(a至n)之各列之間的輸出AC或DC電力之轉變。

例如，太陽能板100d接收輸入AC電力且變成太陽能板連接器組態1100中之主控單元。接著，AC電力經由太陽能板連接器910(a至c)而並聯通過第一列之太陽能板100(a至d)。然而，在由太陽能板100a產生輸出AC電力之後，耦合至太陽能板100a之輸出及連接橋1120之纜線1140的太陽能板連接器1130a將輸出AC電力轉移至太陽能板連接器1130b。太陽能板連接器1130b耦合至連接橋1120之纜線1140及太陽能板100n之輸入。接著，太陽能板連接器1130b將太陽能板100a之輸出AC電力轉移至太陽能板100n，使得輸出AC電力繼續並聯通過第二列之太陽能板100(e至n)。由太陽能板連接器組態1100中之最後太陽能板100e產生之輸出AC電力接著被轉移至終端纜線920之太陽能板連接器930，且接著如上文所詳細討論般轉移。此外，如上文所詳細討

論，當由主控太陽能板100d提供DC電力時，連接橋1120亦可轉移輸出DC電力。

圖11A繪示根據本發明之一太陽能板連接器組態之另一實施例之一俯視圖。太陽能板連接器組態1100a表示包含複數個太陽能板1102(a至n)之一太陽能板連接器組態，複數個太陽能板1102(a至n)可一起菊鏈成複數個列或其他配置以形成太陽能板組態1100a，其中(n)係大於或等於2之一整數。如此例示性實施例中所繪示，太陽能板1102(a至n)經組態成一第一列1104及一第二列1106。太陽能板1102(a至n)之各者經進一步組態有複數個連接器插頭插座，其等定位於與接收太陽能之一太陽能板之側1108(a至n)相對之太陽能板1102(a至n)之底部或側上。另外，沿太陽能板1102(a至n)之側之各者定位之連接器之複數個插座定位於太陽能板1102(a至n)之各者之背側1108(a至n)上，換言之，在一大體上呈矩形之太陽能板中，將存在用於接收太陽能板連接器1112(a至n)之一組之至少四個連接器插座1110。太陽能板連接器1112(a至n)之各者經調適以藉由附接至背側1108(a至n)而平裝(flush mount)太陽能板1102(a至n)。然而，因為太陽能板1102(a至n)具有沿太陽能板之邊緣之各者定位之插座1110，所以太陽能板可依各種方式連接。換言之，太陽能板可依一大體經度方式沿太陽能板之各者之長邊連接或連接於太陽能板之短邊上，諸如，當將一太陽能板自一列1104連接至另一列1106時，可連接於太陽能板之短邊上。如圖中所展示，太陽能板連接器1112d將太陽能板連接在一起且因此將列連接在一起。另外，一相同太陽能板連接器橋1114允許太陽能板連接至可不直接對照於一既有太陽能板(諸如可位於一屋頂之其他側上之一太陽能板)之其他太陽能板且透過一纜線1116而提供至需要電之房屋或其他結構或裝置之意動性(cognativity)。

圖12繪示根據本發明之一例示性實施例之一實例性太陽能板連

接器。太陽能板連接器1200包含一第一導體封閉體1210a、一第二導體封閉體1210b及一第三導體封閉體1210c。太陽能板連接器1200亦包含一第一導體封閉體1220a、一第二導體封閉體1220b及一第三導體封閉體1220c。一第一導體1230a係由第一導體封閉體1210a及1220a封閉。一第二導體1230b係由第二導體封閉體1210b及1220b封閉。一第三導體1230c係由第三導體封閉體1210c及1220c封閉。一中央區段1240將第一導體封閉體1210a耦合至第一導體封閉體1220a，將第二導體封閉體1210b耦合至第二導體封閉體1220b，且將第三導體封閉體1210c耦合至第三導體封閉體1220c。太陽能板連接器1200係太陽能板連接器910a至910n之一實例性實施例且共用上文所詳細討論之諸多類似特徵。

如上文所提及，三個導體1230(a至c)之各者可經組態以在與來自一太陽能板之AC電力接合時充當熱連接件、中性連接件及接地連接件，且亦可經組態以在與來自一太陽能板之DC電力接合時充當正連接件、負連接件及接地連接件。

例如，第一導體封閉體1210a、第二導體封閉體1210b及第三導體封閉體1210c之各者可耦合至一太陽能板且自該太陽能板接收如上文所討論之AC電力。在接收AC電力之後，封閉於第一導體封閉體1210a中之第一導體1230a可充當熱連接件，封閉於第二導體封閉體1210b中之第二導體1230b可充當接地連接件，且封閉於第三導體封閉體1210c中之第三導體1230c可充當中性連接件。第一導體封閉體1220a、第二導體封閉體1220b及第三導體封閉體1220c亦可耦合至一太陽能板且將如上文所討論之AC電力轉移至該太陽能板。第一導體1230a、第二導體1230b及第三導體1230c之任何者可在轉移AC電力時充當熱連接件、接地連接件及中性連接件，基於此而自太陽能板連接器1200耦合至其之太陽能板之輸出轉移AC電力之部分，如熟習相關

技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

在另一實例中，第一導體封閉體1210a、第二導體封閉體1210b及第三導體封閉體1210c之各者可耦合至一太陽能板且自該太陽能板接收如上文所討論之DC電力。在接收DC電力之後，封閉於第一導體封閉體1220a中之第一導體1230a可充當正連接件，封閉於第二導體封閉體1220b中之第二導體1230b可充當接地連接件，且封閉於第三導體封閉體1220c中之第三導體1230c可充當負連接件。第一導體封閉體1220a、第二導體封閉體1220b及第三導體封閉體1220c亦可耦合至一太陽能板且將如上文所討論之DC電力轉移至該太陽能板。第一導體1230a、第二導體1230b及第三導體1230c之任何者可在轉移DC電力時充當正連接件、負連接件及接地連接件，基於此而自太陽能板連接器1200耦合至其之太陽能板之輸出轉移DC電力之部分，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

中央區段1240可包含一撓性材料，使得中央區段1240可撓曲及/或彎曲。例如，中央區段1240可撓曲及/或彎曲高達90度。中央區段1240之撓性及/或彎曲特性可使組裝太陽能板之一菊鏈組態(諸如太陽能板連接器組態1100)之一安裝者在組裝該菊鏈組態時被授予額外靈活性。

例如，安裝者可不受限於在相同平面上使一第一太陽能板之輸入與一第二太陽能板之一輸出對準以使用一連接器來將該兩個太陽能板耦合在一起。確切而言，中央區段1240之撓性使安裝者能夠依一角度使第一太陽能板之輸入與第二太陽能板之輸出對準以使用太陽能板連接器1200來將兩個太陽能板耦合在一起。中央區段1240之撓性使太陽能板連接器1200能夠彎曲，使得安裝者不必使兩個太陽能板處於相同平面上來將兩個太陽能板耦合在一起。確切而言，安裝者靈活地保持站立且在將各太陽能板放置至相同平面上之前依一角度將兩個太陽

能板耦合在一起。

圖12A繪示根據本發明之一替代例示性實施例之另一實例性太陽能板連接器。太陽能板連接器1112(a至n)包含一第一導體封閉體1204a、一第二導體封閉體1204b及一第三導體封閉體1204c。太陽能板連接器1112(a至n)亦包含一第一導體封閉體1206a、一第二導體封閉體1206b及一第三導體封閉體1208c。一第一導體1208a係由第一導體封閉體1204a及1206a封閉。一第二導體1208b係由第二導體封閉體1204b及1206b封閉。一第三導體1208c係由第三導體封閉體1204c及1206c封閉。一中央區段1212將第一導體封閉體1204a耦合至第一導體封閉體1206a，將第二導體封閉體1204b耦合至第二導體封閉體1206b，且將第三導體封閉體1204c耦合至第三導體封閉體1206c。

如上文所提及，三個導體1208(a至c)之各者可經組態以在與來自一太陽能板之AC電力接合時充當熱連接件、中性連接件及接地連接件，且亦可經組態以在與來自一太陽能板之DC電力接合時充當正連接件、負連接件及接地連接件。

例如，第一導體封閉體1204a、第二導體封閉體1204b及第三導體封閉體1204c之各者可耦合至一太陽能板且自該太陽能板接收如上文所討論之AC電力。在接收AC電力之後，封閉於第一導體封閉體1204a中之第一導體1208a可充當熱連接件，封閉於第二導體封閉體1204b中之第二導體1208b可充當接地連接件，且封閉於第三導體封閉體1204c中之第三導體1208c可充當中性連接件。第一導體封閉體1204a、第二導體封閉體1204b及第三導體封閉體1204c亦可耦合至一太陽能板且將如上文所討論之AC電力轉移至該太陽能板。第一導體1208a、第二導體1208b及第三導體1208c之任何者可在轉移AC電力時充當熱連接件、接地連接件及中性連接件，基於此而自太陽能板連接器1202耦合至其之太陽能板之輸出轉移AC電力之部分，如熟習相關

技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

在另一實例中，第一導體封閉體1204a、第二導體封閉體1204b及第三導體封閉體1204c之各者可耦合至一太陽能板且自該太陽能板接收如上文所討論之DC電力。在接收DC電力之後，封閉於第一導體封閉體1206a中之第一導體1208a可充當正連接件，封閉於第二導體封閉體1206b中之第二導體1208b可充當接地連接件，且封閉於第三導體封閉體1206c中之第三導體1208c可充當負連接件。第一導體封閉體1206a、第二導體封閉體1206b及第三導體封閉體1206c亦可耦合至一太陽能板且將如上文所討論之DC電力轉移至該太陽能板。第一導體1208a、第二導體1208b及第三導體1208c之任何者可在轉移DC電力時充當正連接件、負連接件及接地連接件，基於此而自太陽能板連接器1202耦合至其之太陽能板之輸出轉移DC電力之部分，如熟習相關技術者將在不背離本發明之精神及範疇之情況下明白。

中央區段1212可包含一撓性材料，使得中央區段1212可撓曲及/或彎曲。例如，中央區段1212可向上撓曲及/或彎曲以允許安裝異常。換言之，中央區段1212之撓性及/或彎曲特性可使組裝太陽能板之一菊鏈組態之一安裝者在組裝該菊鏈組態時被授予額外靈活性。

例如，安裝者可不受限於在相同平面上使一第一太陽能板之輸入與一第二太陽能板之一輸出對準以使用一連接器來將該兩個太陽能板耦合在一起。確切而言，中央區段1212之撓性使安裝者能夠依一角度使第一太陽能板之輸入與第二太陽能板之輸出對準以使用太陽能板連接器1212來將兩個太陽能板耦合在一起。中央區段1212之撓性使太陽能板連接器1212能夠彎曲，使得安裝者不必使兩個太陽能板處於相同平面上來將兩個太陽能板耦合在一起。確切而言，安裝者靈活地保持站立且在將各太陽能板放置至相同平面上之前依一角度將兩個太陽能板耦合在一起。

圖 12B 係展示與一典型太陽能板 1102a 一起使用之太陽能板連接器 1202 之絕緣的一透視圖。如圖中所展示，太陽能板連接器 1112(a 至 n) 可配置於多個側上或如圖 12B 中所展示般配置於正交側上。除提供上文所提及之電功能以及資料通訊功能之外，太陽能板連接器 1112(a 至 n) 亦可經組態以亦提供與太陽能板 1102(a 至 n) 之絕緣相關之一安裝及/或斜撐功能。換言之，太陽能板連接器 1112(a 至 n) 可具足夠剛性(至少在基座部分 1212 以及連接器 1204(a 至 c)、1206(a 至 c) 中)以提供將太陽能板 1102(a 至 n) 直接或透過某一中間框架系統 1216 固定至結構 1214 之方式。亦應瞭解，此等太陽能板未必需要依相同方式配置或定向。換言之，因為太陽能板 1102(a 至 n) 在太陽能電池陣列之遠側上具有連接器，所以太陽能板之各者可定位成彼此相鄰(如圖 11A 中所展示)，或其可更多依一「T」方式定位，其中矩形之較短邊附接至一相鄰太陽能板之較長邊。此使一安裝者靈活地定位給予一特定屋頂結構之最大數目個太陽能板且考量對該安裝者而言很重要之任何悅目或其他屋頂特徵。此外，太陽能板連接器 1202(a 至 n) 亦可經調適使得基底 1212 允許螺釘、釘子或其他構件在不損壞或干擾穿過連接器 1202(a 至 n) 之中央部分 1212 的連接器 1208(a 至 c) 之意動性之情況下將基底 1212 附接至框架結構 1216 或屋頂本身 1214。此外，使用一太陽能板連接器 1202(a 至 n) 之實施例(如本文所展示)不僅滿足電力轉移組件、資料轉移組件，且滿足一單一使用者親和性、多功能連接器組件中之太陽能板之框架及絕緣組件。

圖 13 係根據本發明之一例示性實施例之太陽能板連接器組態之例示性操作步驟之一流程圖。本發明不受限於此操作描述。確切而言，熟習相關技術者將自本文之教示明白，其他操作控制流程係在本發明之範疇及精神內。以下討論描述圖 13 中之步驟。

在步驟 1310 中，一使用者將一第一導體 1230a 之一第一端耦合至

一第一太陽能板100a之一輸出且將第一導體1230a之一第二端耦合至第二太陽能板100b之一輸入。第一導體1230a之一端係由第一導體封閉體1210a封閉且其之另一端係由第一導體封閉體1220a封閉。

在步驟1320中，一使用者將一第二導體1230b之一第一端耦合至第一太陽能板100a之輸出且將第二導體1230b之一第二端耦合至第二太陽能板100b之輸入。第二導體1230b之一端係由第二導體封閉體1210b封閉且其之另一端係由第二導體封閉體1220b封閉。

在步驟1330中，一使用者將一第三導體1230c之一第一端耦合至第一太陽能板100a之輸出且將第三導體1230c之一第二端耦合至第二太陽能板100b之輸入。第三導體1230c之一端係由第三導體封閉體1210c封閉且其之另一端係由第三導體封閉體1220c封閉。

在步驟1340中，當第一太陽能板產生AC電力195a時，將AC電力195a自第一太陽能板100a轉移至第二太陽能板100b。

在步驟1350中，當第一太陽能板100a產生DC電力1050a時，將DC電力1050a轉移至第二太陽能板100b。

圖14繪示一住宅或家庭組態1400中之本發明之一實施例。此外，複數個太陽能板100(a至n)依便於自太陽或其他類似源接收光能或太陽能102之一方式定位於一住宅或其他住所1404之一屋頂1402上。在替代實施例中，太陽能板100(a至n)之部分或全部亦可定位於結構1404之另一部分(例如結構之側壁)上或甚至全部一起自結構1404拆離。例如，太陽能板100(a至n)可定位成一陣列或可自結構1404拆離。如圖中進一步所展示，結構1404經由一標準電力線1406而連接至一商業公用電網1408(經由配電及/或子配電至電力線)。雖然說明圖展示地上配電線，但熟習技術者應瞭解，至公用電網1408之此等連接亦可經由自住宅1404至電桿或自住宅1404至一地下配電系統之一地下纜線、或空中纜線及地下纜線之一組合。

電力線1406經由電表1412而連接至住宅1404。接著，電表1412經由一導線1414而連接至配電板1416，配電板1416可位於住宅1404之內部或外部。電表1412記錄自公用電網1408汲取至結構1404中且供結構1404使用之電量。

如圖中所進一步繪示，太陽能板100(a至n)經由一單一導線或纜線940而連接至斷路器箱1416，然而，在其他實施例中，來自太陽能板100(a至n)之纜線940可直接供電給一單一裝置，諸如一乾衣機。

如圖14中所進一步繪示，配電板1416具有對住宅之各種態樣供電之諸多電路，例如，其可具有：一線路或電路1418，其用以對一外部空調單元1420供電；另一線電路1422，其用以專對一家用洗衣機1424供電；及另一電路1426，其用以對一電熱水器1428供電。一典型住宅亦將具有可用以對住宅1404之各種房間或區域供電之諸多電路1430、1432。

圖15A繪示本發明之一電力控制器組態1500之一實施例。更具體而言，一插座電力控制器1502之一端由經調適以與一標準壁式插座1506對接之一標準三叉公接頭1504組成。插座電力控制器1502之另一端具有一標準多叉母插座1508，其經組態以接收具有兩叉或三叉公插頭總成1510之一標準電器電源線1510。熟習技術者應瞭解，在各種情形中，可在不減損本發明之情況下使插頭及分叉之定向反向。

進一步參考圖15B，圖中繪示組態為一插座電力控制器1502之一電子裝置之一示意性方塊圖。插座電力控制器1502包含負責插座電力控制器1502之總體操作之一控制電路1503。另外，插座電力控制器1502可包含一記憶體1507、I/O介面1509、感測器1530及一電路開關1540。

在一實施例中，控制電路1503包含執行操作指令之一處理器1505。控制電路1503之處理器1505可為一中央處理單元(CPU)，且可

含於呈一微處理器形式之一單一積體晶片上。處理器1505執行程式碼以實施基本算術運算、邏輯運算、輸入/輸出(I/O)操作及其他控制操作。

記憶體1507可為非揮發性或揮發性記憶體，或可包含非揮發性記憶體及揮發性記憶體兩者。具體而言，記憶體1507可為以下之一或多者：一快閃記憶體(諸如一電子可擦除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)或「反及」或「反或」型快閃記憶體)、動態隨機存取記憶體(RAM)或靜態RAM、一串列存取記憶體(SAM)、一硬碟(固態或機械)或任何其他適合電子記憶體裝置。

插座電力控制器1502可包含用於建立與另一裝置(諸如一個人電腦、一行動電話、用於建立網際網路存取之一無線路由器等等)之通訊之I/O介面1509。I/O介面1509可為有線I/O介面1512或無線I/O介面1520。

一例示性有線介面1512呈使用一纜線來建立與另一裝置之連接性之一電連接器及介面電路形式。一典型有線I/O介面1509係一USB埠1518。另一典型有線I/O介面1509係經組態用於有線乙太網路通訊之一網路介面卡1516。一有線介面1512之又一實例係經組態用於與任何可接受之電力線網路標準(諸如HomePlug AV標準及IEEE 1901-2010標準)一起使用之一電力線介面模組(PIM) 1517 (有時稱為一電力線數據機(PLM))。

一有線I/O介面1512可用以與其他電子裝置(其與插座電力控制器1502可操作地通訊)建立例行通訊且用於至及來自該等其他電子裝置之例行資料轉移，其中透過一無線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。另外，在一有線I/O介面之可靠性及穩健性係較佳之情況中(諸如，在傳輸儲存於插座電力控制器1502之記憶體1507中之任何軟體或韌體之程式更新時)，一有線I/O介面1512可用於與其他

電子裝置通訊。

另一例示性I/O介面1509係一無線I/O介面1520。無線介面1520可為(例如)根據藍芽標準而操作之一藍芽介面1522、根據Wi-Fi標準(諸如802.11a、802.11b/g/n及802.11ac)而操作之一Wi-Fi介面1524、一蜂巢式介面(圖中未展示)或另一無線標準。可存在通過多個標準而操作之多個無線介面1520(例如藍芽介面、Wi-Fi 802.11a介面及Wi-Fi 802.11b/g/n介面之兩者或兩者以上)。

一無線I/O介面1520可用以與其他電子裝置建立例行及週期性通訊且用於至及來自其他電子裝置之例行及週期性資料轉移，其中透過一有線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。

插座電力控制器1502可包含感測或判定與插座電力控制器1502相關之各種條件之一或多個感測器1530。在圖中未展示之實施例中，感測組件可位於插座電力控制器1502外部，且可位於與插座電力控制器1502通訊之另一裝置中。插座電力控制器1502可通過一有線或無線介面而自此等外部感測器接收資料。例示性感測器之實例包含(但不限於)一電流汲取感測器1532、一周圍雜訊感測器1534及一運動感測器1536。

一例示性實施例將含有監測透過插座電力控制器1502而汲取之電流之一內部電流汲取感測器。

插座電力控制器1502之一例示性實施例亦將包含一電路開關1540。電路開關1540經操作以中斷電流自標準壁式插座1506流動通過插座電力控制器1502。因此，當電路開關1540斷開時，電流無法流動通過插座電力控制器1502而至標準多叉母插座1508及標準電器電源線1510。

記憶體1507、I/O介面1509、感測器1530及電控開關1540可通過一資料匯流排而與控制電路1503交換資料。亦可存在伴隨控制線及記

憶體1507與控制電路1503之間的一位址匯流排。記憶體1507被視為一非暫時性電腦可讀媒體。

在一實施例中，儲存於插座電力控制器1502之記憶體1507中之一電流監測引擎1514負責與電流汲取感測器1532通訊及自電流汲取感測器1532接收及記錄資料。電流監測引擎1514亦可負責透過I/O介面1509而將由電流汲取感測器1532產生之資料傳輸至與插座電力控制器1502可操作地通訊之其他電子裝置。電流監測引擎1514可體現為儲存於記憶體1507中且由控制電路1503執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。在一實施例中，電流監測引擎1514依韌體(其包含監測引擎1514之可執行程式碼及監測引擎1514所需之任何資料)之形式儲存於非揮發性記憶體上。

在一實施例中，對與電路開關1540之通訊及電路開關1540之斷開及閉合之控制體現於一開關控制引擎1515中。開關控制引擎1515可接收及記錄與電路開關1540相關之資料，諸如電路開關1540之狀態(即，斷開或閉合)。開關控制引擎1515亦可負責透過I/O介面1509而將自電路開關1540接收之資料、與電路開關1540相關之資料或由於電路開關1540而產生之資料傳輸至與插座電力控制器1502可操作地通訊之其他電子裝置。開關控制引擎1515可體現為儲存於記憶體1507中且由控制電路1503執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。在一實施例中，開關控制引擎1515依韌體(其包含開關控制引擎1515之可執行程式碼及開關控制引擎1515所需之任何資料)之形式儲存於非揮發性記憶體上。

圖16A繪示本發明之一電力控制器組態1600之另一實施例。在此實施例中，斷路器箱1416具有一遠端控制斷路器1602。進一步參考圖16B，圖中繪示一遠端控制斷路器1602之一實施例之一示意性方塊圖。遠端控制斷路器1602可包含一控制電路1604(其負責遠端控制斷

路器1602之總體操作)、一記憶體1608、I/O介面1610、感測器1630及一電路開關1640 (遠端控制斷路器1602之電路開關1640係與見於所有典型斷路器上之標準斷路器開關不同之一開關)。

記憶體1608可為非揮發性或揮發性記憶體，或可包含非揮發性記憶體及揮發性記憶體兩者。具體而言，記憶體1608可為以下之一或多者：一快閃記憶體(諸如一電子可擦除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)或「反及」或「反或」型快閃記憶體)、動態隨機存取記憶體(RAM)或靜態RAM、一串列存取記憶體(SAM)、一硬碟(固態或機械)或任何其他適合電子記憶體裝置。

遠端控制斷路器1602可包含用於與另一裝置(諸如一個人電腦、一行動電話、用於建立網際網路存取之一無線路由器等等)建立通訊之I/O介面1610。I/O介面1610可為有線I/O介面1612或無線I/O介面1620。

一例示性有線介面1612呈使用一纜線來建立與另一裝置之連接性之一電連接器及介面電路形式。一典型有線I/O介面1612係一USB埠1618。另一典型有線I/O介面1612係經組態用於有線乙太網路通訊之一網路介面卡1616。一有線介面6112之又一實例係經組態用於與任何可接受之電力線網路標準(諸如HomePlug AV標準及IEEE 1901-2010標準)一起使用之一電力線介面模組(PIM) 1617 (有時稱為一電力線數據機(PLM))。

一有線I/O介面1612可用以與其他電子裝置(其與遠端控制斷路器1602可操作地通訊)建立例行通訊且用於至及來自該等其他電子裝置之例行資料轉移，其中透過一無線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。另外，在一有線I/O介面之可靠性及穩健性係較佳之情況中(諸如，在傳輸儲存於遠端控制斷路器1602之記憶體1608中之任何軟體或韌體之程式更新時)，一有線I/O介面1612可用於與其他

電子裝置(其與遠端控制斷路器1602可操作地通訊)通訊。

另一例示性I/O介面1610係一無線I/O介面1620。一無線介面1620可為(例如)根據藍芽標準而操作之一藍芽介面1622、根據Wi-Fi標準(諸如802.11a、802.11b/g/n及802.11ac)而操作之一Wi-Fi介面1624、一蜂巢式介面(圖中未展示)或另一無線標準。可存在通過多個標準而操作之多個無線介面1620(例如藍芽介面、Wi-Fi 802.11a介面及Wi-Fi 802.11b/g/n介面之兩者或兩者以上)。

一無線I/O介面1620可用以建立與其他電子裝置(其與遠端控制斷路器1602可操作地通訊)之例行及週期性通訊且用於至及來自該等其他電子裝置之例行及週期性轉移，其中透過一有線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。

一遠端控制斷路器1602之一例示性實施例將包含監測透過遠端控制斷路器1602而汲取之電流之一內部電流汲取感測器1632。

遠端控制斷路器1602之一例示性實施例亦將包含一電路開關1640。電路開關1640經操作以中斷電流自斷路器箱1416流動通過遠端控制斷路器1602而至由遠端控制斷路器1602保護及控制之電路。因此，當電路開關1640斷開時，電流無法流動通過遠端控制斷路器1602而至由遠端控制斷路器1602保護之電路。

如上文所提及，電路開關1640不同於標準斷路器之典型標準機械開關。與藉由當通過斷路器之電流之安培數達到一預定義位準時切斷及中斷電流而操作之標準機械斷路器開關相比，一例示性電路開關1640不會是一機械開關，而是可由一開關控制引擎程式化地操作。

在一實施例中，儲存於遠端控制斷路器1602之記憶體1608中之一電流監測引擎1614負責與電流汲取感測器1632通訊及自電流汲取感測器1632接收及記錄資料。電流監測引擎1614亦可負責透過I/O介面1610而將由電流汲取感測器1632產生之資料傳輸至與遠端控制斷路器

1602可操作地通訊之其他電子裝置。電流監測引擎1614可體現為儲存於記憶體1608中且由控制電路1604執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。在一實施例中，電流監測引擎1614依韌體(其包含監測引擎1614之可執行程式碼及監測引擎1614所需之任何資料)之形式儲存於非揮發性記憶體上。

在一實施例中，對與電路開關1640之通訊及電路開關1640之斷開及閉合之控制體現於一開關控制引擎1615中。開關控制引擎1615可接收及記錄與電路開關1640相關之資料，諸如電路開關1640之狀態(即，斷開或閉合)。開關控制引擎1615亦可負責透過I/O介面1610而將自電路開關1640接收之資料、與電路開關1640相關之資料或由於電路開關1640而產生之資料傳輸至與遠端控制斷路器1602可操作地通訊之其他電子裝置。開關控制引擎1615可體現為儲存於記憶體1608中且由控制電路1604執行之一可執行邏輯常式(例如程式碼行、一軟體程式、韌體等等)之形式。在一實施例中，開關控制引擎1615依韌體(其包含開關控制引擎1615之可執行程式碼及開關控制引擎1615所需之任何資料)之形式儲存於非揮發性記憶體上。

在一實施例中，插座電力控制器1502、遠端控制斷路器1602及太陽能板505(統稱為「太陽能管理裝置1502、1602、505」)可經組態以依隨意網路方式透過其各自I/O裝置之一或多者而彼此直接通訊。在此一實施例中，各太陽能管理裝置1502、1602、505負責及經組態用於管理、儲存及傳輸其自身之各自資料、設定及通訊。然而，在一實施例中，太陽能板505、插座電力控制器1502及遠端控制斷路器1602與一中央通訊集線器直接通訊。

如圖15A及圖16A中所繪示，插座電力控制器1502、遠端控制斷路器1602及太陽能板505(參考圖中未展示)與一中央通訊集線器1512直接通訊。進一步參考圖17A，圖中繪示組態為一中央通訊集線器

1512之一例示性電子裝置之一示意性方塊圖。中央通訊集線器1512可充當(但不限於充當)與中央通訊集線器1512相關聯之任何太陽能管理裝置1502、1602、505之一通訊中繼裝置及一中央資料儲存庫及管理裝置。中央通訊集線器1512包含負責中央通訊集線器1512之總體操作之一控制電路1702。另外，中央通訊集線器1512可包含一處理器1704、一記憶體1706、I/O介面1712及感測器1729。

在一實施例中，中央通訊集線器1512包含執行操作指令之一處理器1704。中央通訊集線器1512之處理器1704可為一中央處理單元(CPU)，且可含於呈一微處理器形式之一單一積體晶片上。處理器1704執行程式碼以實施基本算術運算、邏輯運算、輸入/輸出操作及其他控制操作。

記憶體1706可為非揮發性或揮發性記憶體，或可包含非揮發性記憶體及揮發性記憶體兩者。具體而言，記憶體1706可為以下之一或多者：一快閃記憶體(諸如一電子可擦除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)或「反及」或「反或」型快閃記憶體)、動態隨機存取記憶體(RAM)或靜態RAM、一串列存取記憶體(SAM)、一硬碟(固態或機械)或任何其他適合電子記憶體裝置。

中央通訊集線器1502可包含用於與另一裝置(諸如一個人電腦、一行動電話、用於建立網際網路存取之一無線路由器等等)建立通訊之I/O介面1712。I/O介面1712可為有線I/O介面1714或無線I/O介面1722。

一例示性有線介面1714呈使用一纜線來建立與另一裝置之連接性之一電連接器及介面電路形式。一典型有線I/O介面1714係一USB埠1716。另一典型有線I/O介面1714係經組態用於有線乙太網路通訊之一網路介面卡1718。一有線介面1714之又一實例係經組態用於與任何可接受之電力線網路標準(諸如HomePlug AV標準及IEEE 1901-2010

標準)一起使用之一電力線介面模組(PIM) 1720 (有時稱為一電力線數據機(PLM))。熟習技術者將明白將一電力線介面用於本文所描述之各種電子裝置之間的通訊之益處。

一有線I/O介面1714可用以與其他電子裝置(其與中央通訊集線器1512可操作地通訊)建立例行通訊且用於至及來自該等其他電子裝置之例行資料轉移，其中透過一無線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。另外，在一有線I/O介面之可靠性及穩健性係較佳之情況中(諸如，在傳輸儲存於中央通訊集線器1512之記憶體1706中之任何軟體或韌體之程式更新時)，一有線I/O介面1714可用於與其他電子裝置通訊。

另一例示性I/O介面1712係一無線介面1722。一無線介面1722可為(例如)根據藍芽標準而操作之一藍芽介面1724、根據Wi-Fi標準(諸如802.11a、802.11b/g/n及802.11ac)而操作之一Wi-Fi介面1726、一蜂巢式介面1728或另一無線標準。可存在通過多個標準而操作之多個無線介面1722 (例如藍芽介面、Wi-Fi 802.11a介面及Wi-Fi 802.11b/g/n介面之兩者或兩者以上)。

一無線I/O介面1722可用以與其他電子裝置(其與中央通訊集線器1512可操作地通訊)建立例行及週期性通訊且用於至及來自該等其他電子裝置之例行及週期性資料轉移，其中透過一有線I/O介面之通訊係不可行的、不適合的或無效率的。

中央通訊集線器1502可包含感測或判定與中央通訊集線器1512及中央通訊集線器1512之環境相關之各種條件之一或多個感測器1729。在圖中未展示之實施例中，感測組件可位於中央通訊集線器1512外部，且可位於與中央通訊集線器1512通訊之另一單獨裝置中。中央通訊集線器1512可通過一有線或無線介面而自此等外部感測器接收資料。例示性感測器之實例包含(但不限於)一周圍雜訊感測器1730

及一運動感測器1732。

感測器1729可產生指示是否已啟動感測器之二進位資料。例如，若雜訊感測器1730未感測到雜訊，則其保持未被啟動且產生指示其未被啟動之資料。然而，若雜訊感測器1730感測到雜訊，則其變成被啟動且產生指示其已被啟動之資料。同樣地，運動感測器1732可產生指示其未被啟動或已被啟動之資料。來自感測器1729之資料可由中央通訊集線器用以判定感測器1729之周圍是否有人居住。若感測器1729產生指示其不在作用中之資料，則中央通訊集線器1512可使用此資料作為與任何相關聯插座電力控制器1502及任何相關聯遠端控制斷路器1602通訊之一基準。通訊可指示相關聯電力控制器1502、1602之各自開關控制引擎斷開電路開關以因此自動切斷連接至開關控制引擎之任何裝置之電力。

記憶體1706、I/O介面1712及感測器1729可通過一資料匯流排而與控制電路1702交換資料。亦可存在伴隨控制線及記憶體1706與控制電路1702之間的一位址匯流排。記憶體1706被視為一非暫時性電腦可讀媒體。

中央通訊集線器1502之記憶體1706可包含一裝置資料儲存器1708。裝置資料儲存器1708可儲存與任何太陽能管理裝置1502、1602、505 (其等與中央通訊集線器1512相關聯)相關之資料。裝置資料儲存器1708可組態為持久或非持久資料儲存之一資料庫檔案、一平面檔、一多維陣列或任何其他適合形式或形式之組合。在一例示性實施例中，使裝置資料儲存器1708始終為中央通訊集線器1512之記憶體1706中之一非揮發性記憶體。

進一步參考圖17B，圖中繪示組態為一資料庫檔案之一裝置資料儲存器1708之一實施例之一圖式。熟習技術者應瞭解，存在幾乎無限方式來設計一資料儲存器。此外，圖17B僅供說明。因而，圖17B僅

繪示可儲存於裝置資料儲存器1708中之資料之一部分。

圖17B描繪組態為一關係資料庫檔案之裝置資料儲存器1708之一實施例，該關係資料庫檔案具有藉由資料與一給定太陽能管理裝置之關係而劃分成表之資料。熟習技術者應瞭解，相關表使用關係(即，關係1753、關係1774及關係1783)來鏈接以促進儲存於其內之資料之有效率儲存、更新及擷取。例如，插座電力控制器資料表1750及插座電力控制器電流汲取表1751儲存與任何相關聯插座電力控制器1502相關且自任何相關聯插座電力控制器1502接收之所有資料。再者，太陽能板資料表1780及太陽能板能量消耗表1786保存與任何相關聯太陽能板505等等相關且自任何相關聯太陽能板505等等接收之所有資料。依表名稱列出之屬性表示可儲存於資料表中之一部分屬性列表。例如，插座電力控制器資料表1750可經組態以儲存一插座電力控制器1502之屬性，諸如(但不限於)一UID 1752、一顯示名稱1754、一開關狀態1756、一開關位置1757及一電源1755。

進一步參考圖17C至圖17E，圖中繪示圖17B之資料庫表之詳細描繪，其展示可儲存於裝置儲存器1708之資料表之欄位中之與太陽能管理裝置相關之資料之實例。例如，插座電力控制器資料表1750之UID欄位1752可儲存一插座電力控制器1502之唯一識別號碼，諸如「OPC001」、「OPC002」等等。同樣地，顯示名稱1754之欄位可儲存使用者使其與一插座電力控制器1502相關聯且易於被使用者辨識之一名稱，諸如「電視」、「咖啡機」等等。開關狀態欄位1756及開關位置欄位1751分別保存與一插座電力控制器1502之組態相關之資料，諸如「自動」及「閉合(接通)」。

中央通訊集線器1502之記憶體1706亦可包含一資料擷取及管理引擎1710。資料擷取及管理引擎1710可負責透過I/O介面1712而建立與其他電子裝置之通訊、傳送及管理自感測器1729接收之資料、處置

對儲存於裝置資料儲存器1708中之資料之請求、更新裝置資料儲存器1708、充當用於來自彼此不直接通訊之太陽能管理裝置之通訊及資料請求之一繼電器、及中央通訊集線器1512之任何其他通訊或資料管理要求。

中央通訊集線器1512之記憶體1706亦可含有一電力控制引擎1711。電力控制引擎1711可與資料擷取及管理引擎及裝置儲存器1708一起工作以有效且高效地管理與中央通訊集線器1512相關聯之任何太陽能板505之電池組電力位準及放電。

圖20繪示一操作控制及電力分派方案之一實施例。該電力分派方案由電力控制引擎1711透過與任何相關聯太陽能管理裝置1502、1602、505之通訊而管理。更具體而言，插座電力控制器1502及遠端控制斷路器1602 (統稱為「電力控制器1502、1602」)之各自電流汲取感測器1532、1632連續監測來自連接至其等之電裝置之電力需求。若不存在電力需求(「PD」) (例如，絕沒有接通燈開關，絕沒有閉合電路開關1540、1640)，則電力控制器1502、1602僅繼續監測任何電力需求。然而，若存在一電力需求[2004]，則電力控制器1502、1602將此需求傳送至中央通訊集線器1512之電力控制引擎1711 [2002]。

當電力控制器1502、1602監測電力需求時，但中央通訊集線器1512亦同時不僅監測電力控制器1502、1602是否對其發送任何電力請求[2006]，且監測太陽能板505是否產生任何電力以及可由一個體透過使用者介面軟體而程式化或動態供應之任何其他指示[2008]。若無電力產生(「GP」)，則中央通訊集線器1512將經由與任何相關聯太陽能板505之太陽能監測引擎507通訊而僅繼續監測太陽能電池陣列或光伏太陽能收集器310以查看是否可收集及產生任何電力及何時可收集及產生任何電力[2010]。

為使此處理及監測步驟之效率最大化，太陽能監測引擎507可經

程式化或經設定或經依其他方式指導以視情況主動監測太陽能產生，被動監測太陽能產生，或全部一起完全停止監測。例如，在已知不會收集到太陽能之時期期間(諸如，在夜晚期間)，太陽能監測引擎507使所有監測操作一起停止，直至諸如太陽將升起或另一條件將保證可監測到能量產生時。諸如氣候、雲量、降雨、日食及其類似者之其他因數全部可影響可由太陽能板505在任何特定時間產生電力之可能性及數量。

然而，若太陽能監測引擎507將由太陽能板505產生電力傳送至電力控制引擎1711 [2010]，則進行進一步查詢是否已存在一電力請求 [2012]。若尚不存在電力請求，換言之，任何相關聯插座電力控制器1502及任何相關聯斷路器電力控制器1602尚未感測到任何電流汲取，則電力控制引擎判定任何相關聯太陽能板505之電池組320是否充滿電 [2014]。若電池組320完全充滿電且不再需要、需求或請求電力，則電力控制引擎指導太陽能板505將此過量電力提供至電網1408 [2016]。

將電力提供至電網1408僅意謂透過連接件940而將任何過量電力提供至斷路器箱1416。若不存在來自有線連接至斷路器箱1416中之電路之任何者之電力需求，則此過量電力將開始自斷路器箱1416流出，通過電表1412 (引起電表「倒轉」運行)而回流至公用電網1408上。

在一替代實施例中，可將過量電力提供至一更區域化電網。換言之，可將自一住宅上之太陽能電池陣列產生之過量電力提供至相同街區或甚至相同住宅區中之另一住宅。如下文將討論，本發明不僅可用於單戶型住宅或房屋單元上，且可用於多戶型或其他更大商業機構上。在此等情況中，吾人可預期：一房主或建築物管理者可期望將自一單元產生之未使用電力提供至該片區域之另一單元來消費及使用，而非將過量電力僅回售給電網以必須自電網購買電力來對一不同單元

供電。

然而，若電池組320未充滿電[2014]，則電力控制引擎1711必須評估之下一決定係是否儲存電力[2018]。若決定儲存電力[2018]，則電力控制引擎1711必須連續監測電力儲存容量[2014]。若容量變滿[2014]，則必須將電力提供至電網1408 [2016]。

可藉由評估複數個因數而判定是否儲存電力2018之決定。例如，即使電池組320可能未充滿電，但當日時間(即，電力出售之高峰期)可指示：此時將電力售給電網更具經濟效益。在一實施例中，電力控制引擎1711透過與定位模組540之通訊來判定任何相關聯太陽能板505之位置。在判定位置之後，電力控制引擎1711可存取含有提供公用電網電力之所有公用電網公司之峰值速率時間的一國家或國際資料庫。太陽能板505之位置可經交叉參考以找到該位置之峰值時間。接著，當判定是否儲存、出售或使用所產生之電力時，電力控制引擎1711可使用此峰值速率時間資訊作為一因數。

同樣地，即使電池組320未充滿電，但預計短期內無電力需求，所以亦可有利地將電力售給電網1408。換言之，若一特定房主在度假且無需消耗任何電力，則即使電池組320未充滿電，亦無理由在可在特定時間以最高價出售電力時儲存電力。電力控制引擎1711可經程式化或經依其他方式設定以與電池監測引擎通訊，且發送一命令來恢復儲存電力，使得在房主回來之後，電池組320將被充滿電。

返回至決定區塊2012，若電力控制引擎1711判定存在一電力請求，則必須判定之下一問題係是否使用所產生之電力來滿足請求電力需求[2020]。若決定不使用所產生之電力來滿足所需請求電力，則電力控制引擎1711將再次評估之下一問題係電池組320是否充滿電[2014]。若電池組320未充滿電，則其必須判定是否儲存電力[2018]。

然而，若決定使用所產生之電力[2014]，則必須評估之下一問題

係所請求之電力是否小於或等於所產生之電量[2022]。若回答係「是」，則電力控制引擎1711指示太陽能板505提供所產生之電力以對連接至已請求電力之電力控制器1502、1602之任何裝置供電。在將所產生之電力提供至請求電力之任何電力控制裝置1502、1602時，電力控制引擎可與所有相關聯電力控制器1502、1602之電流監測引擎1514、1614通訊以判定在任何給定時間處需要多少電力。一旦判定所需電量，則電力控制引擎可指示相關聯太陽能板505將該電量供應給斷路器箱1416。

例如，若電力控制引擎1711判定各種插座電力控制器1502、1602需要2000 W電力，則電力控制引擎1711可指示相關聯太陽能板505將所需之2000 W電力自其電池組320供應給斷路器箱1416。接著，由相關聯太陽能板505供應之2000 W電力補償2000 W之電力需要以自公用電網1408流動通過電表1412而至斷路器箱1416中。因此，當在使用者之斷路器箱1416處存在2000 W之電力需求時，使用者不使用來自公用電網1408之2000 W電量且因此不用對來自公用電網1408之2000 W電量付費。

返回至決定框2022，若所請求之電力小於所產生之電力，則電力控制引擎1711將再次需要判定是否儲存過量產生之電力[2018]或將其提供至一外部公用或相同電網1408 [2016]。需要再次評估之問題係太陽能板505之儲存器320是否充滿電(即，電池320是否具有任何額外充電容量)及經濟或其他因數是否保證任何過量電力之銷售或其他分配。

然而，若所請求之電力不小於或等於所產生之電力，則電力控制引擎1711必須評估是否存在任何儲存電力[2026]。若該問題之回答係否定的(即，太陽能板505不具有任何儲存電力)，則將指示太陽能板505提供其所產生之所有電力且由其自公用電網吸取之電力(本文中

亦稱為公用電力(「UP」))補充所需任何額外電力以對各種裝置供電[2028]。

若太陽能板505具有儲存電力[2026]，則電力控制引擎1711必須判定是否使用該儲存電力[2030]。若電力控制引擎1711判定不使用該儲存電力，則太陽能板100將再次提供所產生之電量+來自公用電網之任何額外所需電力來滿足電力需求[2028]。

然而，若決定使用儲存電力，則電力控制引擎1711必須判定所請求之電力是否小於或等於所產生之電力+儲存電力[2032]。若所請求之電力小於或等於所產生之電力+儲存電力[2032]，則太陽能板505提供所產生之電力及儲存電力以滿足來自電力控制器之電力請求[2034]。然而，若所請求之電力大於所產生之電力+儲存電力[2032]，則太陽能板505將提供所產生之電力、儲存電力、及來自商業公用電網之任何額外所需電力來滿足電力請求[2036]。

如文中所提及，電力控制引擎1711連續監測電力請求、所產生之電量、及來自一使用者之任何指示或指令[2008]。若仍不存在電力請求[2038]，則電力控制引擎1711僅繼續監測來自電力控制器1502、1602之任何通訊。然而，若存在一電力請求[2038]，則電力控制引擎1711再次詢問是否存在任何所產生之電力[2040]。若不存在所產生之電力，則電力控制引擎1711評估是否存在任何儲存電力[2042]。若不存在儲存電力，則太陽能板100自公用電網提供電力以滿足來自電力控制器之電力需要請求[2044]。

然而，若存在儲存電力[2044]，則電力控制引擎1711評估其是否應使用該儲存電力[2046]。若決定不使用儲存電力[2046]，則太陽能板505提供公用電力來滿足連接至電力控制器1502、1602之電裝置之需要[2044]。

然而，若決定使用儲存電力[2046]，則電力控制引擎1711評估電

力請求是否小於或等於儲存電力[2048]。若該問題之回答係肯定的，則太陽能板100提供儲存電力來對連接至電力控制器1502、1602之裝置供電以滿足電力請求[2050]。然而，若電力請求大於儲存電力，則太陽能板提供儲存電力及來自公用電網之任何額外電力來滿足電網請求[2052]。當然，若電力請求小於儲存電力，則儲存電力之餘額將僅保持儲存於電池組320或相同儲存裝置中且根據需要僅供未來電力請求使用。

如文中所提及，電力控制引擎1711連續監測來自電力控制器1502、1602之電力請求、自光伏太陽能收集器產生之電量、以及任何其他指示或指令[2008]。該等指示及指令可經預程式化至電力控制引擎1711中，及/或可由一使用者經由使用者介面軟體而動態提供，如下文將討論。換言之，操縱來自一智慧型電話之使用者介面軟體之一使用者可動態給出指令以使用來自太陽能板505之電力來對某些電路供電。例如，度假中之一個體可選擇使其熱水器1428完全斷電，但在回家之後，可選擇將電力自所產生之太陽能即時提供至其熱水器1428。使用者可使用其智慧型電話上或來自一網際網路網站介面之一應用程式來監測所產生之電量、所消耗或請求之電量，且相應地分派電力。因此，一使用者可藉由判定何時將電力售給電網1408、何時儲存電力、其住宅或其他結構中之何種裝置使用電力及由何種源對該等裝置供電(即，是否由公用電網1408、儲存電力或由太陽能板100(a至n)同時產生之電力對該等裝置供電)而最佳化其電力使用。

在一例示性實施例(其中中央通訊集線器1512充當與中央通訊集線器1512相關聯之任何太陽能管理裝置1502、1602、505之一通訊中繼裝置及中央資料儲存庫及管理裝置)中，中央通訊集線器1512亦將充當經組態以充當本發明與本發明之終端使用者之間的一介面之任何軟體應用程式之中央通訊點。在一例示性實施例中，此使用者介面軟

體存在且經組態以與中央通訊集線器1512可操作地通訊。在一實施例中，一終端使用者透過使用者介面軟體而控制及查看由中央通訊集線器1512及任何相關聯太陽能管理裝置產生之任何資料。

在一例示性實施例中，使用者介面軟體呈經設計以與一單獨電子裝置之作業系統一起操作之一應用程式之形式。該單獨電子裝置可執行軟體，且軟體可在被執行時控制及組態待與中央通訊集線器1512可操作地通訊之該單獨電子裝置之(若干) I/O介面。該單獨電子裝置可與中央通訊集線器1512直接通訊，或可透過一可公開存取之網際網路伺服器而與中央通訊集線器1512間接通訊以促進在一網際網路連接可用於該單獨電子裝置之任何位置中與中央通訊集線器1512通訊。

舉例而言，顯示使用者介面之一應用程式可經開發以執行於Apple公司之iOS作業系統上。本發明之使用者將可使此應用程式安裝於運行iOS作業系統之任何裝置上。依此方式，本發明之一使用者可控制及監測由中央通訊集線器1512自該使用者可擁有之任何裝置(其採用iOS作業系統)(諸如由Apple公司製造之一iPad或iPhone)收集之資料。同樣地，可開發用於其他作業系統(諸如Android、Unix、Linux、Windows或使一應用程式設計介面可用於第三方應用程式之開發的任何其他作業系統)之應用程式。因此，中央集線器可由一使用者擁有之任何裝置(已針對其而開發使用者介面應用程式且其與中央通訊集線器1512可操作地通訊或可經組態以與中央通訊集線器1512可操作地通訊)控制。參考圖21至圖27，圖中繪示經組態以操作為在一行動裝置上運行之一應用程式的使用者介面軟體之使用者介面螢幕之例示性實施例。

如上文所提及，在另一實施例中，可自由中央通訊集線器1512主控之一網頁伺服器或與中央通訊集線器1512可操作地通訊之一可公開存取之網頁伺服器取得使用者介面。一終端使用者可藉由使用由一

PC、行動裝置等等執行之一網頁瀏覽應用程式(一網頁瀏覽器)而存取使用者介面。一使用者可鍵入解析由中央集線器主控之網頁伺服器或可公開存取之網頁伺服器之一網址或網際網路協定位址。可藉由透過一私有網路、一公用網路(諸如網際網路)或一公用網路及一私有網路兩者之一組合來選路網頁請求及回應而促進網頁瀏覽器與網頁伺服器之間的通訊。作為回應，由中央集線器主控之網頁伺服器將回傳在使用者之網頁瀏覽應用程式中顯示為一網頁之使用者介面。

當將一太陽能管理裝置(即，一插座電力控制器1502、一遠端控制斷路器1602或一太陽能板505)之一記錄記錄於一中央通訊集線器1512之裝置資料儲存器1708中時，該太陽能管理裝置變成與中央通訊集線器1512相關聯。可程式化地使此「透過記錄而相關聯」程序自動化。若經程式化地自動化，則中央通訊集線器1512可透過使用一太陽能管理裝置探索引擎(圖中未展示)而探索經組態用於與中央通訊集線器1512可操作地通訊之任何太陽能管理裝置，該太陽能管理裝置探索引擎駐留於中央通訊集線器1512之記憶體1706中且由中央通訊集線器1512之控制電路1702執行。替代地，可由一終端使用者透過使用使用者介面軟體而手動完成該「透過記錄而相關聯」程序。

一太陽能管理裝置1502、1602、505之一識別記錄可包含(但不限於)唯一識別屬性，諸如唯一識別號碼(UID)、媒體存取控制(MAC)位址、網際網路協定(IP)位址及任何其他識別屬性。除識別屬性之外，太陽能管理裝置之記錄亦可含有太陽能管理裝置之其他屬性，諸如組態設定、與太陽能管理裝置之當前或歷史狀態相關之資料、由太陽能管理裝置之感測器產生之資料、及與太陽能管理裝置相關或由太陽能管理裝置產生之其他資料。

一太陽能管理裝置與一中央通訊集線器1512之間將存在一典型相關聯性，其中中央通訊集線器及相關聯太陽能管理裝置兩者透過其

各自I/O裝置而可操作地通訊。例如，一中央通訊集線器1512可與每個太陽能管理裝置相關聯，中央通訊集線器1512可藉由經組態用於相同於太陽能管理裝置之各者之私有網路上之通訊而與每個太陽能管理裝置通訊。換言之，組態為電子裝置之一較大網路上之一裝置的任何太陽能管理裝置可潛在地與組態為相同網路上之一裝置之一中央通訊集線器相關聯。

參考圖21，圖中繪示促進一太陽能管理裝置與一中央通訊集線器1512之手動相關聯程序之一使用者介面螢幕。所描繪之裝置係一普通智慧型電話2102。螢幕2104係見於大多數智慧型電話上且熟習技術者所熟知之一典型觸控螢幕。圖示包含一新增行動太陽能板圖示2106、一新增固定太陽能板圖示2108、一新增插座電力控制器圖示2110及一新增遠端控制斷路器圖示2112。

一終端使用者觸摸顯示圖示之一者以開始手動關聯程序。例如，若使用者想要新增使用者最新安裝於其房屋屋頂上之一固定太陽能板505，則使用者將觸摸新增固定太陽能板圖示2108。接著，一後續螢幕(圖中未展示)可出現於螢幕2104上以顯示其中使用者可輸入最新安裝於其房屋之屋頂上之固定太陽能板之一UID的欄位。在輸入且提交固定太陽能板之UID之後，UID將被記錄於裝置資料儲存器1708中，接著，固定太陽能板將與中央通訊集線器1512相關聯。

替代地，在觸摸新增固定太陽能板圖示2108之後，可出現一後續螢幕(圖中未展示)，其列出與所有固定太陽能板(其與中央通訊集線器1512可操作地通訊)相關聯但尚未與中央通訊集線器1512相關聯之圖示。接著，使用者可觸摸表示最新安裝之固定太陽能板之圖示，觸摸圖示藉由將最新安裝之固定太陽能板之UID記錄於裝置資料儲存器1708中而使最新安裝之固定太陽能板與中央通訊集線器1512相關聯。

同樣地，可藉由分別觸摸新增插座電力控制器圖示2110、新增遠

端控制斷路器圖示2112及新增行動太陽能板圖示2106而開始使插座電力控制器1502、遠端控制斷路器1602及行動太陽能板與中央通訊集線器1512相關聯。

參考圖22，圖中繪示允許一終端使用者查看與中央通訊集線器1512相關聯之太陽能板505的一使用者介面螢幕之一實施例。相關聯太陽能板螢幕2202由使用者介面軟體產生且顯示相關聯太陽能板圖示2204。各相關聯太陽能板圖示2204表示與使用者介面軟體與其可操作地通訊之中央通訊集線器相關聯之一實體太陽能板505。

在由終端使用者啟動相關聯太陽能板螢幕2202之後或在啟動之前之某一時間，使用者介面軟體可與裝置資料儲存器1708通訊。此通訊可導致使用者介面軟體接收表示各太陽能板505與中央通訊集線器1512相關聯之資料。在一實施例中，所接收之資料係太陽能板資料表1780中之各記錄之一查詢結果。一旦自裝置資料儲存器1708接收該資料，則使用者介面軟體可使相關聯太陽能板螢幕2202填充有與所存在之與中央通訊集線器1512相關聯之太陽能板505一樣多之相關聯太陽能板圖示2204（即，填充有與太陽能板資料表1780中存在之記錄一樣多的記錄）。

例如，若所接收之資料係太陽能板資料表1780中之各記錄之一查詢結果，則使用者介面軟體可使用所接收之記錄總數作為待顯示之太陽能板圖示2204之總數。舉例而言，若太陽能板資料表1780保存3個記錄（其指示3個相關聯太陽能板505），則相關聯太陽能板螢幕2202顯示3個相關聯太陽能板圖示2204。然而，若太陽能板資料表1780保存12個記錄，則相關聯太陽能板螢幕2202顯示12個相關聯太陽能板圖示2204。

使用者介面軟體亦可經組態以接收與各記錄一起儲存於太陽能板資料表1780中之顯示名稱1784且將其顯示於各太陽能板圖示2204

上。依此方式，終端使用者可識別何種太陽能板圖示2204表示何種相關聯太陽能板505。在一實施例中，顯示名稱1784由使用者在相關聯時提供。

除顯示名稱1784之外，各太陽能板圖示2204亦可顯示一個別電力產生圖2208、一個別電池儲存位準圖2210及一個別能量消耗圖2212。

在一實施例中，在由終端使用者啟動相關聯太陽能板螢幕2202之後或在啟動相關聯太陽能板螢幕2202之前之某一時間，使用者介面軟體接收與由各相關聯太陽能板505產生之能量相關之資料。此資料用以產生個別電力產生圖2208。使用者介面軟體將個別電力產生圖2208顯示為太陽能板圖示2204之部分。

在一實施例中，為獲取個別電力產生資料，使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含各相關聯太陽能板505之個別電力產生資料之一請求。回應於此請求，資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之太陽能監測引擎507建立通訊。接著，各太陽能監測引擎507可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710，資料擷取及管理引擎1710接著將電力產生資料轉送至使用者介面軟體。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收個別電力產生資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生各相關聯太陽能板圖示2204之個別電力產生圖2208，且使用者可觀察與中央通訊集線器1512相關聯之各太陽能板505上產生多少能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各電池監測引擎509之當前資料來更新個別能量消耗圖2212。

同樣地，在由終端使用者啟動相關聯太陽能板螢幕2202之後或

在啟動相關聯太陽能板螢幕2202之前之某一時間，使用者介面軟體接收與各相關聯太陽能板505之電池儲存位準相關之資料。此資料用以產生個別電池儲存位準圖2210。使用者介面軟體將個別電池儲存位準圖2210顯示為太陽能板圖示2204之部分。

在一實施例中，使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊以獲取電池儲存位準資料。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含各相關聯太陽能板505之電池儲存位準資料之一請求。回應於此請求，資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之電池監測引擎509建立通訊。接著，各電池監測引擎509可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710，資料擷取及管理引擎1710接著將電池儲存位準資料轉送至使用者介面軟體。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收個別電池儲存位準資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生各相關聯太陽能板圖示2204之個別電池儲存位準圖2210，且使用者可觀察與中央通訊集線器1512相關聯之各太陽能板505上儲存多少能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各電池監測引擎509之當前資料來更新個別電池儲存位準圖2210。

同樣地，在由終端使用者啟動相關聯太陽能板螢幕2202之後或在啟動相關聯太陽能板螢幕2202之前之某一時間，使用者介面軟體接收與由各相關聯太陽能板505之電池組320釋放之能量相關之資料。此資料用以產生各相關聯太陽能板圖示2204之個別能量消耗圖2212。

在一實施例中，使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊以獲取個別能量消耗資料。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含各相關聯太陽能板505之個別能量消耗資料之一請求。在一實施例中，回應於此請求，

資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之電池監測引擎509建立通訊。接著，各電池監測引擎509可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710，資料擷取及管理引擎1710接著將個別能量消耗資料轉送至使用者介面軟體。

在另一實施例中，回應於來自使用者介面軟體之個別能量消耗資料之請求，資料擷取及管理引擎1710與裝置資料儲存器1708通訊且自裝置資料儲存器1708接收資料。通訊可包含能量消耗表1786之放電損耗1790欄位中之各相關聯太陽能板505之最新表值之一請求。裝置資料儲存器1708可使用所請求之放電損耗1790資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710，資料擷取及管理引擎1710接著將能量產生資料轉送至使用者介面軟體。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收個別能量消耗資料，則使用者介面軟體將使用該資料來產生各相關聯太陽能板圖示2204之個別能量消耗圖2212，且使用者可觀察自與中央通訊集線器1512相關聯之各太陽能板505消耗多少能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各電池監測引擎509之當前資料來更新個別能量消耗圖2212。

相關聯太陽能板螢幕2202亦可包含一累積能量產生圖2214、一累積電池儲存位準圖2216、一累積能量消耗圖2218及一電表監測圖2220。

累積能量產生圖2214顯示由所有相關聯太陽能板505累積產生之能量。使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊以植入該圖。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含所有相關聯太陽能板505之累積電力產生資料之一請求。回應於此請求，資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之太陽能監測引擎507建立通訊。接著，各太陽能監測引擎507

可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總來自各太陽能監測引擎507之回應且將回應之彙總轉送至使用者介面軟體作為所請求之累積電力產生資料。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收累積電力產生資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生累積電力產生圖2214，且使用者可觀察由與中央通訊集線器1512相關聯之所有太陽能板505產生多少累積能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各相關聯太陽能板505之當前累積資料來更新累積電力產生圖2214。

累積電池儲存位準圖2216顯示由所有相關聯太陽能板505之所有電池組320累積儲存之能量。使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊以植入該圖。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含所有相關聯太陽能板505之累積電池儲存資料之一請求。回應於此請求，資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之電池監測引擎509建立通訊。接著，各電池監測引擎509可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總來自各電池監測引擎509之回應且將回應之彙總轉送至使用者介面軟體作為所請求之累積電池儲存資料。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收累積電池儲存資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生累積電池儲存位準圖2216，且使用者可觀察由與中央通訊集線器1512相關聯之所有太陽能板505儲存多少累積能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各相關聯太陽能板505之當前累積資料來更新累積電池儲存位準圖2216。

累積能量消耗圖2218顯示由所有相關聯太陽能板505之所有電池組320累積釋放之能量。使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710通訊以植入該圖。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含所有相關聯太陽能板505之累積電池放電資料之一請求。在一實施例中，回應於此請求，資料擷取及管理引擎1710可與各相關聯太陽能板505之電池監測引擎509建立通訊。接著，各電池監測引擎509可使用所請求之資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總來自各電池監測引擎509之回應且將回應之彙總轉送至使用者介面軟體作為所請求之累積電池放電資料。

在另一實施例中，回應於來自使用者介面軟體之累積電池放電資料之請求，資料擷取及管理引擎1710與裝置資料儲存器1708通訊且自裝置資料儲存器1708接收資料。通訊可包含能量消耗表1786之放電損耗1790欄位中之各相關聯太陽能板505之最新表值之一請求。裝置資料儲存器1708可使用所請求之放電損耗1790資料來回覆中央通訊集線器1512之資料擷取及管理引擎1710。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總所接收之放電損耗1790資料且將彙總轉送至使用者介面軟體作為所請求之累積電池放電資料。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收累積電池放電資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生累積能量消耗圖2218，且使用者可觀察由與中央通訊集線器1512相關聯之所有太陽能板505釋放多少累積能量。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用來自各相關聯太陽能板505之當前累積資料來更新累積能量消耗圖2218。

電表監測圖2220顯示由任何相關聯太陽能板505之電池組釋放之過量電量。使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之資料擷取及管

理引擎1710通訊以植入該圖。使用者介面軟體與資料擷取及管理引擎1710之間的通訊可包含過量電力釋放資料之一請求。

在一實施例中，回應於來自使用者介面軟體之過量電力釋放資料之請求，資料擷取及管理引擎1710與裝置資料儲存器1708通訊且自裝置資料儲存器1708接收資料。通訊可包含插座電力控制器電流汲取表1751之電流汲取1760欄位中之各相關聯插座電力控制器1502之最新表值之一請求。另外，通訊可包含遠端控制斷路器電流汲取表1772之電流汲取1778欄位中之各相關聯遠端控制斷路器1602之最新表值之一請求。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總自電流汲取1760欄位及電流汲取1778欄位接收之所有表值。此彙總表示流動通過每個相關聯插座電力控制器1502及遠端控制斷路器1602之所有電流之最新總量。此彙總資料係總電力使用資料。

與裝置資料儲存器1708之通訊亦可包含能量消耗表1786之放電損耗1790欄位中之各相關聯太陽能板505之最新表值之一請求。接著，資料擷取及管理引擎1710可加總自放電損耗1790欄位接收之所有表值。此彙總表示自所有電池組320流回至斷路器箱1416中之最新電力總量。此彙總資料係總電池電力釋放資料。

當中央通訊集線器已接收總電力使用資料及總電池放電資料兩者時，可接著執行一計算以判定何種彙總更高。例如，可自總電池電流汲取減去總電力使用數目。若減法之結果係一正數，則(若干)太陽能板505累積釋放比透過任何相關聯遠端控制斷路器1602及任何相關聯插座電力控制器1502而汲取之總電能量多之電能。相反地，若減法之結果係一負數，則(若干)太陽能板505累積釋放比透過任何相關聯遠端控制斷路器1602及任何相關聯插座電力控制器1502汲取之總電能量少之電能。減法之結果係由任何相關聯太陽能板505之電池組釋放之過量電量。

作為一實例，若資料係一正數，則由電池組320釋放之電力超過由電力控制器1502、1602使用之電力。若資料係一負數，則電池組320無法釋放與電力控制器汲取之電力一樣多之電力。此外，減法之結果當然可為0。若結果係0，則電池組320釋放相同於電力控制器1502、1602汲取之電量的電量。接著，可將表示過量電力之資料回傳至使用者介面軟體。

一旦使用者介面軟體自資料擷取及管理引擎1710接收過量電力資料，則使用者介面軟體使用該資料來產生電表監測圖2220，且使用者可觀察由與中央通訊集線器1512相關聯之所有太陽能板505釋放多少過量電力。若再新或重新啟動相關聯太陽能板螢幕2202，則可重發請求，且使用當前過量電力資料來更新電表監測圖2220。

參考圖23，圖中繪示允許一終端使用者查看與中央通訊集線器1512相關聯之插座電力控制器1502及遠端控制斷路器1602之一使用者介面螢幕之一實施例。裝置電力控制螢幕2302可包含相關聯插座電力控制器圖示2304、相關聯遠端控制斷路器圖示2306、開關控制切換及電力控制設定通知。

在一實施例中，與中央通訊集線器1512相關聯之各插座電力控制器由一相關聯插座電力控制器圖示2304表示。同樣地，各遠端控制斷路器1602由一相關聯遠端控制斷路器圖示2306表示。為植入裝置電力控制螢幕2302，使用者介面軟體可與中央通訊集線器1512之裝置資料儲存器1708通訊且請求所有相關聯插座電力控制器1502之列表及所有相關聯遠端控制斷路器1602之列表。在一實施例中，自中央通訊集線器1512回傳之列表分別為插座電力控制器資料表1750之記錄及來自遠端控制斷路器資料表1762之記錄。

使用者介面軟體可使用來自所接收之記錄之額外資料來填充相鄰於各插座電力控制器圖示2304之區域。例如，在一實施例中，顯示

名稱1754由文字表示，開關位置1751由一開關控制切換表示，且開關狀態1756由文字表示。此等表示相鄰於對應插座電力控制器1502之插座電力控制器圖示2304而對準。接著，使用者可查看顯示名稱以判定插座電力控制器圖示2304表示何種插座電力控制器1502，且可透過操縱其各自圖示而改變開關位置1751及開關狀態1756。

例如，使用者可滑動表示裝置電力控制螢幕2302上之開關位置1751之開關控制切換以將插座電力控制器表1750之所表示之開關位置1751欄位中之資料改變為相反設定。換言之，若由裝置電力控制螢幕2302接收及顯示之開關位置係閉合(接通)，則使用者可藉由操作切換圖示而將圖示改變為斷開(切斷)。在一實施例中，將此一改變傳送至中央通訊集線器1512且更新所表示之圖示之資料記錄。在一實施例中，此更新亦觸發由更新記錄表示之自中央通訊集線器1512至插座電力控制器1502之一通訊。所觸發之通訊指示插座電力控制器1502之開關控制引擎1515切換電路開關1540 (即，若開關1540係閉合(接通)，則將開關1540切換為斷開(切斷))。依此方式，使用者可控制電力自執行及顯示使用者介面軟體之一電子裝置流動通過插座電力控制器1502。

同樣地，使用者可操縱與開關狀態1756相關聯之圖示或可選文字以將插座電力控制器表1750之所表示之開關狀態1756欄位中之資料改變為一不同設定。換言之，若由裝置電力控制螢幕2302接收及顯示之開關狀態係「自動」，則使用者可藉由操縱與開關狀態1756相關聯之圖示而將圖示改變為一不同設定(即，「接通」或「通知」)。接著，可將此改變傳送至中央通訊集線器1512且可更新裝置資料儲存器1706中之對應資料表值。

參考圖24，圖中繪示一電源選擇螢幕2402。相關聯插座電力控制器圖示2304及相關聯遠端控制斷路器圖示2306亦呈現於此螢幕上且

依相同於裝置電力控制螢幕2302上之方式填充且服務於相同識別目的。另外，呈現電力選擇開關控制切換及電流汲取通知圖示/可選文字。

在一實施例中，裝置電力控制螢幕2302之電力選擇開關控制切換分別表示插座電力控制器資料表1750之電源1755欄位及遠端控制斷路器資料表1762之電源1775欄位。電力控制引擎1711可使用此資料來判定一給定插座電力控制器1502或遠端控制斷路器1602是否自公用電網或任何相關聯太陽能板505接收電力。使用者可操縱一給定裝置之電力選擇開關控制切換來改變設定。換言之，使用者可藉由切換電力選擇開關控制切換而透過中央通訊集線器1512之電力控制引擎1711來指示太陽能板505將由對應插座電力控制器1502消耗之電量提供至斷路器箱1416。同樣地，使用者可阻止太陽能板505提供所需電力以因此導致電力由公用電網供應。電流汲取通知圖示/可選文字係傳送至中央通訊集線器1512且接著傳送至使用者介面軟體之電流汲取感測器1532、1632之最新輸出之一視覺表示。

圖25至圖26繪示儲存於裝置資料儲存器中之歷史資料之圖形表示。圖25描繪可由資料擷取及管理引擎1710針對儲存於插座電力控制器電流汲取表1751及遠端控制斷路器表1772中之資料而計算之結果填充之一能量使用圖。圖26描繪可由資料擷取及管理引擎1710針對儲存於插座電力控制器電流汲取表1751、遠端控制斷路器表1772及能量消耗表1786中之資料而計算之結果填充之一節能條形圖。

圖18A繪示一太陽能板組態1801之另一實施例，其中太陽能板100(a至n)經由一纜線940而將電力直接供應至一電力配接器1803。電力配接器1803通常針對一高電壓電器而設計，諸如，可見於依240伏特操作之一家用乾衣機中。在此實施例中，太陽能板100(a至n)將所需電力直接供應至電力或插座配接器1803，而無需透過斷路器箱1416

而依選路分配電力。然而，因為插座之電力配接器1803本身係有線連接1805至斷路器箱1416，所以電力及通訊仍可透過導線1805而選路。亦應注意，在各種實施例中，來自一或若干特定太陽能板100(a至n)之一些導線940可直接連接至一電力配接器1803，同時來自不同太陽能板100(a至n)之其他導線可直接運行至斷路器箱1416。換言之，吾人可具有圖17中所展示之組態1801（其中太陽能板100(a至n)直接對一插座供電）、或圖14中所展示之組態1400（其中太陽能板100(a至n)直接對一斷路器箱供電）、或此等配置之一組合。

圖18B繪示本發明之一商業實施例或組態1800，其中組態1800用於由複數個隔間或單獨供電房間1804組成之一結構1802中。如圖中所展示，複數個太陽能板100(a至n)可經配置以經由一單一纜線940而將電力提供至一第一斷路器箱1426a，第一斷路器箱1426a接著經由纜線1806而連接至一第二斷路器箱1426b。斷路器箱1426a、1426b經設計以接著使複數個電路1808、1810、1812、1814、1816及1818對結構1802之各種區域供電。如圖中所繪示，第一斷路器箱1426a經由電路1808、1810及1812而對結構1802之下層供電，而第二斷路器箱1426b經由電路1814、1816及1818而對結構1802之第二層供電。應進一步瞭解，可將任何數目個斷路器箱1426a、1426b以及任何數目個電路新增至組態1800。換言之，在六隔間結構1802中，吾人可具有六個斷路器箱及自該等斷路器箱之各者運行之複數個電路。在替代實施例中，複數個太陽能板可位於一結構上或一結構附近，使得吾人可將電力自一隔間提供至另一隔間。換言之，單獨結構之屋頂上之相同太陽能板或多個太陽能板可將電力提供至一特定結構內之一單一辦公室或隔間，且根據隔間房主或管理者期望而將該電力分配給至其他單元。

圖19展示本發明之一無線太陽能板組態1900之一說明圖。無線太陽能板組態1900進一步繪示本發明之一實施例之通訊及控制態樣。

如圖中所展示，此特定實施例可經組態有一單一太陽能板100a或複數個太陽能板100a、100b。一Wi-Fi熱點1902位於太陽能板之一或多者內，Wi-Fi熱點1902經調適以提供至一或多個運算裝置(諸如一桌上型電腦1904、一蜂巢式電話或智慧型電話1906、一平板裝置1908或一膝上型或筆記型電腦1910)之無線通訊。雖然圖中繪示一Wi-Fi熱點1902，但其他相對局部之無線電通訊、藍芽、蜂巢式、紅外線、光學或其他類似通訊協定可用以自太陽能板100a通訊至所展示之運算裝置。同樣地，其他類型之運算裝置(特定言之，需要連接至網際網路之運算裝置)亦可與位於太陽能板100a內之Wi-Fi熱點1902或類似通訊電路可操作地通訊。例如，一遊戲主控台、一個人數位助理(「PDA」)、Wii™、資料手鐲及其他類似裝置亦可連接至Wi-Fi熱點1902或類似通訊電路。

在不同實施例中，位於太陽能板100a內之Wi-Fi熱點1902可依各種方法可操作地連接至網際網路1912。例如，在一實施例中，一固線連接1914(諸如具有一數據機之一乙太網路纜線或一電話線)可用以藉由至網際網路之一最終連接而提供一或多個中間通訊裝置之存取。在另一實施例中，太陽能板100a中之通訊電路可經由一蜂巢式網路1916而通訊至網際網路1912。換言之，一蜂巢式無線電傳輸器位於太陽能板100a之通訊電路內，該蜂巢式無線電傳輸器允許太陽能板與一或多個蜂巢式塔1916直接連接。接著，蜂巢式塔提供至網際網路1912之可操作通訊。

在又一實施例中，太陽能板100a可經由一衛星1918網路而與網際網路1912可操作地通訊。換言之，一衛星電話傳輸器位於太陽能板100a內，該衛星電話傳輸器提供自太陽能板100a至一或多個衛星1918之直接通訊。接著，衛星可與網際網路1912可操作地通訊。

在其他實施例中，其他形式之通訊或資料轉移協定(例如雷射、

光學等等)可用以將太陽能板100a連接至網際網路，且在一單一太陽能板100a內，可使用複數個協定。

亦應瞭解，自一太陽能板100a至網際網路1912之連接無需經由一單一介面。例如，熟習技術者應瞭解，複數個方法可用以將一太陽能板100a最終連接至網際網路。因此，衛星、有線連接及/或蜂巢式塔之一組合、或其他類似通訊天線可用以提供到達網際網路1912之最終路徑。例如，在一實施例中，一太陽能板100a可經由Wi-Fi而通訊至另一太陽能板100b，接著，太陽能板100b可通訊至衛星1918或一蜂巢式塔1916。換言之，在一單一應用中，複數個太陽能板100(a至n)通常安裝於一屋頂1402上，太陽能板100(a至n)之一或多者可因周圍樹木、建築物或其他類似障礙物而無法直接對接一衛星1912。然而，完全對接衛星1918之太陽能板100(a至n)無法經理想定位以與各種手持式運算裝置進行Wi-Fi通訊。因此，與行動運算裝置介接以最終通訊至網際網路之太陽能板100a需要使其傳輸中繼至其他太陽能板100(a至n)以最終完全對準衛星1918。此中繼可經由來自Wi-Fi熱點1902、無線資料傳輸器及接收器561、或其他類似通訊電路之資訊之無線傳輸而完成。此外，自一太陽能板100a至另一太陽能板100b至另一太陽能板100n之通訊亦可經由一有線連接(無論透過PML技術資料通訊或其他類似固線連接)而發生。換言之，此通訊可經由太陽能板連接器組態910a或另一類似有線連接而發生。

應進一步瞭解，自一太陽能板100a至另一太陽能板100b之通訊未必局限於位於一單一屋頂1402上之太陽能板100(a至n)。換言之，太陽能板亦可自一結構通訊至另一結構。因此，在一鄰居家或使太陽能板100(a至n)位於其他太陽能板100(a至n)之範圍內之任何位置中，太陽能板100(a至n)本身可形成其自身之屋頂區域網路(「LAN」)，藉此可將資料自一屋頂傳送至另一屋頂以在該等特定結構內供使用及/或

一起跳躍房屋而最終到達網際網路1912。換言之，在一特定鄰居家中，一住宅之住址或位置或其在住宅區中之方位無法允許經由一衛星1918而直接存取網際網路或存取一蜂巢式塔1916。然而，藉由自一屋頂鏈接及通訊至另一屋頂，一房屋(其可(例如)位於一山谷中或否則無法存取衛星1918或蜂巢式塔1916)可自一屋頂至山前後之另一屋頂等等而鏈接至網際網路1912，直至其到達具有一屋頂太陽能板100a (其完全對接衛星1918或一蜂巢式塔1916)之一房屋。

應進一步瞭解，雖然已討論太陽能板100a、100b在一結構之頂部(即，一屋頂1402)上之位置，但此等太陽能板100a、100b亦可定位於一結構上或遠離一結構之其他位置中。例如，太陽能板100a可位於結構1404之側壁1902上。在此一組態中，安裝於結構1404之側壁1920高處之太陽能板100(a至n)通常將具有比定位於側壁1920低處之太陽能板100(a至n)更佳之接收及與一衛星1918或一蜂巢式塔1916連接之能力。另外，自一太陽102或其他類似能量源或光源對各太陽能板100(a至n)之照射可未必與至一衛星1918或一蜂巢式塔1916之通訊路徑共同延伸。換言之，一太陽能板100(a至n)可歸因於其相對位置或定位而為一良好太陽能收集器及一不佳通訊器或為一良好通訊器及一不佳太陽能收集器。

太陽能板100(a至n)亦可全部一起定位成遠離結構1404。換言之，可位於一山谷中之一遠端低矮房屋1404可利用位於一臨近山脊線之頂部上之一或多個太陽能板100(a至n)。此等太陽能板100(a至n)可相對位於與住宅1404上之太陽能板100(a至n)之一通訊路徑視線中因此允許中繼通訊至網際網路1912。因此，雖然位於低矮房屋1404上之太陽能板100(a至n)可經較佳定位以藉由一太陽102而發電，但其將依賴於經拆卸且經部署之太陽能板100(a至n)來通訊。吾人應進一步瞭解，若需要太陽能板之一繼電器來提供自放置於山脊上之太陽能板

100(a至n)最終至低矮房屋1404之意動性，則此亦可經由一固線連接940或一固線連接940及無線傳輸之一組合而完成。因此，吾人可考量一情境，其中當通訊視線由樹木、地形、其他結構及其類似者阻擋時，可期望一固線通訊940用於自一太陽能板100a至另一太陽能板100b之通訊。相反地，一旦一特定太陽能板100(a至n)係在另一太陽能板100(a至n)之視線內或否則在通訊範圍內，則一無線傳輸可比將固線放置於地下或電桿上或依其他方式連接兩個太陽能板100(a至n)更佳。

類似地，在又一實施例中，太陽能板100a充當一通訊中繼器，其中太陽能板100a之主要用途不是將電力提供至其外部之某物，而是僅使用其自身內部產生之電力來對其通訊及電路561供電。換言之，在一遠端位置中，一太陽能板100a可再次戰略性地放置於一山脊之頂部或相對於周圍地形之其他類似高點上，藉此其可將資料通訊中繼至位於周圍山谷中之其他屋頂1402上之其他太陽能板100b。因此，此太陽能板100a之主要用途將為藉由連接位於整個特定地理區域中之複數個屋頂1402上之複數個太陽能板100(a至n)而提供至網際網路1912之一通訊鏈接。

簡言之，無論太陽能板100(a至n)及位於其內之通訊電路1902是否位於一特定結構之屋頂1402或特定結構之側壁1920上或位於一獨立組態中，太陽能板100(a至n)及位於內其之通訊電路1902能夠自身充當網路。

除將太陽能板放置於一結構之屋頂上、一結構之側壁上或甚至全部一起脫離結構(諸如一山坡或脊頂上之獨立太陽能板)之外，本發明之太陽能板100(a至n)亦可位於行動裝置(諸如車輛、卡車、拖車、船舶及其類似者)上。例如，太陽能板100(a至n)可定位於一商用拖掛車上以用以在運輸途中對卡車或拖車提供電力，諸如，可使一冷凍車

使用電來冷卻其貨物，或交通工具本身之其他電力需求，及/或使混成型車輛對車輛本身供電。另外，當車輛停駛(諸如，一拖掛車晚上停在一休息停車點)時，此發電儲存可用以接著對其空調或該拖掛車內之其他電力需求供電。此將無需拖掛車使一引擎保持運行或使另一類型之發電機保持運行以在拖掛車停在休息停車點或其他夜間停車區域中時對此等項供電。

除提供電力需求之外，本發明之太陽能板100(a至n)亦可鑑於其通訊能力而在卡車或其他交通工具沿一高速公路行駛時提供一行動資料網路。換言之，與一屋頂上之太陽能板提供其自身區域網路或路徑來跳躍房屋而至網際網路之概念非常類似，一高速公路上之卡車將充當一動態行動網路，其中可中繼資料及通訊，直至一交通工具已存取網際網路或僅可將該資料提供至連接至此行動網路之任何使用者。

圖19亦繪示與一或多個插座或電力控制器1502無線通訊之太陽能板100(a至n)。插座控制器1502經組態以插入至一標準電源插座1506中且自一標準電裝置(例如一燈1434)接收一插頭1510。在一替代實施例中，電力控制器1602呈可使用之一遠端控制斷路器1602之形式。

亦應瞭解，除通訊電路1902位於一太陽能板100內之外，用以經由一衛星電話連接1918、蜂巢式連接1916或一固線連接1914而通訊至網際網路之通訊電路亦可位於中央通訊集線器1512內，或可使用以經由一衛星電話連接1918、蜂巢式連接1916或一固線連接1914而通訊至網際網路之通訊電路位於中央通訊集線器1512內替代通訊電路1902位於一太陽能板100內。換言之，中央通訊集線器1512可與各種Wi-Fi運算裝置(諸如蜂巢式電話1906、桌上型電腦1904、一控制室1908及/或一膝上型電腦1910)直接通訊。接著，中央通訊集線器1512可提供Wi-Fi熱點1902以及至網際網路1912及太陽能板100(a至n)之通訊。此外，

在又一替代實施例中，中央通訊集線器1512提供一Wi-Fi熱點且其接著與一或多個太陽能板100(a至n)可操作地通訊，太陽能板100(a至n)接著經由一衛星1918或一蜂巢式塔1916而與網際網路通訊。

圖19A展示本發明之一太陽能板組態1900a之一替代實施例。如此實施例中所展示，將一行動太陽能板1901繪示為充當藉由太陽102而發電之一源，同時提供一內部Wi-Fi熱點1902來用以將至網際網路1912之一存取提供給各種數位組件，諸如一蜂巢式電話1906、一桌上型電腦1904、一平板電腦1908或一膝上型電腦1910。應瞭解，如此圖中所繪示，行動太陽能板1901可在一部署、露營或其他遠端位置(其無法存取一結構或其他基礎設施，諸如，可用於一傳統家庭或其他商業應用中)中具有獨特適用性。應進一步瞭解，太陽能板1901可經定位、經傾斜或依其他方式定向且全天移動以藉由可用太陽能102而達成最佳結果。此可透過使用自動傾斜或調整機構而完成，或可由一使用者手動定位。一太陽能板1901 (其配備有內部GPS或其他位置定位電路且經由衛星電話或蜂巢式連接而存取網際網路1912)可使用此資料來最佳化其收集太陽能之位置及時間。應進一步瞭解，可透過可自一營火1903接收之光及/或輻射而進一步對具有太陽能板1901之一遠端位置供電。換言之，太陽能板1901未必局限於產生用以對一遠端位置中之各種裝置供電之電及/或僅在太陽102出來時將電力提供至其自身之內部通訊電路。

### 總結

應瞭解，[實施方式]部分(而非[中文]部分)意欲用以解譯申請專利範圍。[中文]部分可闡述本發明之一或多個(但非所有)例示性實施例，且因此決不意欲限制本發明及隨附申請專利範圍。

上文已藉助繪示指定功能及其關係之實施方案的功能性建構區塊而描述本發明。為便於描述，本文已任意界定此等功能性建構區塊

之界限。可界定替代界限，只要適當地執行指定功能及其關係。

熟習相關技術者應明白，可在不背離本發明之精神及範疇之情況下對形式及細節作出各種改變。因此，本發明不應受限於上文所描述之例示性實施例之任何者，而是應僅根據以下申請專利範圍及其等效物而界定。

### 【符號說明】

100	太陽能板/電力轉換器/太陽能板轉換器
100a至100n	太陽能面板
102	能量/太陽能/光能/太陽
104	變換器
106	電池
108	外殼
112	輸入交流(AC)電力/輸入電力信號
112a	輸入交流(AC)電力
112b	輸入交流(AC)電力
112n	輸入交流(AC)電力
195	輸出交流(AC)電力
195a至195n	輸出交流(AC)電力/輸入交流(AC)電力
200	太陽能板組態
300	太陽能板/電力轉換器
302	外殼
305	所捕獲之直流(DC)電力
310	太陽能收集器/太陽能板收集器
315	所接收之輸入交流(AC)電力
320	電池組/電力儲存器
325	傳入交流(AC)電力信號

330	交流(AC)輸入插座
330a	主控交流(AC)輸入插座
330b	從屬交流(AC)輸入插座
335	同步輸入電力信號
340	電力信號感測器
345	電池組信號
350	電力信號同步器
355	所儲存之直流(DC)電力
360	控制器/微控制器中央電腦
360a	主控制器
360b	副控制器
365	電力轉換信號
365a	主控電力轉換信號
365b	從屬電力轉換信號
367	經轉換之交流(AC)電力
370	直流(DC)轉交流(AC)轉換器/直流(DC)轉交流(AC)變換器/直流(DC)轉交流(AC)轉換器電路
370a	主控直流(DC)轉交流(AC)轉換器
370b	從屬直流(DC)轉交流(AC)轉換器
375	同步輸出交流(AC)電力
380	電力信號同步器
385	同步輸出電力信號
390	交流(AC)輸出插座
390a	主控交流(AC)輸出插座
390b	從屬交流(AC)輸出插座
395	並聯交流(AC)電力

400	太陽能板
410	第一繼電器
420	第二繼電器
450	第一繼電器信號
460	第二繼電器信號
500	太陽能板組態/電力轉換器組態/太陽能板
501	處理器
503	電子記憶體
505	太陽能板/太陽能管理裝置
507	太陽能監測引擎
509	電池監測引擎
510	電池充電電路
511	輸入/輸出(I/O)介面
512	電流放大器
513	輸入/輸出(I/O)介面
514	資料儲存器
515	保護電路
520	電池平衡器保護電路
525	頻率、振幅、相位偵測同步器及頻率多工收發器
530a	主控太陽能板
530b	從屬太陽能板/從屬電力轉換器
531	升壓變壓器
535	正弦波產生器
540	定位模組
545	冷卻風扇
550	交流(AC)匯流排

551	交流(AC)電壓降壓變壓器直流(DC)輸出/交流(AC)電壓降壓變壓器
555	交流(AC)電力耦合開關
560a	恆定主控電壓
561	無線資料傳輸器及接收器/無線介面
565	保護電路
570a	主控交流(AC)匯流排監測信號
570b	從屬交流(AC)匯流排監測信號
575	熱保護模組
580a	主控電流
580b	從屬電流
585	整合光源/整合光源模組
590	交流(AC)頻率校正及濾波電路
600	太陽能板組態
610a至610n	太陽能板
620	電池組
630	繼電器開關
640	電網並聯系統
650	電力信號感測器
660	經轉換之交流(AC)電力
680	直流(DC)轉交流(AC)轉換器
700	無線太陽能板組態
710	用戶端
720	網路
730	太陽能板
810	步驟

820	步驟
830	步驟
840	步驟
850	步驟
860	步驟
900	太陽能板連接器組態
910a至910n	太陽能板連接器
920	終端纜線
930	連接器
940	纜線/固線連接/固線通訊/導線
1000	太陽能板連接器組態
1030	直流(DC)/交流(AC)電力變換器
1050a至1050n	輸出直流(DC)電力
1070a	輸入直流(DC)電力
1100	太陽能板連接器組態
1100a	太陽能板連接器組態
1102a至1102n	太陽能板
1104	第一列之太陽能板
1106	第二列之太陽能板
1108a至1108n	太陽能板之背側
1110	連接器插座
1112a至1112n	太陽能板連接器
1114	太陽能板連接器橋
1116	纜線
1120	連接橋
1130a	太陽能板連接器

1130b	太陽能板連接器
1140	纜線
1200	太陽能板連接器
1202	太陽能板連接器
1202a至1202n	太陽能板連接器
1204a	第一導體封閉體/連接器
1204b	第二導體封閉體/連接器
1204c	第三導體封閉體/連接器
1206a	第一導體封閉體/連接器
1206b	第二導體封閉體/連接器
1206c	第三導體封閉體/連接器
1208a	第一導體/連接器
1208b	第二導體/連接器
1208c	第三導體/連接器
1210a	第一導體封閉體
1210b	第二導體封閉體
1210c	第三導體封閉體
1212	中央區段/基底部分/基底/中央部分
1214	結構/屋頂
1216	中間框架系統/框架結構
1220a	第一導體封閉體
1220b	第二導體封閉體
1220c	第三導體封閉體
1230a	第一導體
1230b	第二導體
1230c	第三導體

1240	中央區段
1310	步驟
1320	步驟
1330	步驟
1340	步驟
1350	步驟
1400	住宅或家庭組態
1402	屋頂
1404	房屋/結構/住宅/住所
1406	電力線
1408	公用電網
1412	電表
1414	導線
1416	配電板/斷路器箱
1418	電路/導線
1420	外部空調單元
1422	線電路
1424	家用洗衣機
1426	電路
1426a	第一斷路器箱
1426b	第二斷路器箱
1428	電熱水器
1430	電路
1432	電路
1434	燈
1500	電力控制器組態

1502	插座電力控制器/電力控制裝置/太陽能管理裝置
1503	控制電路
1504	標準三叉公接頭
1505	處理器
1506	標準壁式插座
1507	記憶體
1508	標準多叉母插座
1509	輸入/輸出(I/O)介面
1510	標準電器電源線/公插頭總成/插頭
1512	有線輸入/輸出(I/O)介面/中央通訊集線器
1514	電流監測引擎
1515	開關控制引擎
1516	網路介面卡
1517	電力線介面模組(PIM)
1518	USB埠
1520	無線輸入/輸出(I/O)介面
1522	藍芽介面
1524	Wi-Fi介面
1530	感測器
1532	電流汲取感測器
1534	周圍雜訊感測器
1536	運動感測器
1540	電路開關/電控開關
1600	電力控制器組態
1602	電力控制裝置/遠端控制斷路器/太陽能管理裝置
1604	控制電路

1608	記憶體
1610	輸入/輸出(I/O)介面
1612	有線輸入/輸出(I/O)介面
1614	電流監測引擎
1615	開關控制引擎
1616	網路介面卡
1617	電力線介面模組(PIM)
1618	USB埠
1620	無線輸入/輸出(I/O)介面
1622	藍芽介面
1624	Wi-Fi介面
1630	感測器
1632	電流汲取感測器
1640	電路開關
1702	控制電路
1704	處理器
1706	記憶體
1708	裝置資料儲存器
1710	資料擷取及管理引擎
1711	電力控制引擎
1712	輸入/輸出(I/O)介面
1714	有線輸入/輸出(I/O)介面
1716	USB埠
1718	網路介面卡
1720	電力線介面模組(PIM)
1722	無線輸入/輸出(I/O)介面

1724	藍芽介面
1726	Wi-Fi介面
1728	蜂巢式介面
1729	感測器
1730	周圍雜訊感測器
1732	運動感測器
1750	插座電力控制器資料表
1751	插座電力控制器電流汲取表
1752	唯一識別號碼(UID)
1753	關係
1754	顯示名稱
1755	電源
1756	開關狀態
1757	開關位置
1760	電流汲取
1762	遠端控制斷路器資料表
1772	遠端控制斷路器電流汲取表
1774	關係
1775	電源
1778	電流汲取
1780	太陽能板資料表
1783	關係
1784	顯示名稱
1786	太陽能板能量消耗表
1790	放電損耗
1800	組態

1801	太陽能板組態
1802	結構
1803	電力配接器
1804	房間
1805	導線
1806	纜線
1808	電路
1810	電路
1812	電路
1814	電路
1816	電路
1818	電路
1900	無線太陽能板組態
1900a	太陽能板組態
1901	行動太陽能板
1902	Wi-Fi熱點/通訊電路
1903	營火
1904	桌上型電腦
1906	蜂巢式電話/智慧型電話
1908	平板裝置/控制室/平板電腦
1910	膝上型電腦/筆記型電腦
1912	網際網路
1914	固線連接
1916	蜂巢式網路/蜂巢式塔/蜂巢式連接
1918	衛星/衛星電話連接
1920	側壁

- 2002 將電力需求傳送至電力控制引擎
- 2004 是否存在電力需求？
- 2006 電力控制器發送電力請求
- 2008 監測電力請求、所產生之電量及來自一使用者之任何指示或指令
- 2010 是否收集及產生電力？
- 2012 是否存在電力請求？
- 2014 電池組320是否充滿電？
- 2016 將過量電力提供至電網
- 2018 是否儲存電力？
- 2020 是否使用所產生之電力？
- 2022 所請求之電力是否小於或等於所產生之電量？
- 2026 是否存在儲存電力？
- 2028 提供太陽能板電力及公用電力
- 2030 是否使用儲存電力？
- 2032 所請求之電力是否小於或等於所產生之電力+儲存電力？
- 2034 提供所產生之電力及儲存電力
- 2036 提供所產生之電力、儲存電力、及公用電網電力
- 2038 是否存在電力請求？
- 2040 是否存在所產生之電力？
- 2042 是否存在儲存電力？
- 2044 提供公用電網電力
- 2046 是否使用儲存電力？
- 2048 電力請求是否小於或等於儲存電力？
- 2050 提供儲存電力

2052	提供儲存電力及公用電網電力
2102	智慧型電話
2104	螢幕
2106	新增行動太陽能板圖示
2108	新增固定太陽能板圖示
2110	新增插座電力控制器圖示
2112	新增遠端控制斷路器圖示
2202	相關聯太陽能板螢幕
2204	相關聯太陽能板圖示
2208	個別電力產生圖
2210	個別電池儲存位準圖
2212	個別能量消耗圖
2214	累積電力產生圖/累積能量產生圖
2216	累積電池儲存位準圖
2218	累積能量消耗圖
2220	電表監測圖
2302	裝置電力控制螢幕
2304	相關聯插座電力控制器圖示
2306	相關聯遠端控制斷路器圖示
2402	電源選擇螢幕

## 申請專利範圍

1. 一種管理由耦合至一商業或住宅不動產處之一配電網路之一整合電源輸出之電力之使用的方法，該配電網路利用複數個支路或子電路來將電力供應給複數個離散裝置，該方法包括：

接收表徵通過一或多個感測器之電力流量之第一資料，該一或多個感測器耦合至一或若干選定離散裝置或耦合至該配電網路之該等支路或子電路之一者；

分析該接收資料以識別由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之電量；及

指示該整合電源將基於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量而運算之電量供應給該配電網路。
2. 如請求項1之方法，其中該整合電源包括一能量儲存組件，且該方法進一步包括：基於儲存於該能量儲存組件中之該能量及由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量，判定是否將來自該整合電源之能量儲存於該能量儲存組件中，或將能量自該能量儲存組件輸送至該配電網路。
3. 如請求項2之方法，其中自該整合電源提供至該配電網路之該電力約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量。
4. 如請求項1之方法，其中該整合電源包括一光伏電源，且該方法進一步包括：接收表徵以可自該光伏電源取得之該電力之第二資料；及指示該光伏電源將基於由該一或若干選定離散裝置、該支路或子電路消耗之電力而運算之電量供應給該配電網路。
5. 如請求項4之方法，其中經指示以自該光伏電源供應給該配電網路之該電量約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電

路消耗之該電量。

6. 如請求項4之方法，其中該整合電源進一步包括可操作地連接至該光伏能源之一能量儲存組件，且該方法進一步包括：指示該光伏能源及該能量儲存組件之組合將約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電力的電力供應給該配電網路。
7. 如請求項4之方法，其中該整合電源進一步包括可操作地連接至該光伏能源之一能量儲存組件，且該方法進一步包括：指示該光伏能源將約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之電力的電量供應給該配電網路且將可自該光伏能源取得之額外電力輸送至該能量儲存組件。
8. 一種用於管理輸出至一商業或住宅不動產處之一配電網路之電力之使用的系統，該配電網路利用複數個支路及子電路來將電力供應給複數個離散裝置，該系統包括：
  - 一整合電源，其耦合至該商業或住宅不動產處之該配電網路；
  - 至少一電力流量感測器，其耦合至一或若干選定離散裝置或耦合至該配電網路之該等支路或子電路之一者；及
  - 一系統控制器，其連接至該至少一電力流量感測器且接收表徵通過該連接電力流量感測器之電力流量之資料，分析該接收資料以識別由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之電量，且指示該整合電源供應基於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量而運算之電量。
9. 如請求項8之系統，其中該整合電源包括一能量儲存組件，且該系統控制器基於儲存於該能量儲存組件中之該能量及由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量，判定是否

將來自該整合電源之能量儲存於該能量儲存組件中，或將能量自該能量儲存組件輸送至該配電網路。

10. 如請求項9之系統，其中該控制器引起自該整合電源提供至該配電網路之該電力約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電力。
11. 如請求項8之系統，其中該整合電源包括一光伏電源，且該控制器接收表徵可自該光伏電源取得之該電力之第二資料，且指示該光伏電源將基於由該一或若干選定離散裝置、該支路或子電路消耗之該電力而運算之電量供應給該配電網路。
12. 如請求項11之系統，其中該控制器指示該光伏電源將約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電量的電量供應給該配電網路。
13. 如請求項11之系統，其中該整合電源進一步包括可操作地連接至該光伏能源之一能量儲存組件，且該控制器指示該光伏能源及該能量儲存組件之組合將約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電力的電力供應給該配電網路。
14. 如請求項11之系統，其中該整合電源進一步包括可操作地連接至該光伏能源之一能量儲存組件，且該控制器指示該光伏能源將約等於由該一或若干選定離散裝置或該支路或子電路消耗之該電力的電量供應給該配電網路且將可自該光伏能源取得之額外電力輸送至該能量儲存組件。
15. 如請求項11之系統，其中該光伏能源包括與該控制器通訊之一電力控制引擎。
16. 如請求項11之系統，其中該控制器駐留於該住宅或商業不動產中之一中央通訊集線器中，該集線器包括：  
一處理器；及

一記憶體；

其中該控制器經實施為儲存於該中央通訊集線器之該記憶體中之軟體，且由該中央通訊集線器之該處理器執行。

17. 如請求項16之系統，其中該電力控制引擎及該中央通訊集線器進一步包括電力線通訊模組，且經由電力線網路連接而通訊。
18. 如請求項16之系統，其中該電力控制引擎及該中央通訊集線器進一步包括無線網路介面，且經由無線網路連接而通訊。
19. 如請求項15之系統，其進一步包括一使用者介面，該使用者介面經組態以接收及顯示由太陽能監測引擎產生之資訊及由電池監測引擎產生之資訊。
20. 如請求項16之系統，其中該中央通訊集線器進一步包括一使用者介面，該使用者介面經組態以接收及顯示由該控制器獲得之資料。
21. 如請求項16之系統，其中該中央通訊集線器進一步包括耦合至該控制器之一運動感測器，該控制器使用來自該運動感測器之資料來控制該住宅或商業不動產處之電力消耗。
22. 如請求項11之系統，其中由該光伏能源產生之該第二資料包含一唯一識別符、自該光伏能源釋放之電量及與自該光伏能源釋放之該電量相關聯之一時間戳記。
23. 如請求項11之系統，其中由該電力控制裝置產生之資料包含一唯一識別符、一開關狀態、一選定電源、流動通過該電力控制裝置之電量及與流動通過該電力控制裝置之該電量相關聯之一時間戳記。
24. 如請求項20之系統，其中該使用者介面接收及顯示自該光伏能源釋放之該電量及與自該光伏能源釋放之該電量相關聯之一時間戳記。

25. 如請求項23之系統，其中將自該光伏能源釋放之該顯示電量及與自該光伏能源釋放之該電量相關聯之該顯示時間戳記顯示為隨時間釋放之電力之一曲線圖。
26. 如請求項23之系統，其中該使用者介面允許操縱一開關狀態、操縱一開關位置及選擇一電源。

圖式

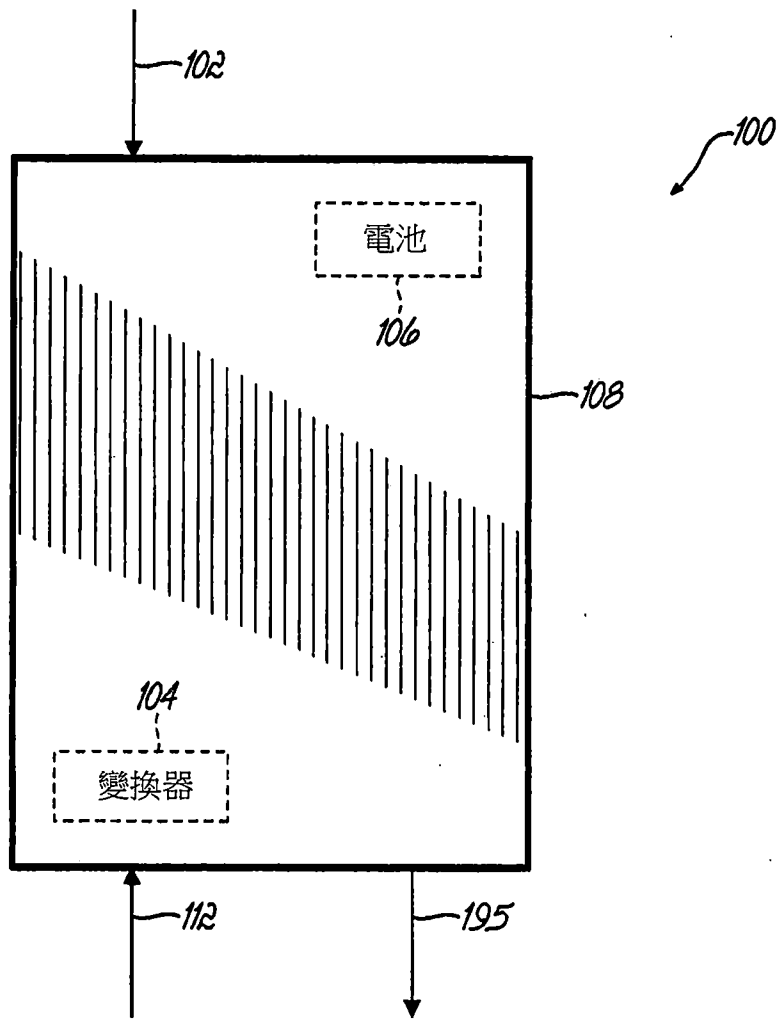


圖 1

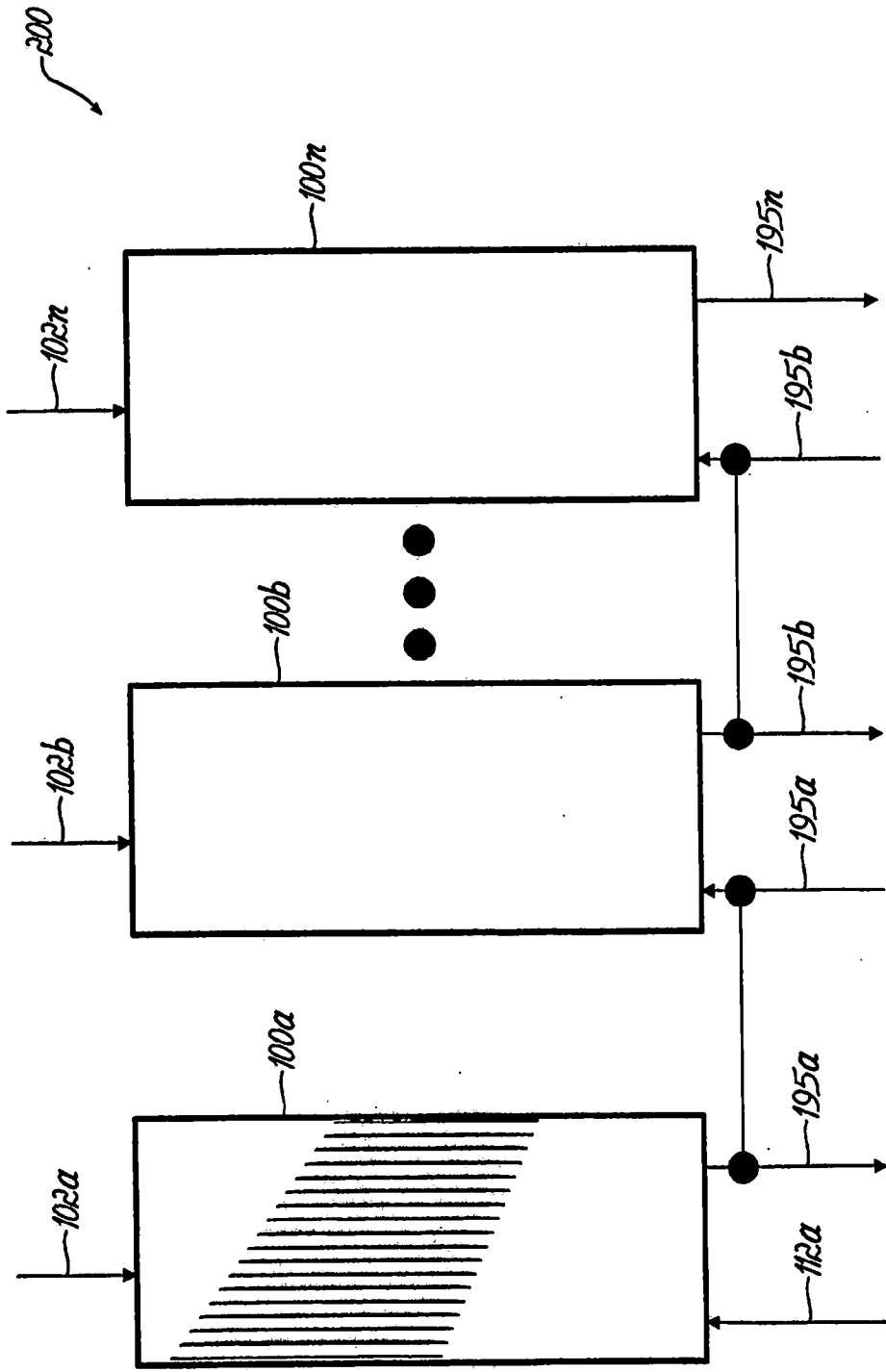


圖 2

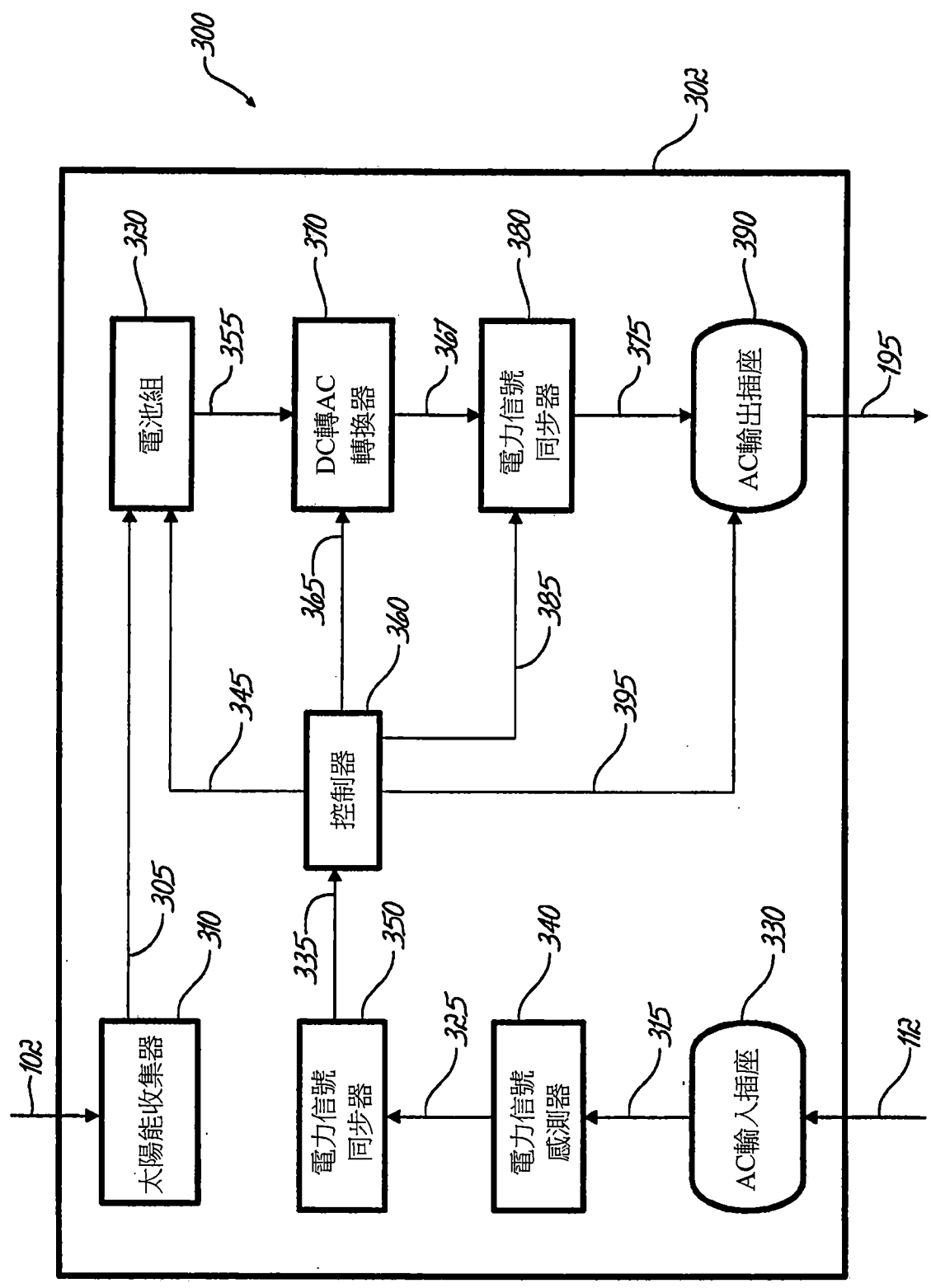


圖 3

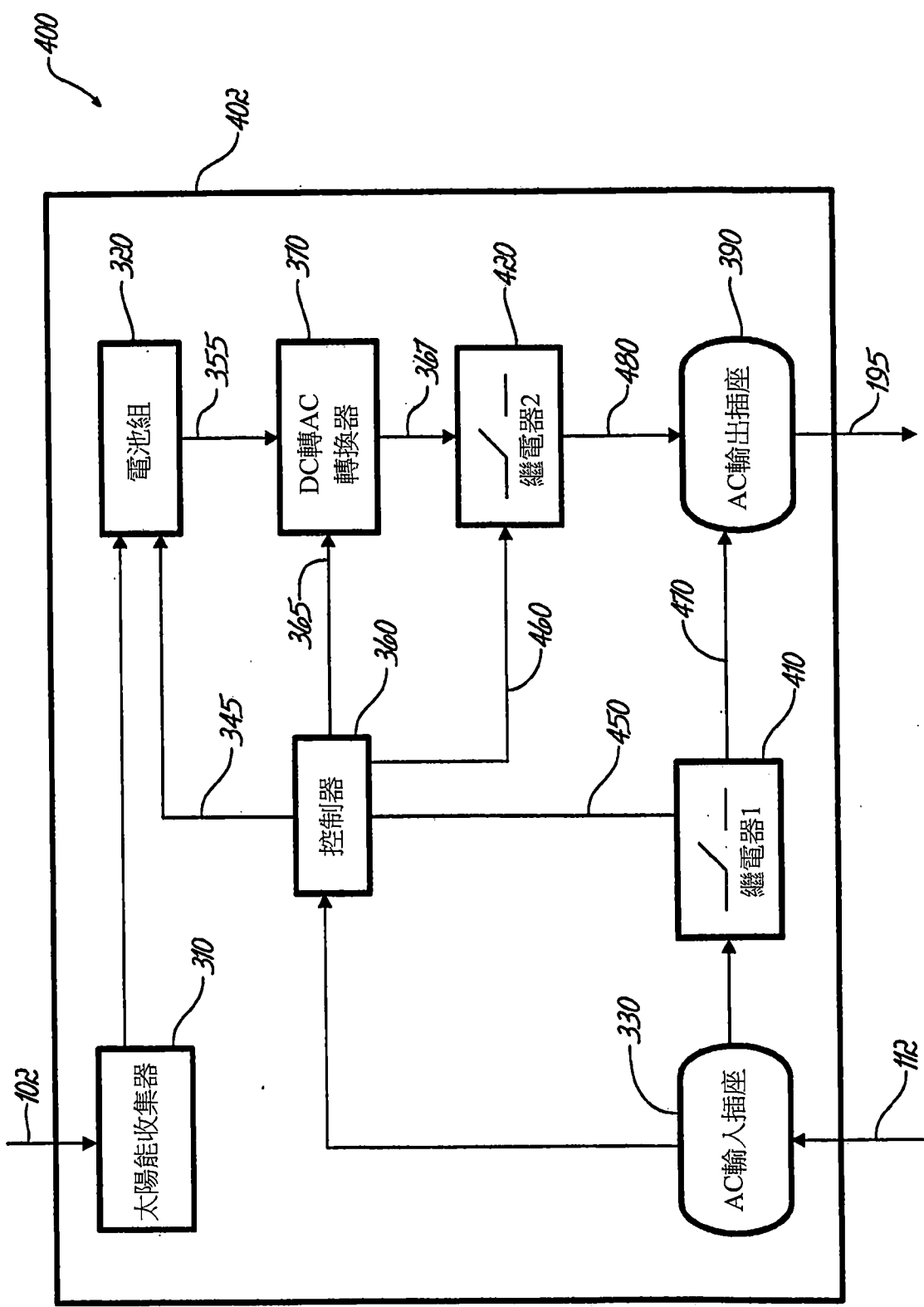


圖 4A

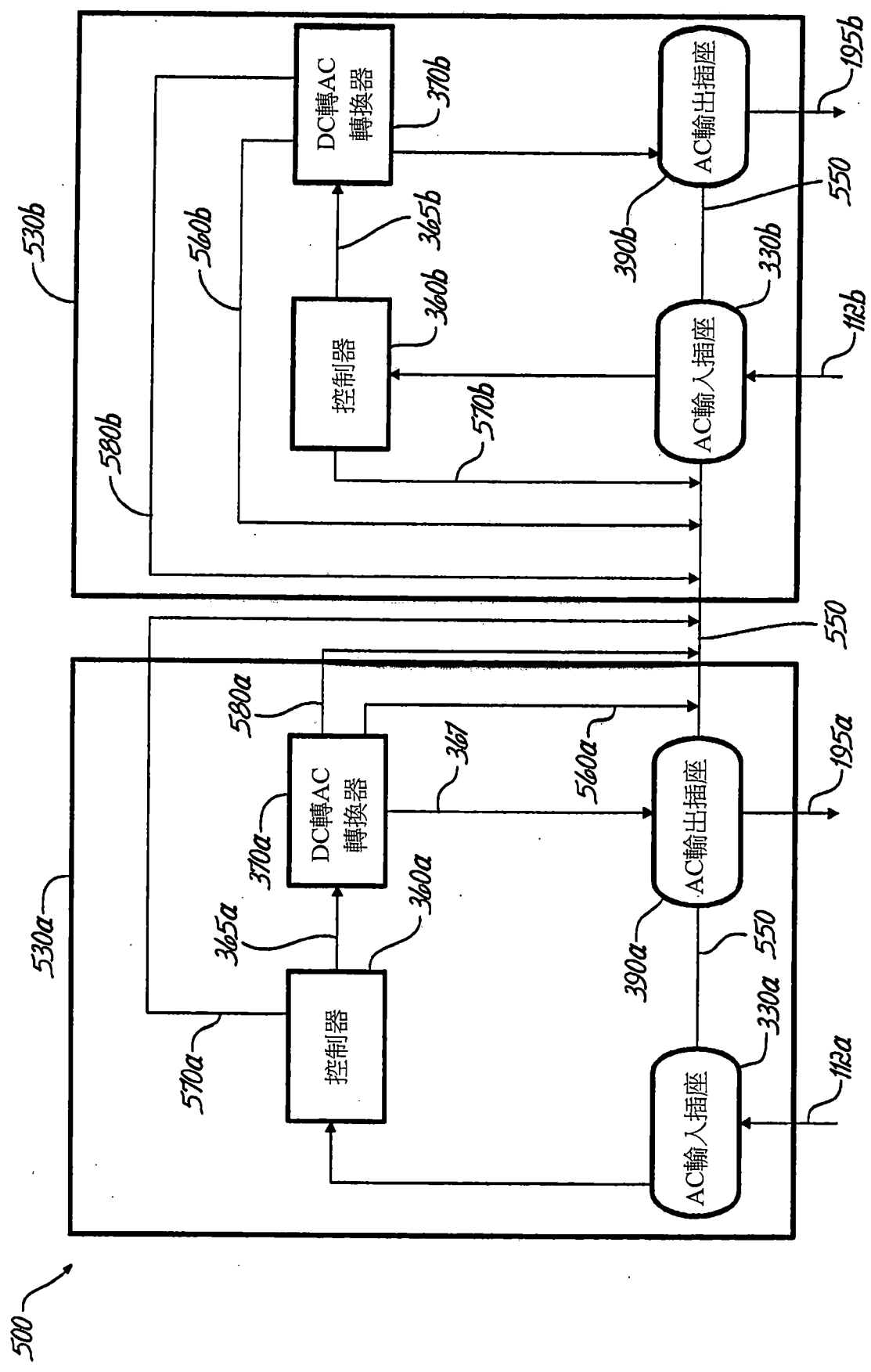


圖 4B

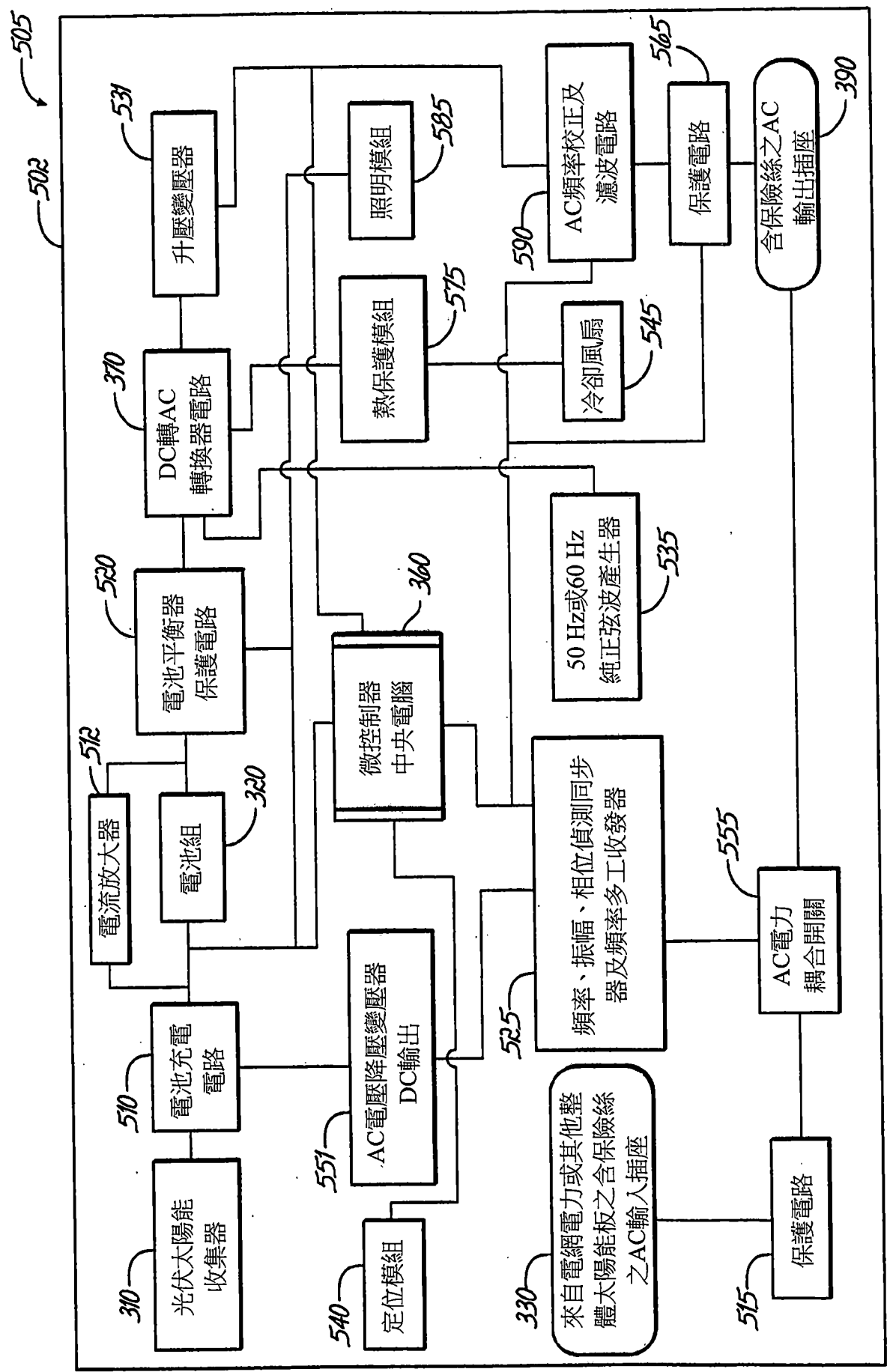


圖 5A

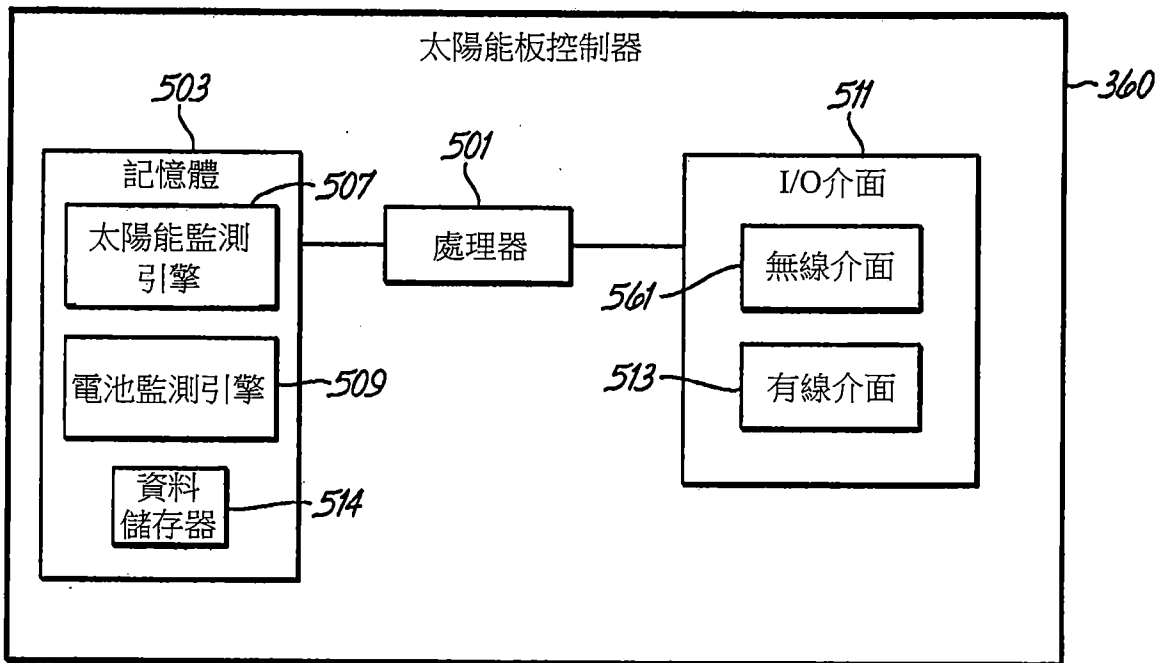


圖 5B

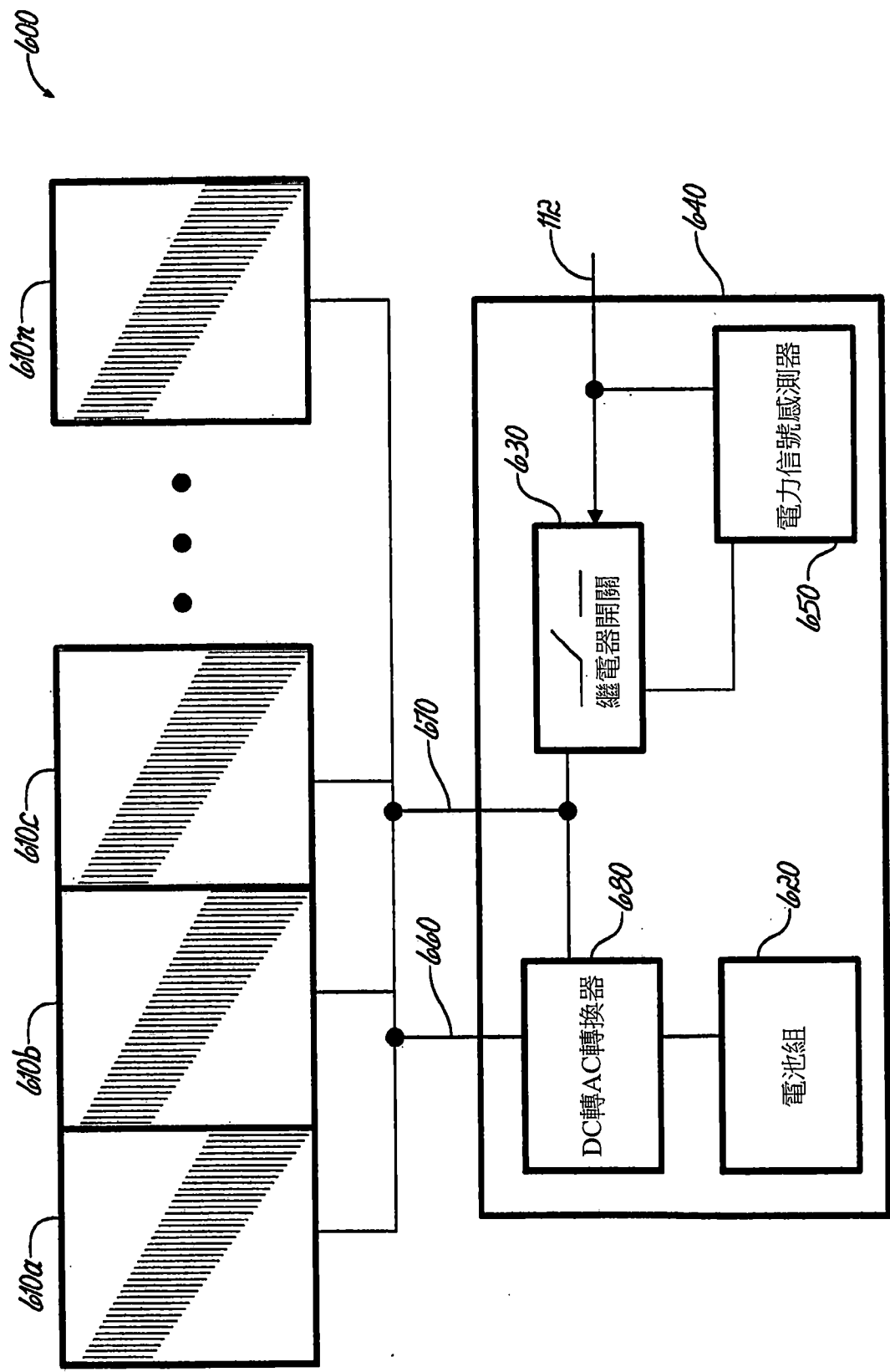


圖 6

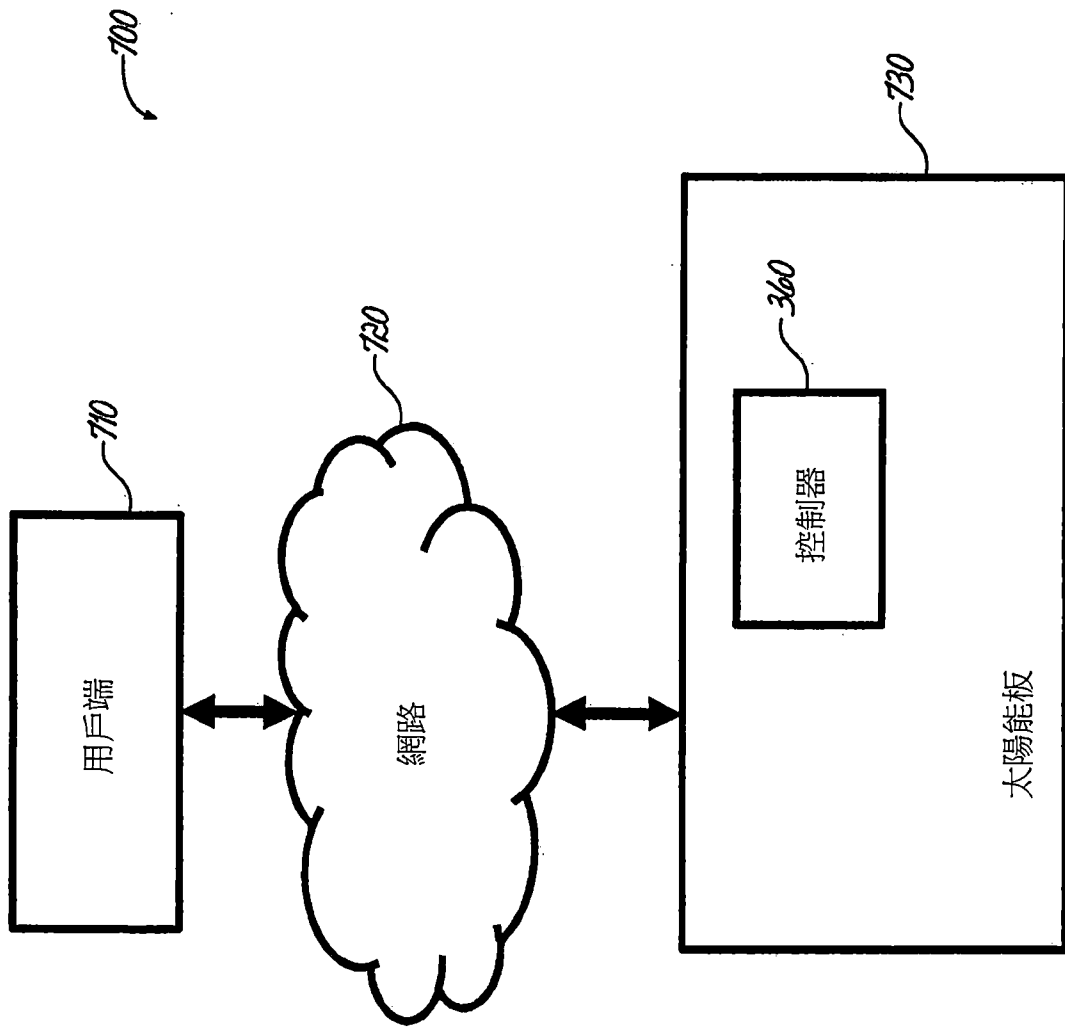


圖 7

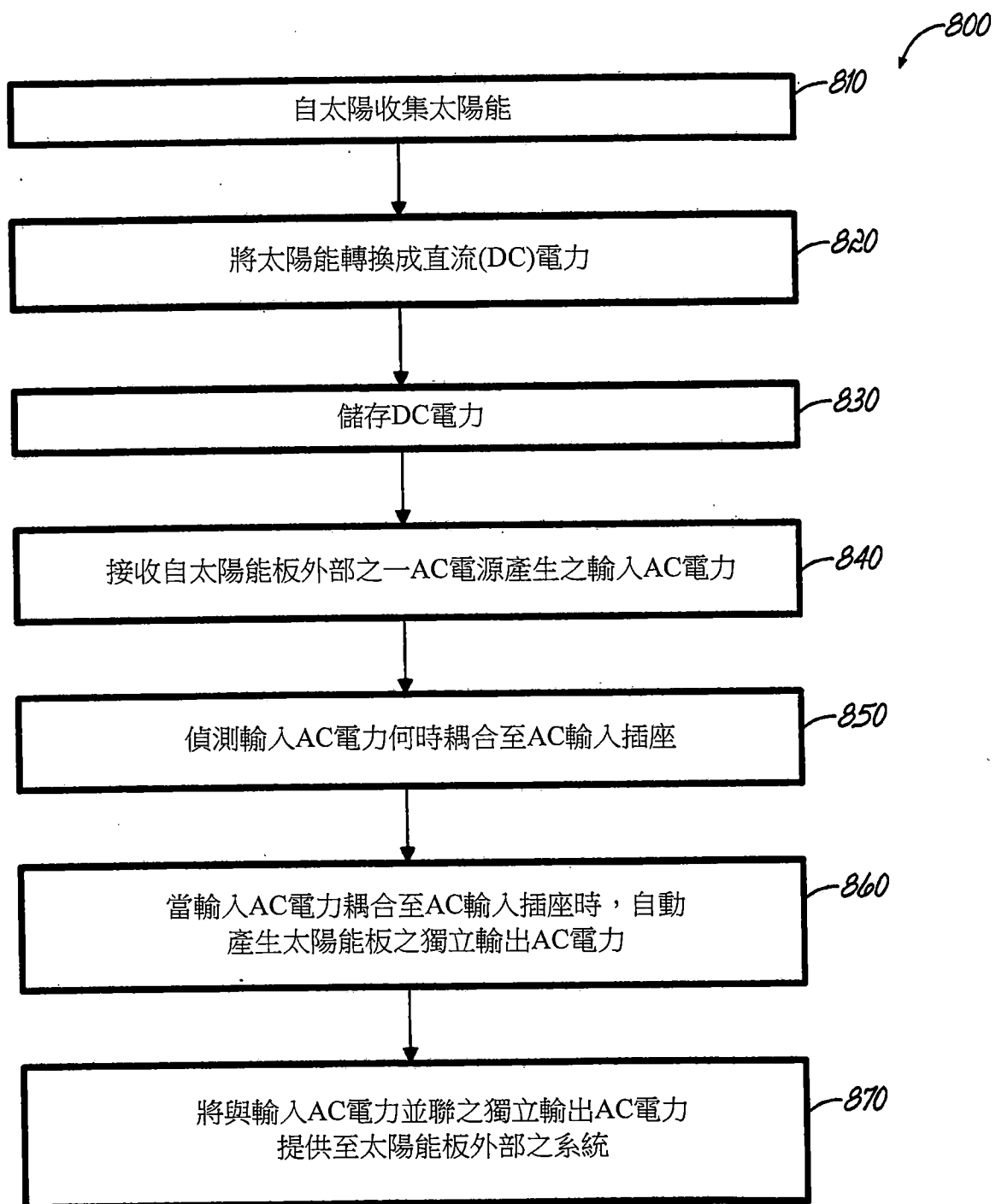


圖 8

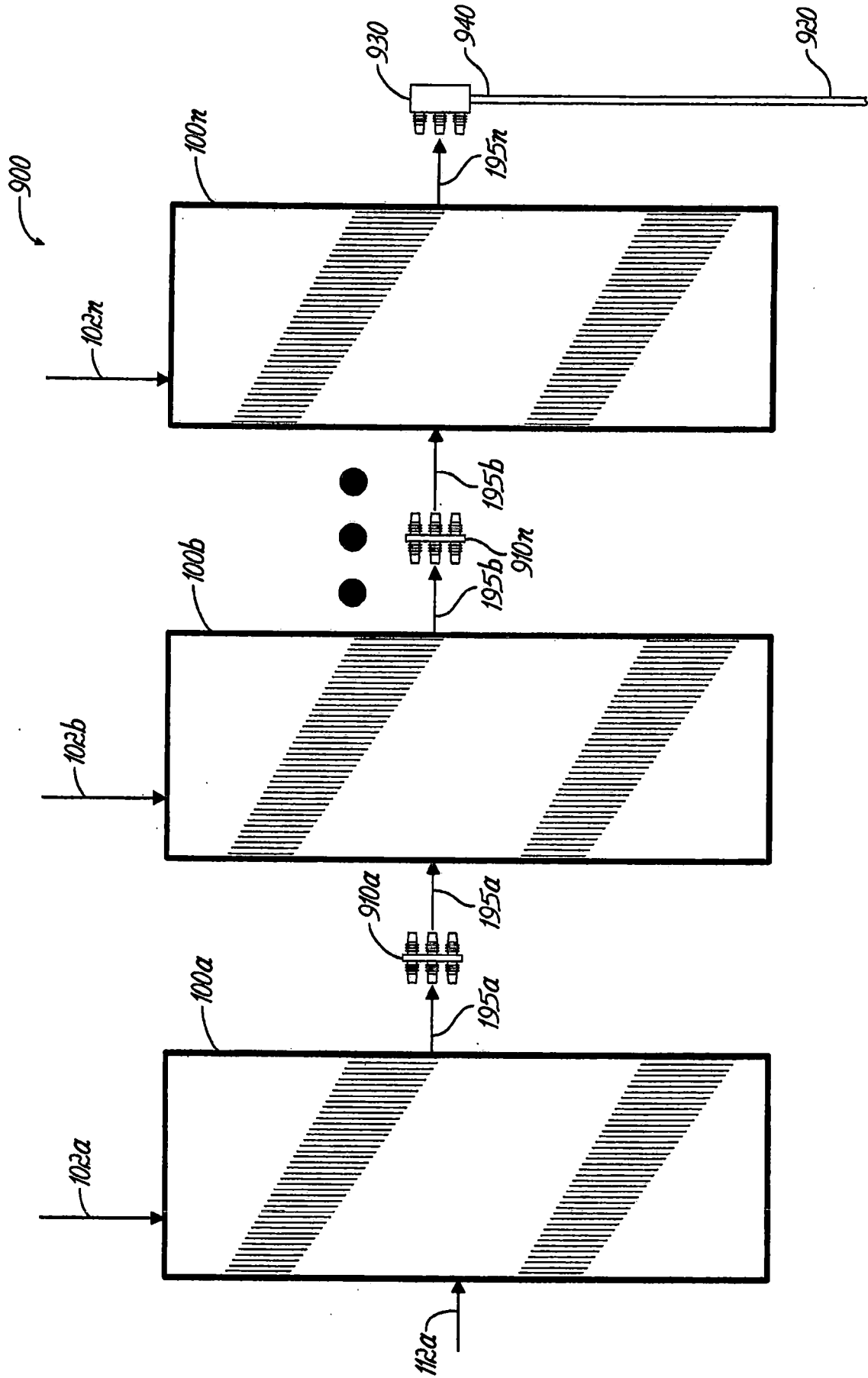


圖 9

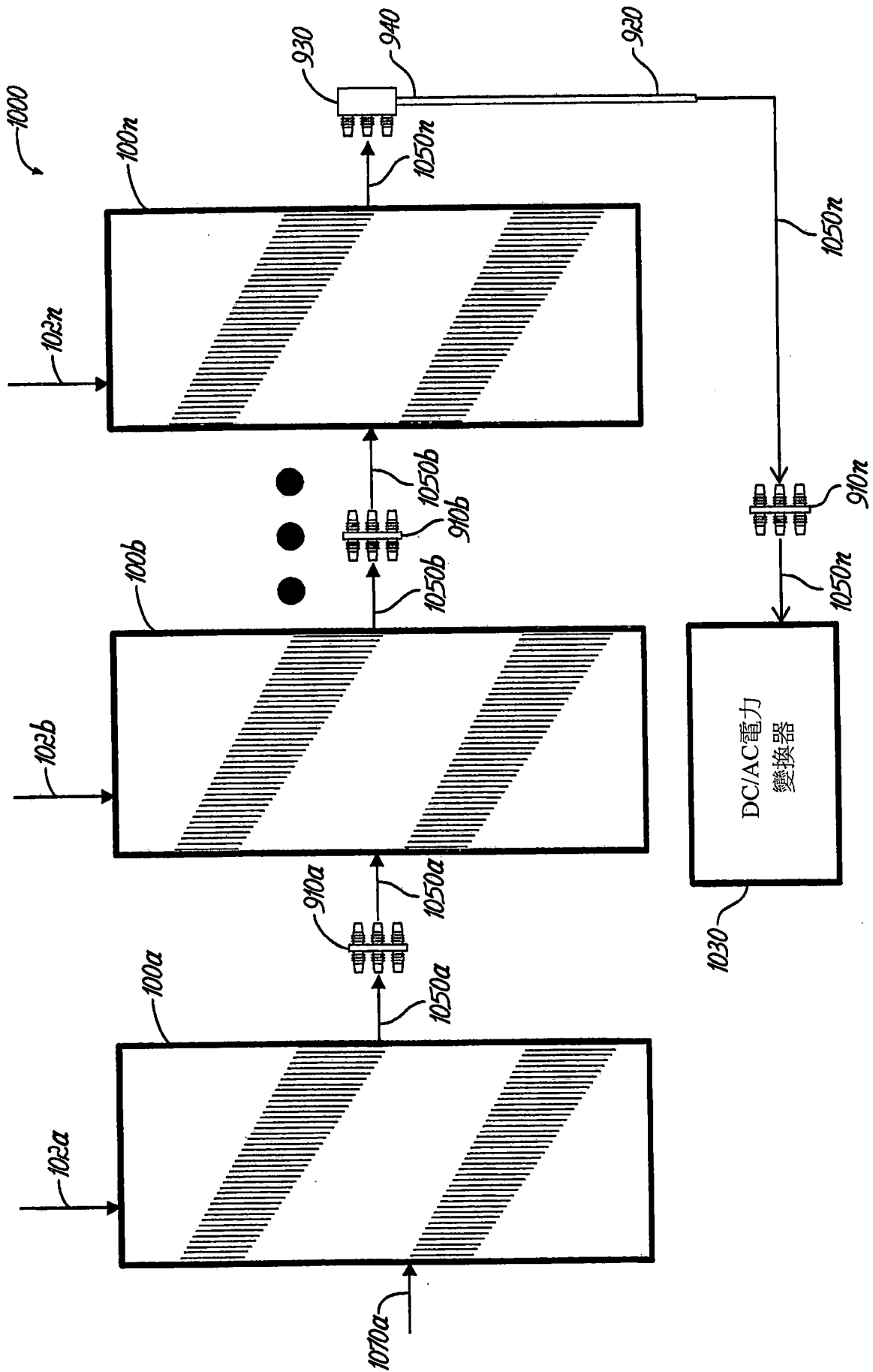


圖 10

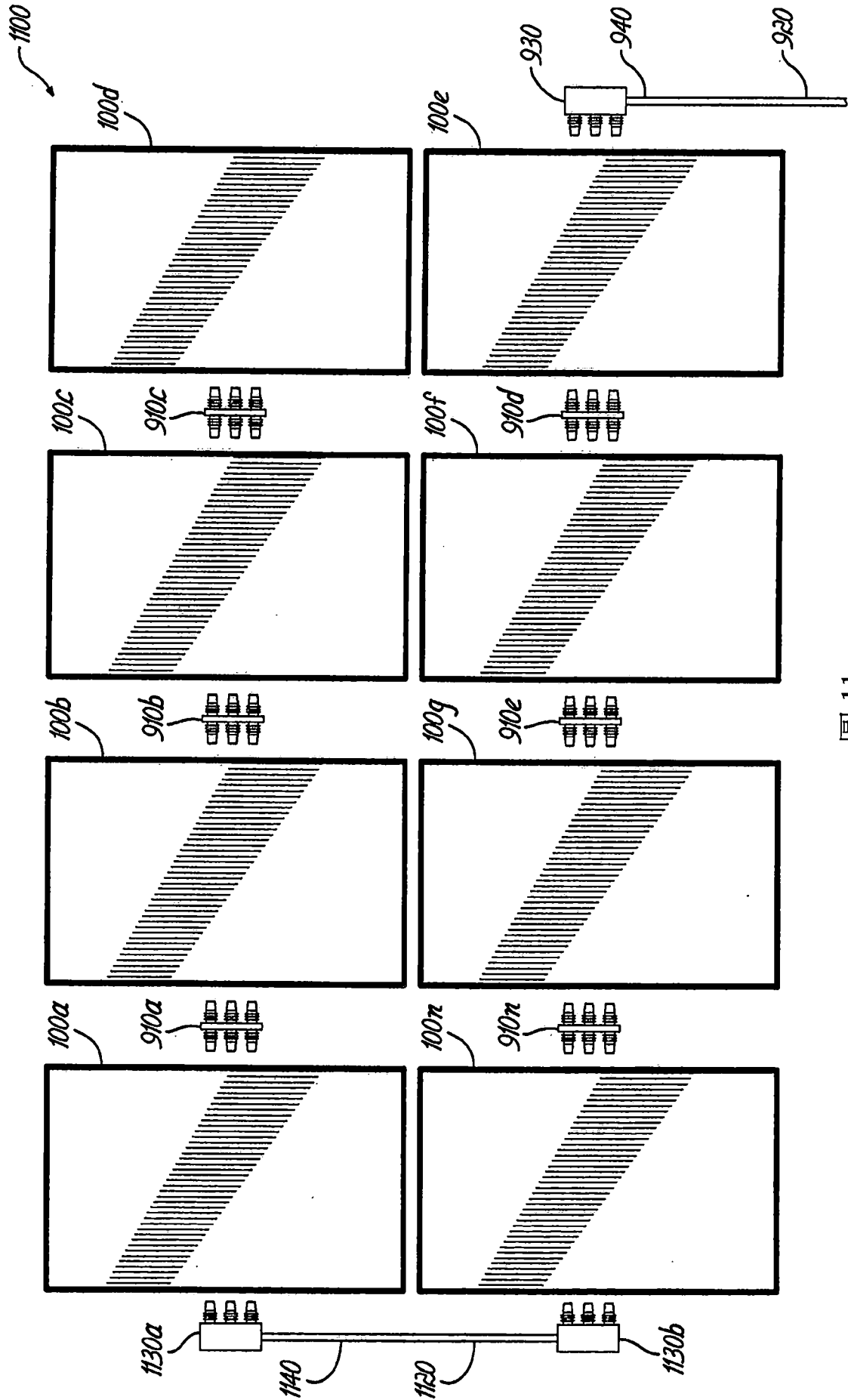


圖 11

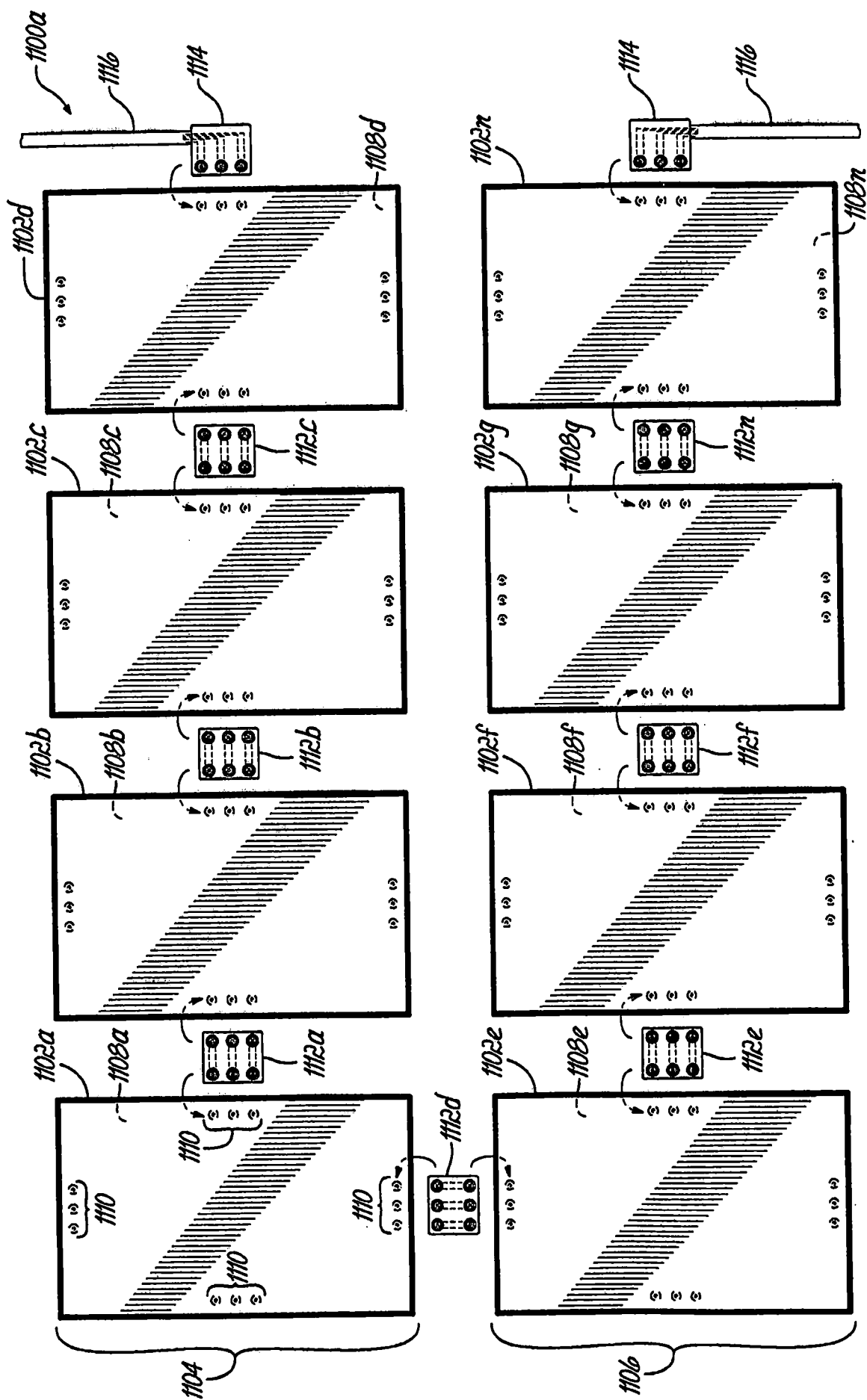


圖 11A

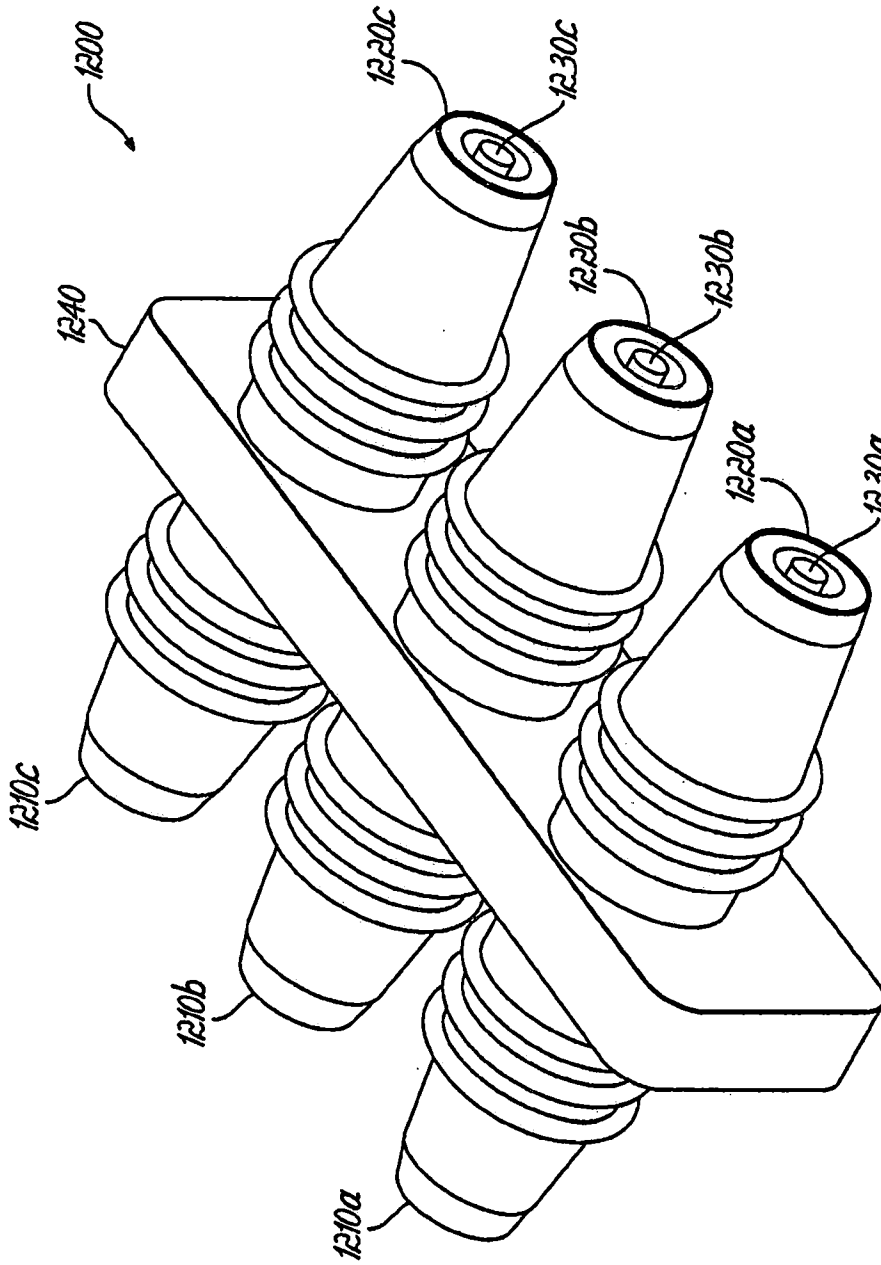


圖 12

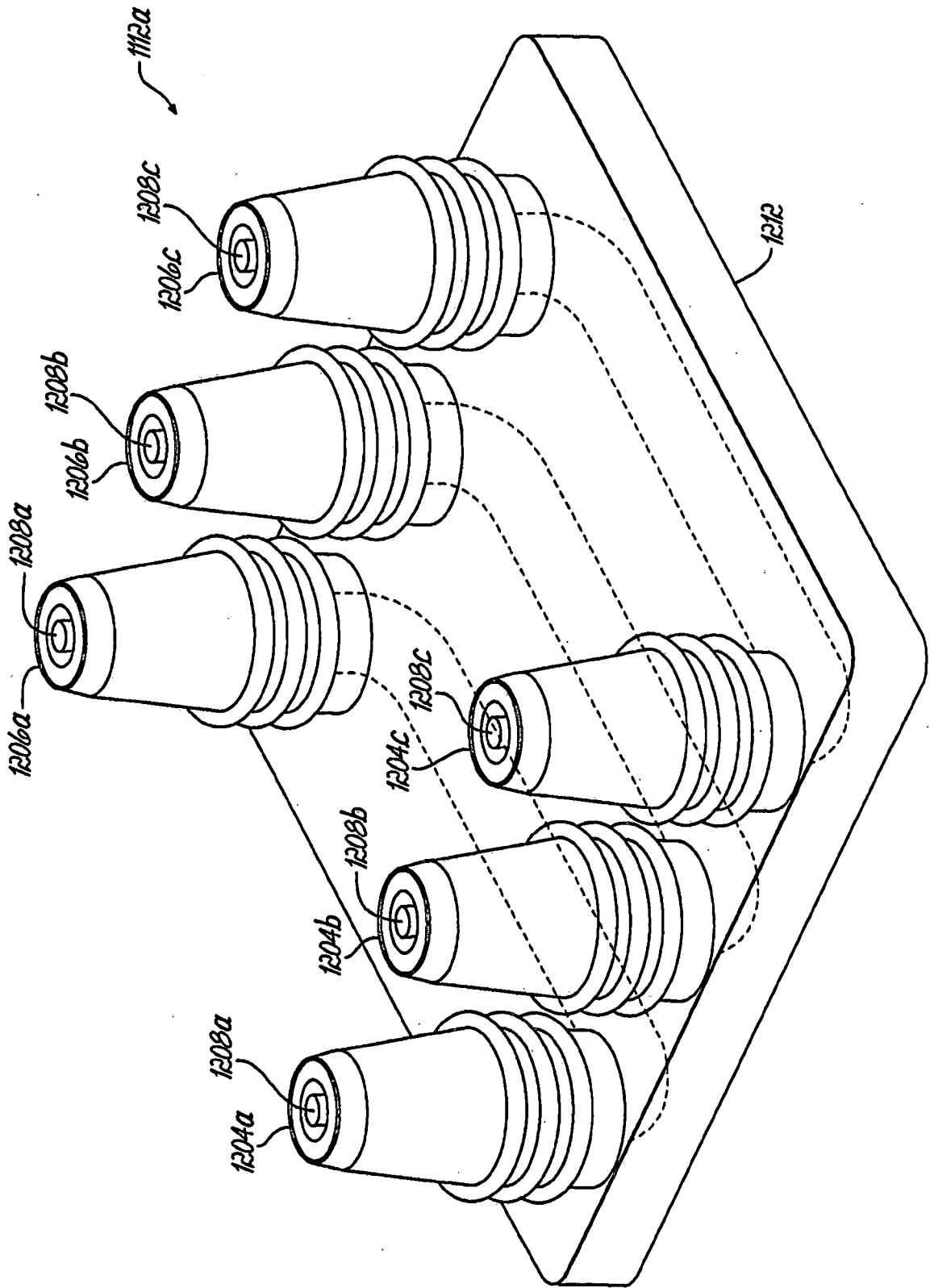


圖 12A

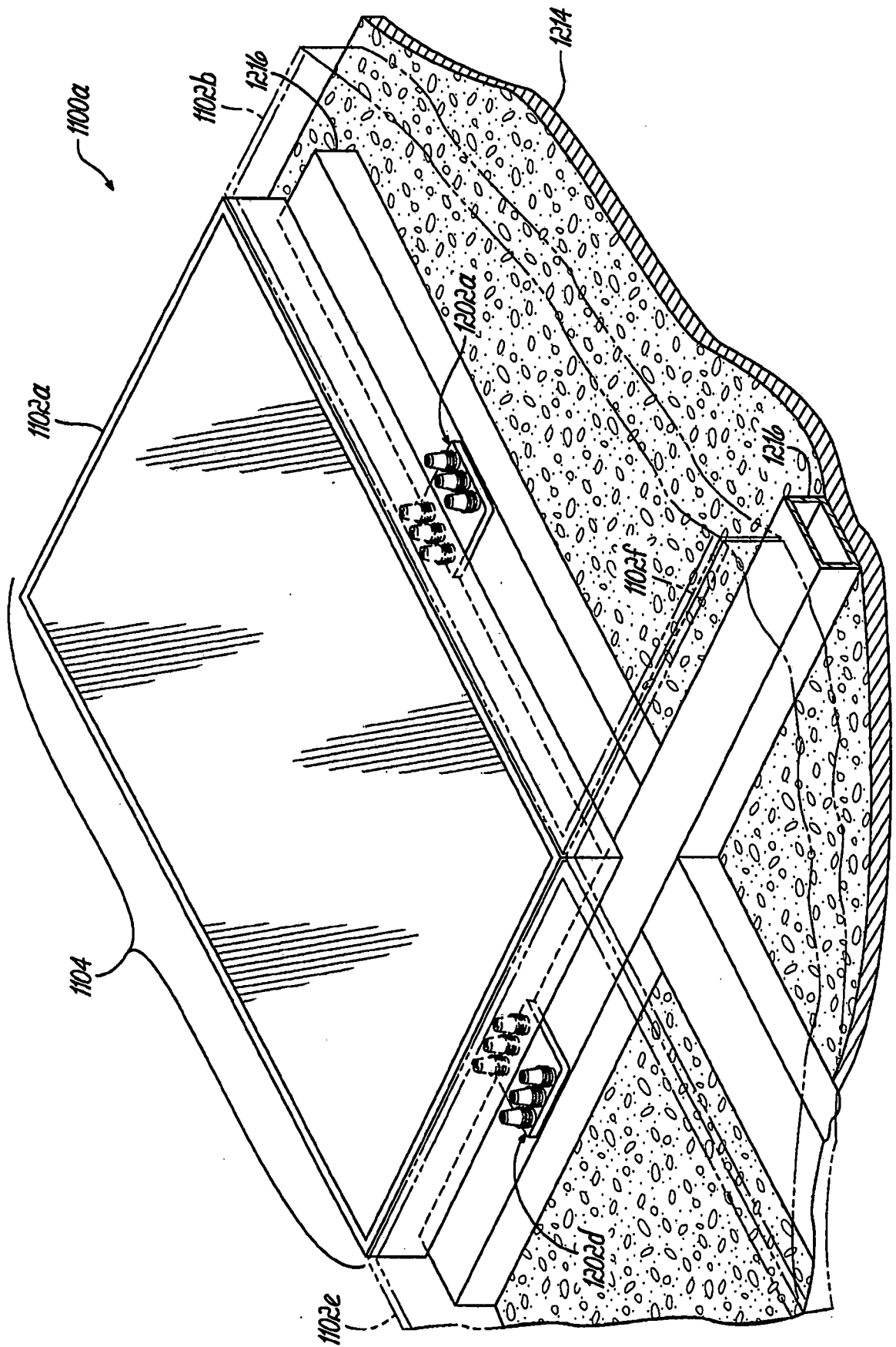


圖 12B

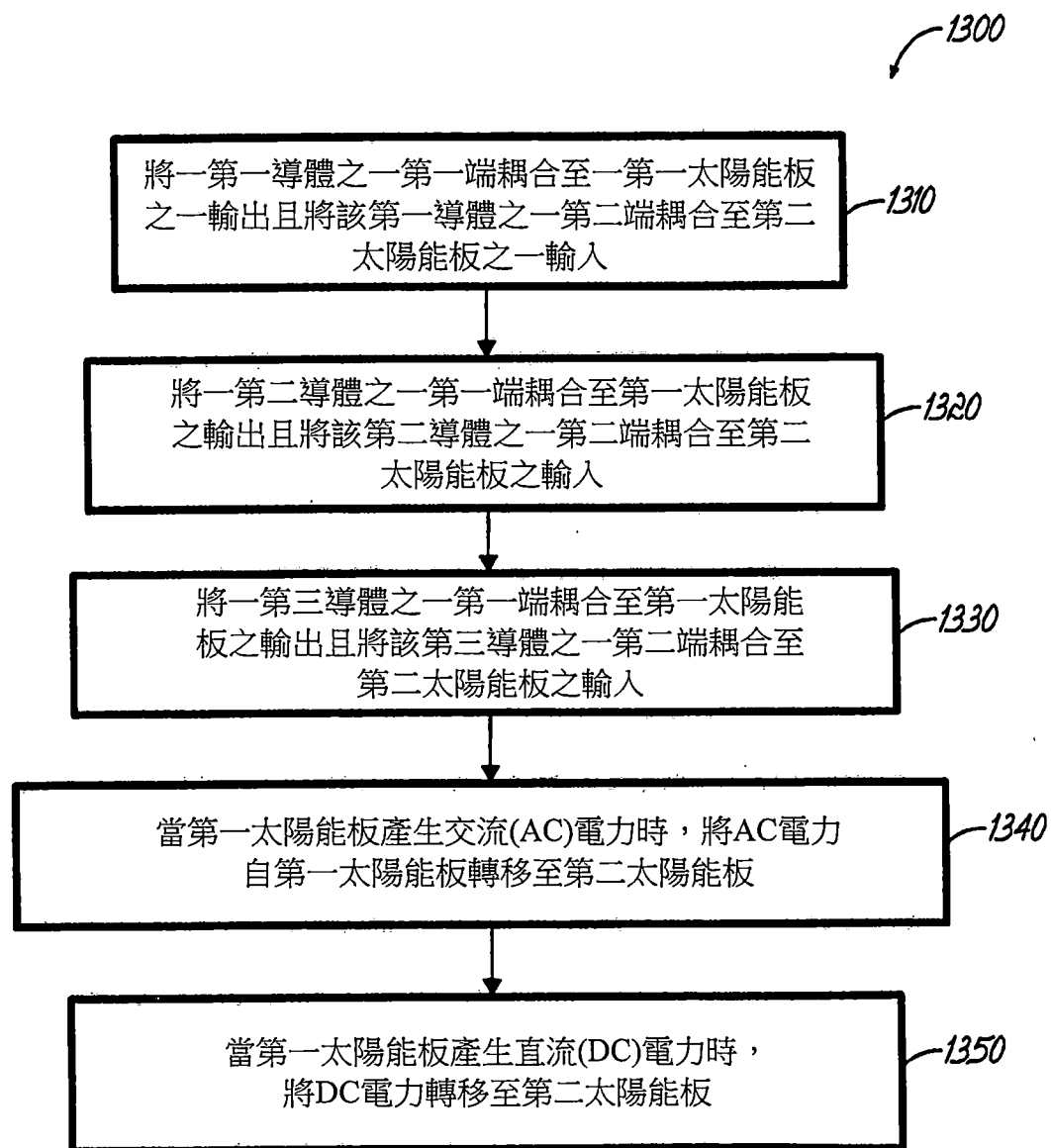


圖 13

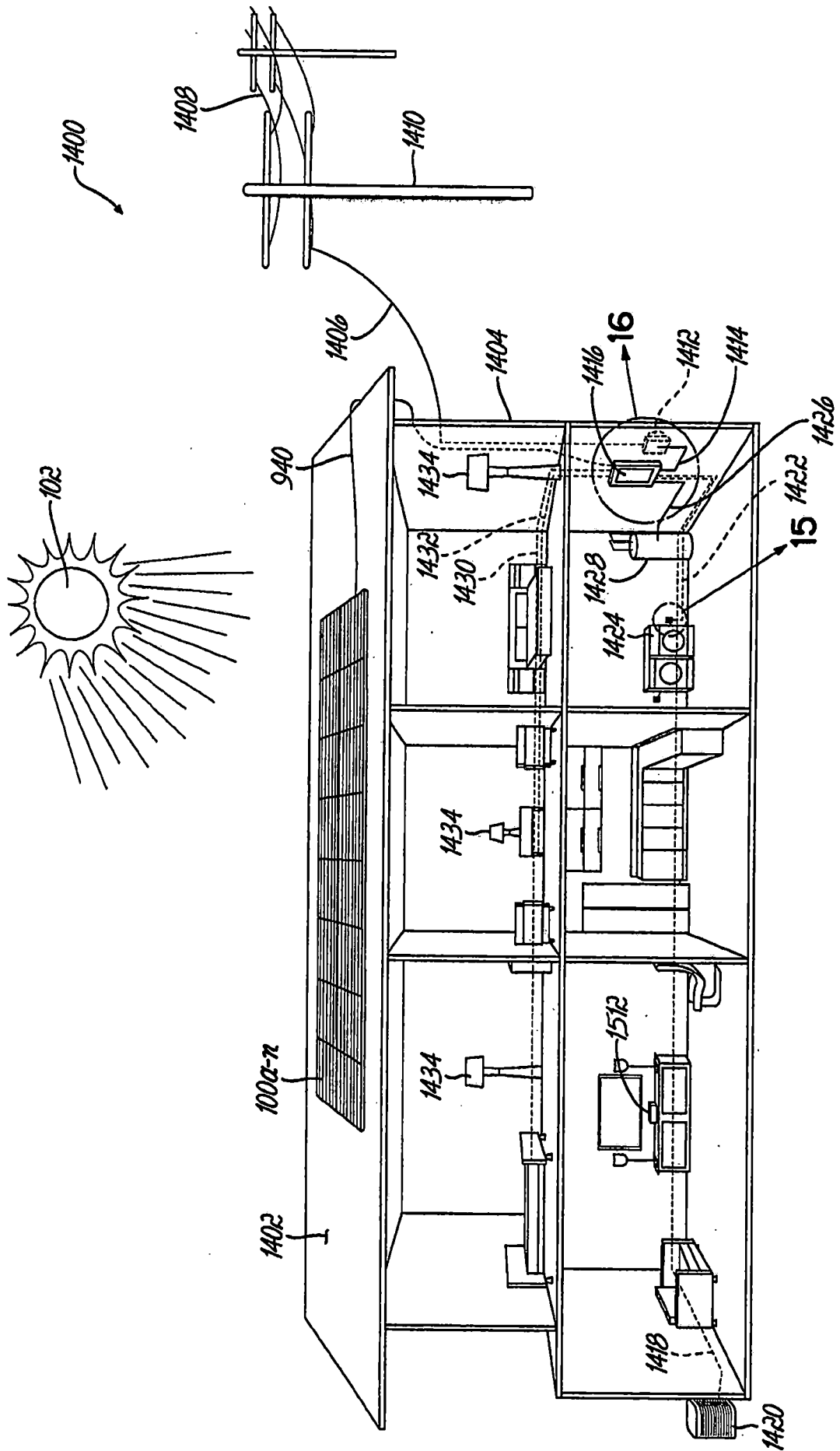


圖 14

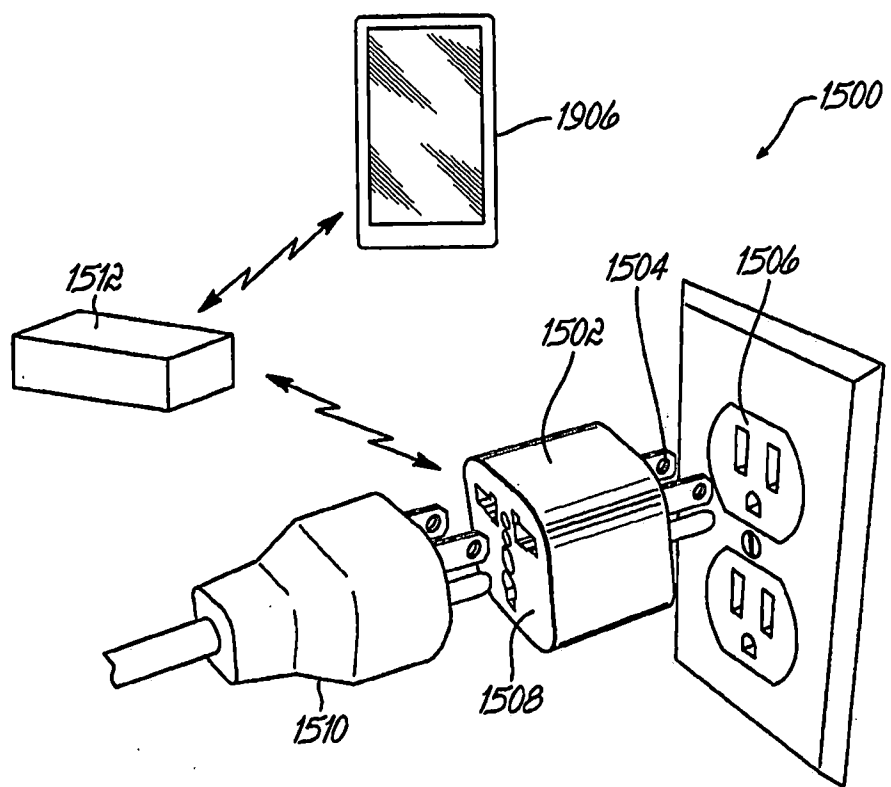


圖 15A

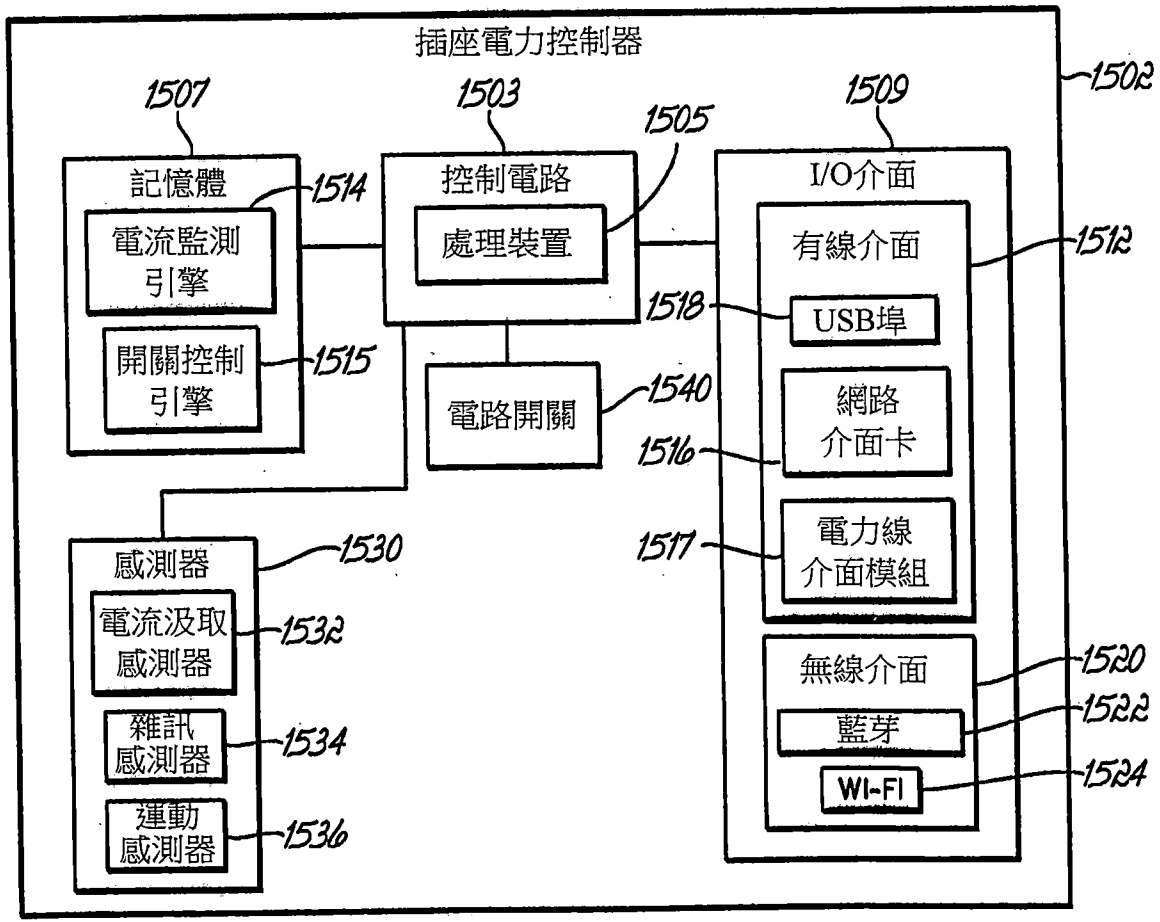


圖 15B

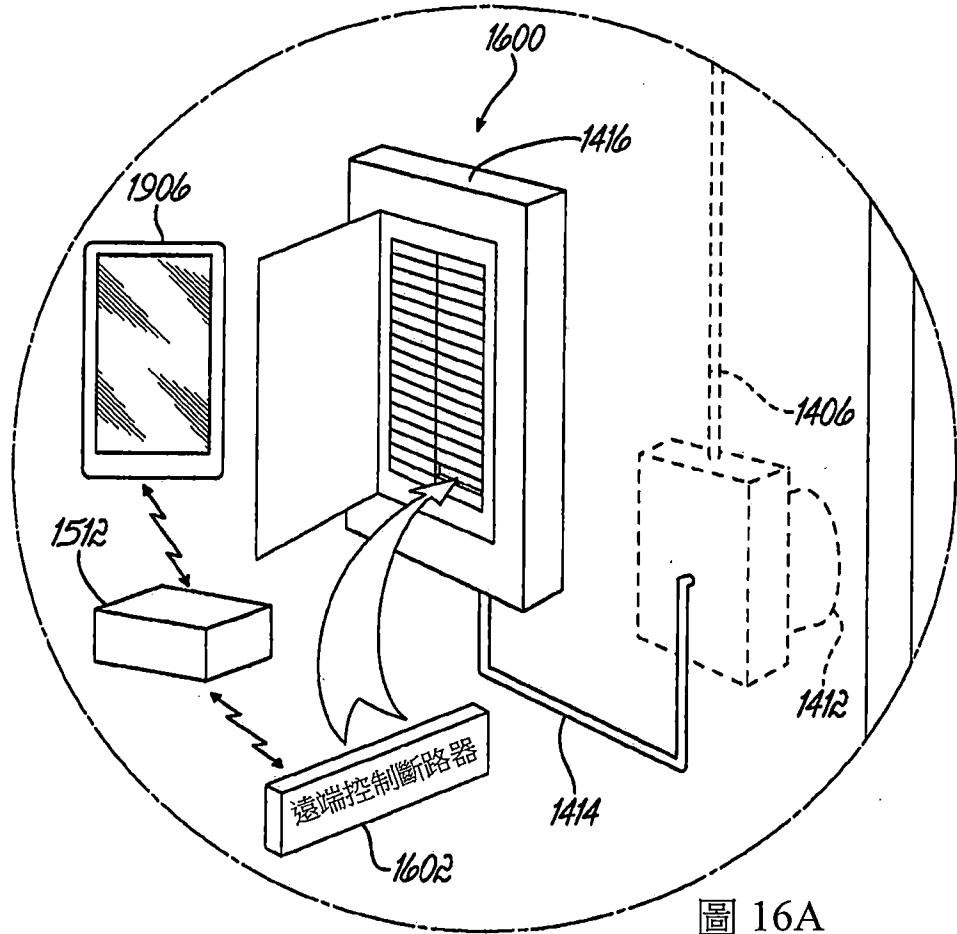


圖 16A

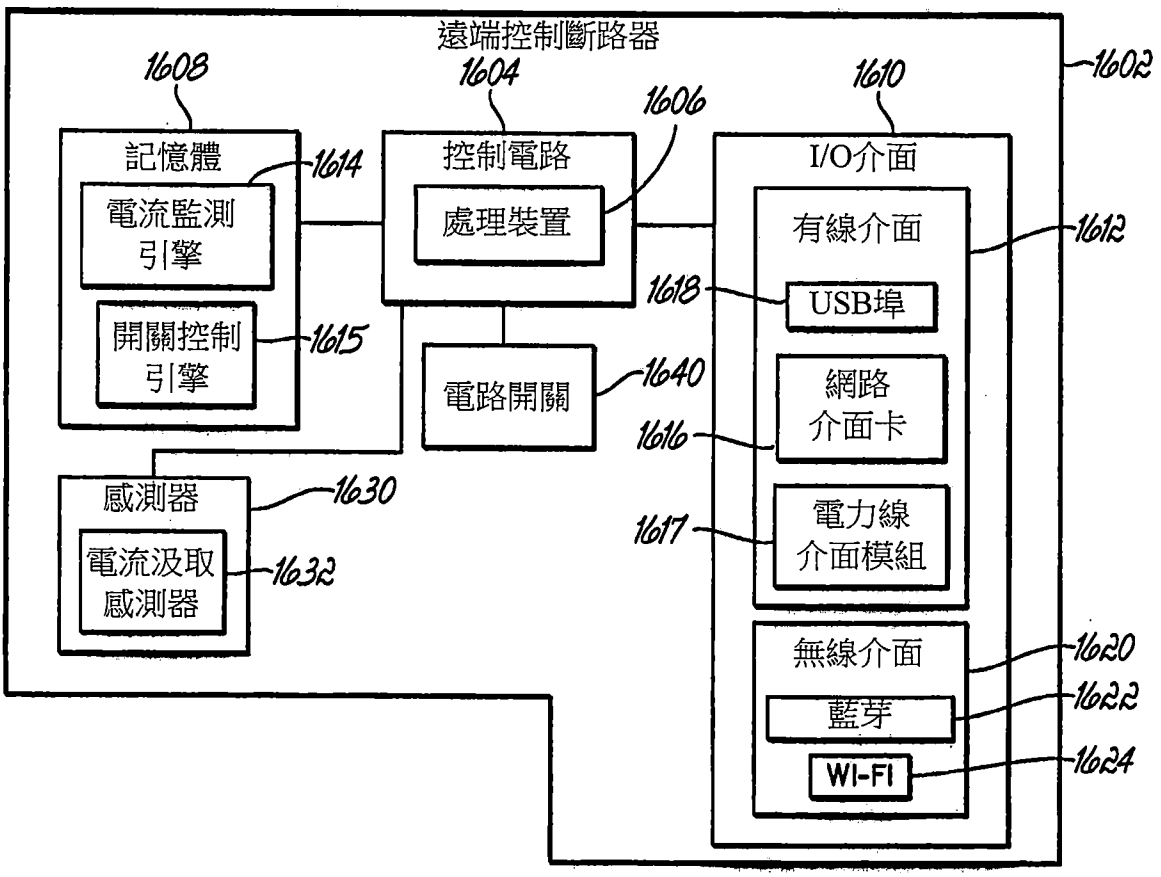


圖 16B

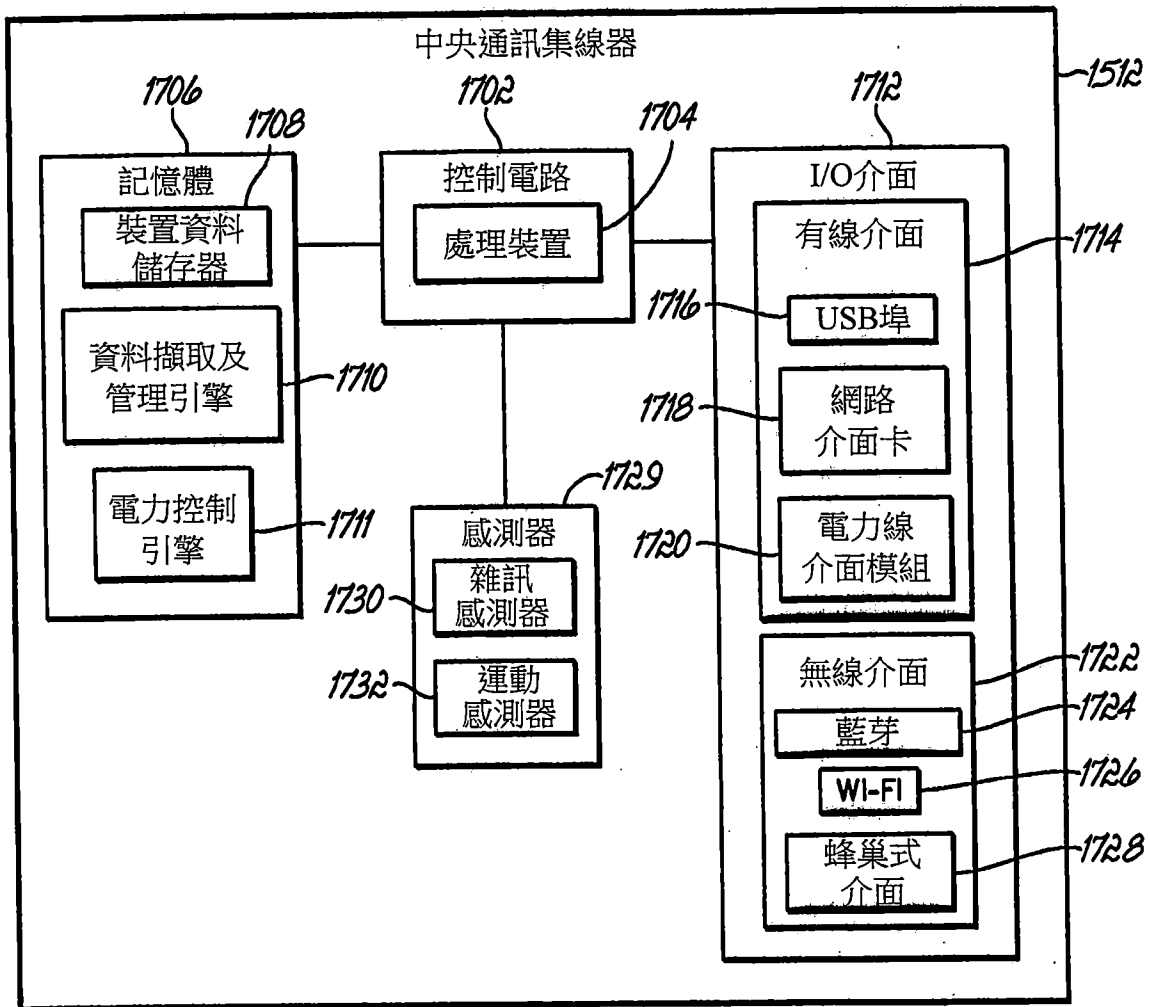


圖 17A

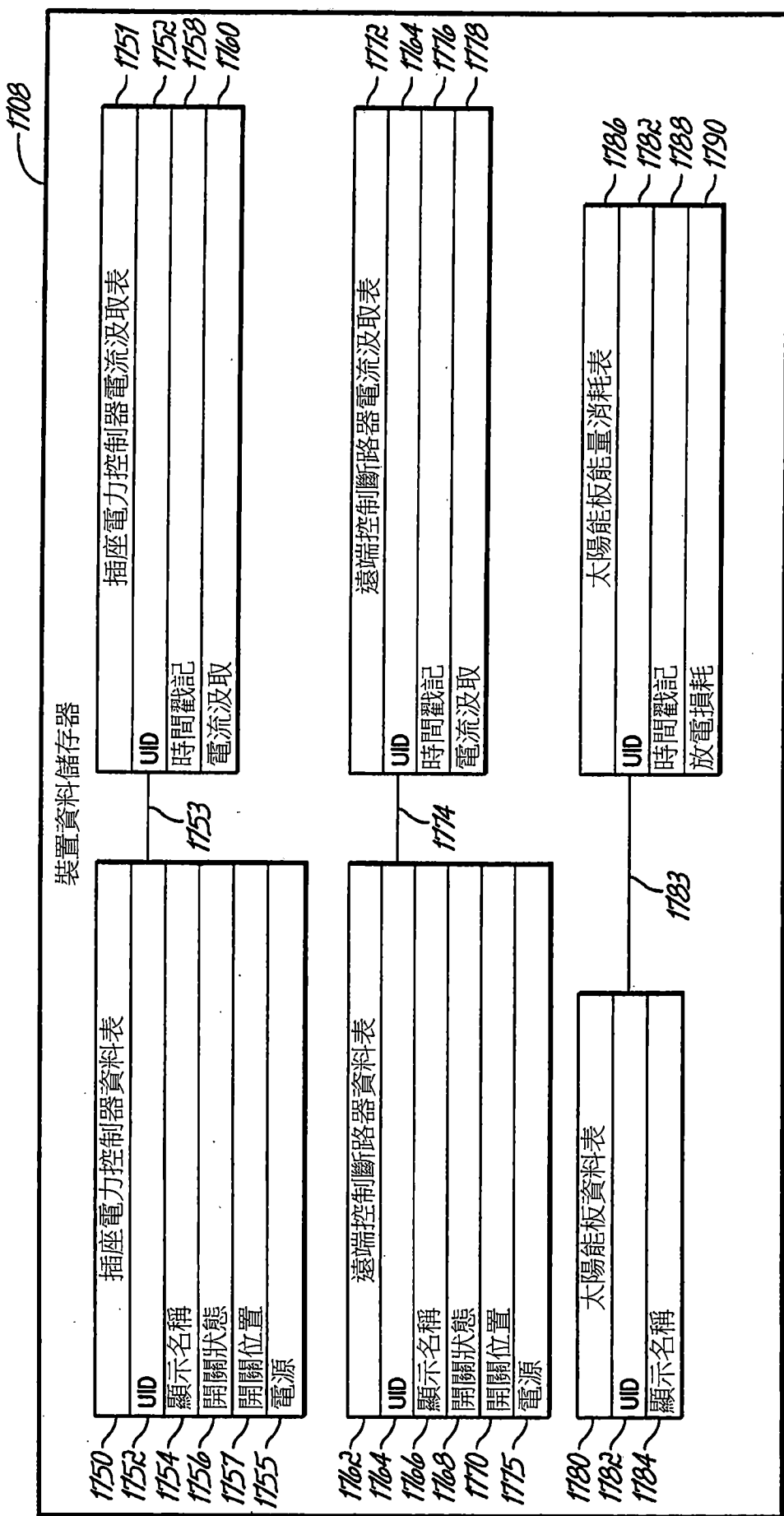


圖 17B

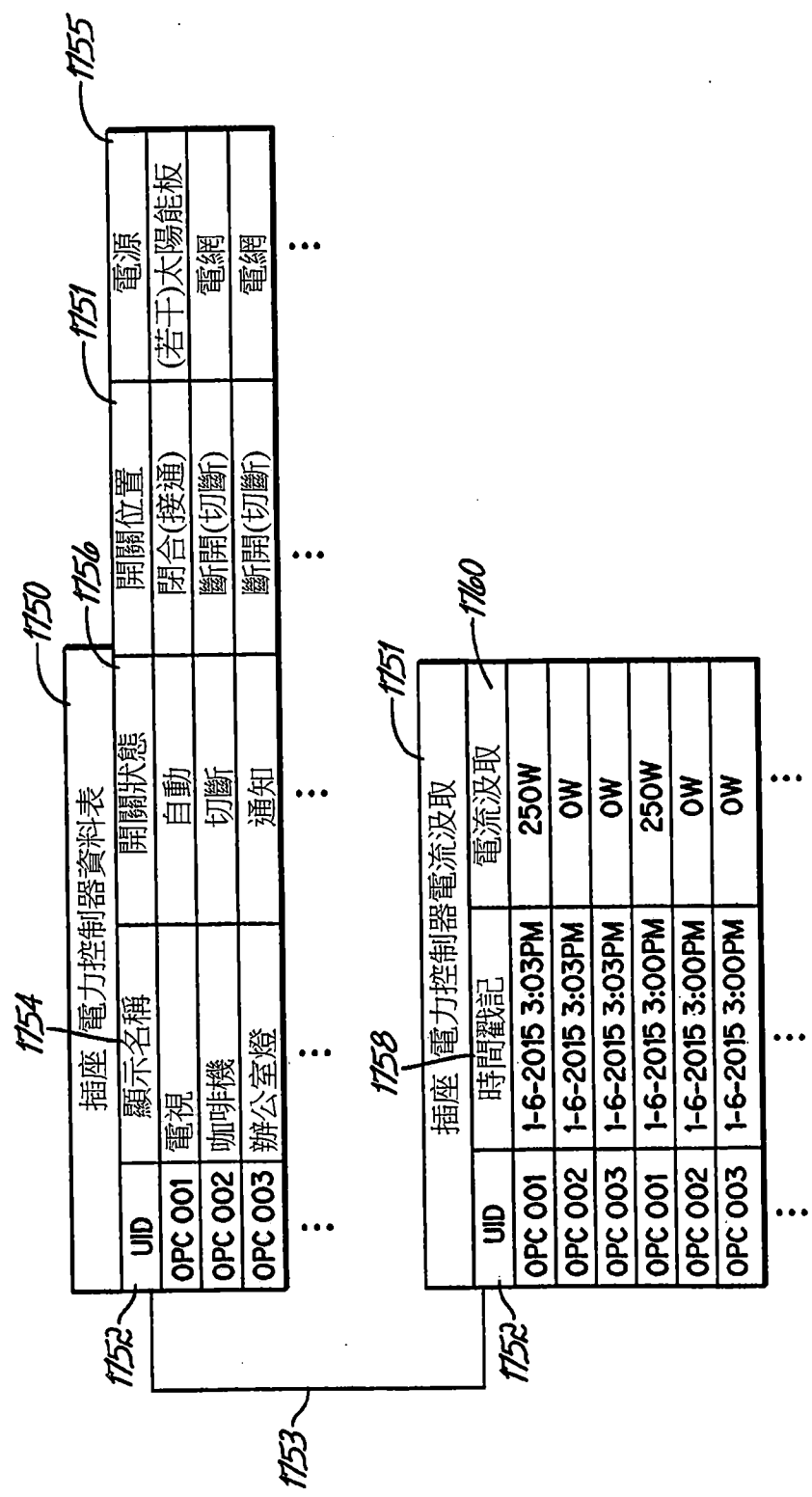


圖 17C

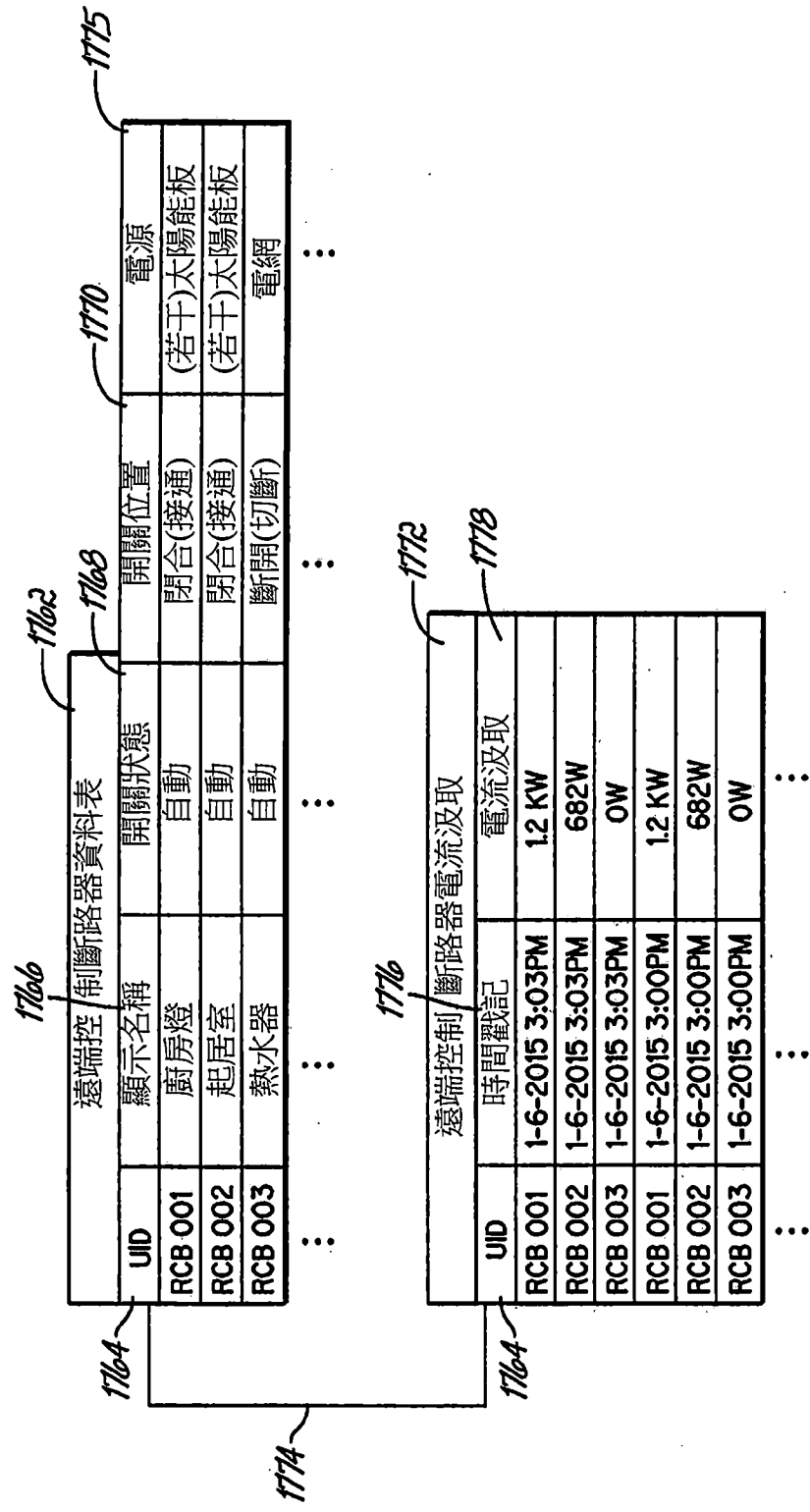


圖 17D

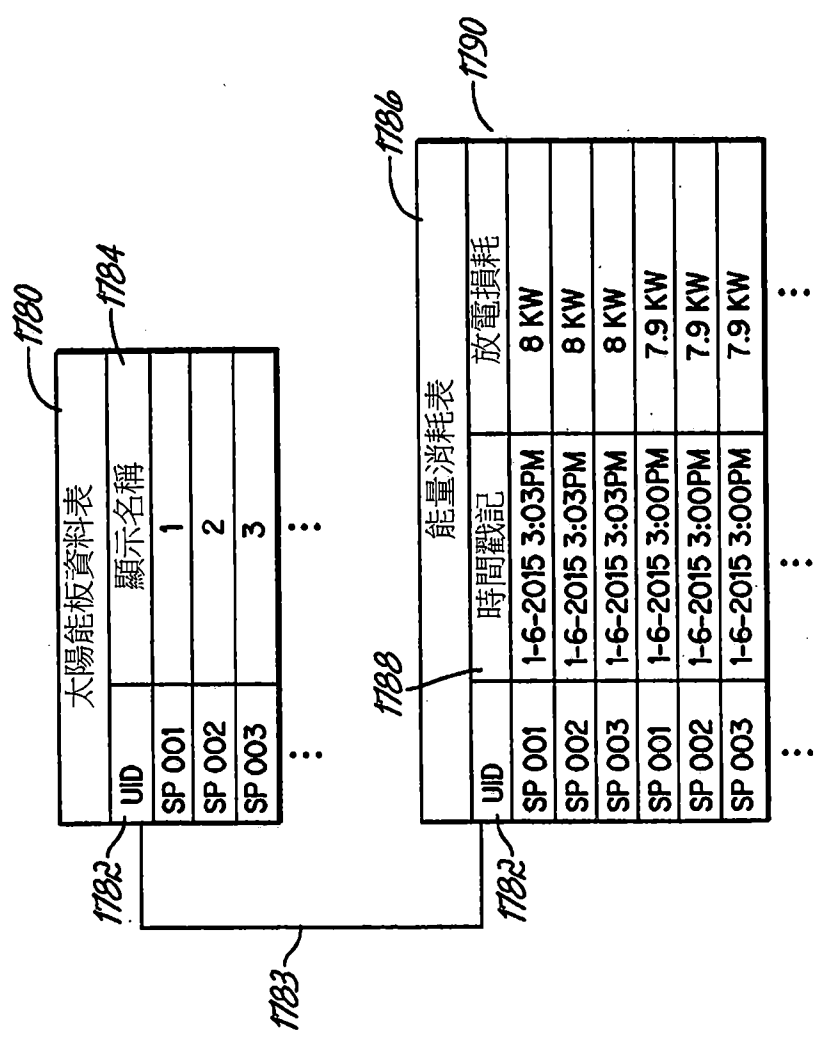


圖 17E

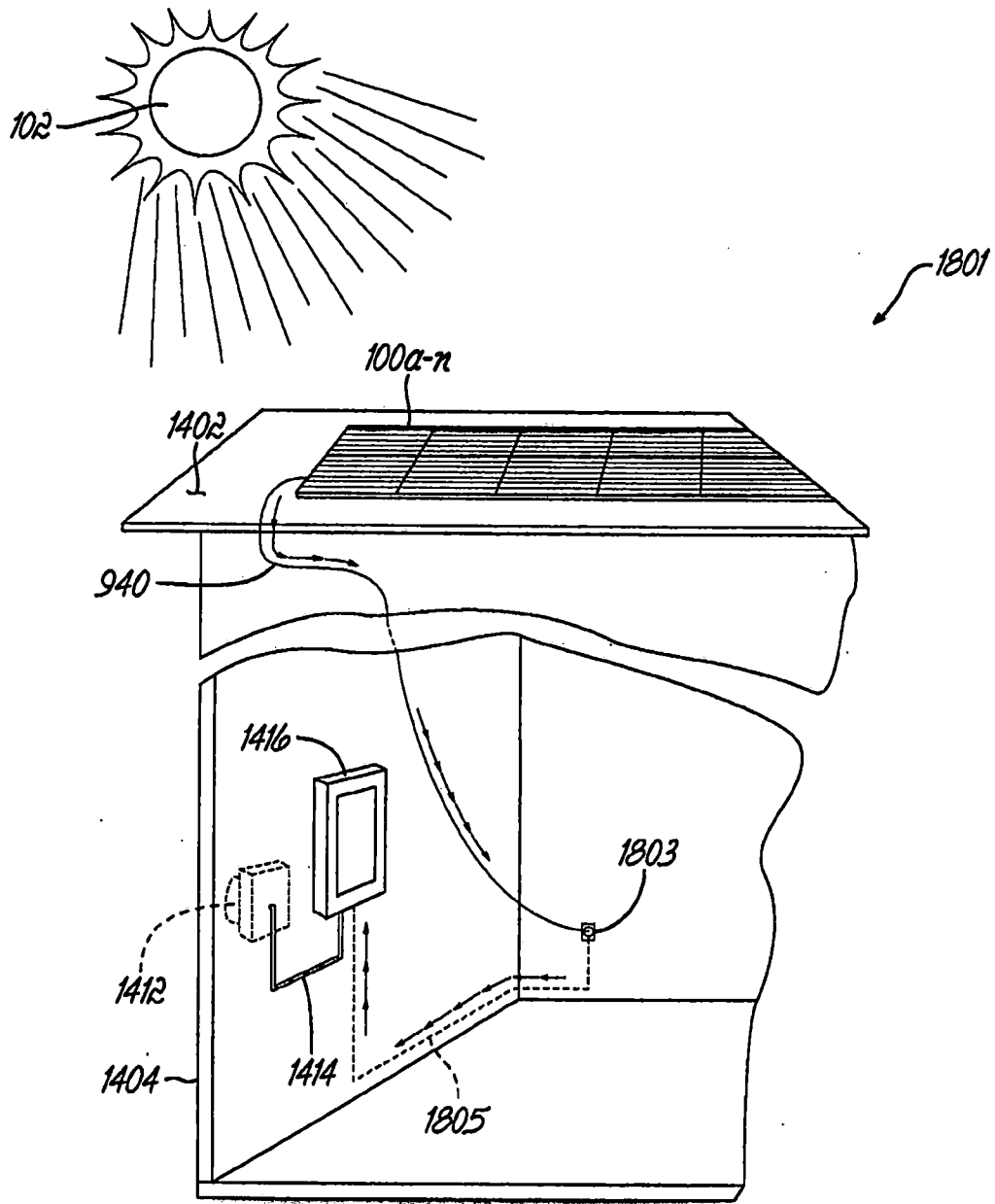


圖 18A

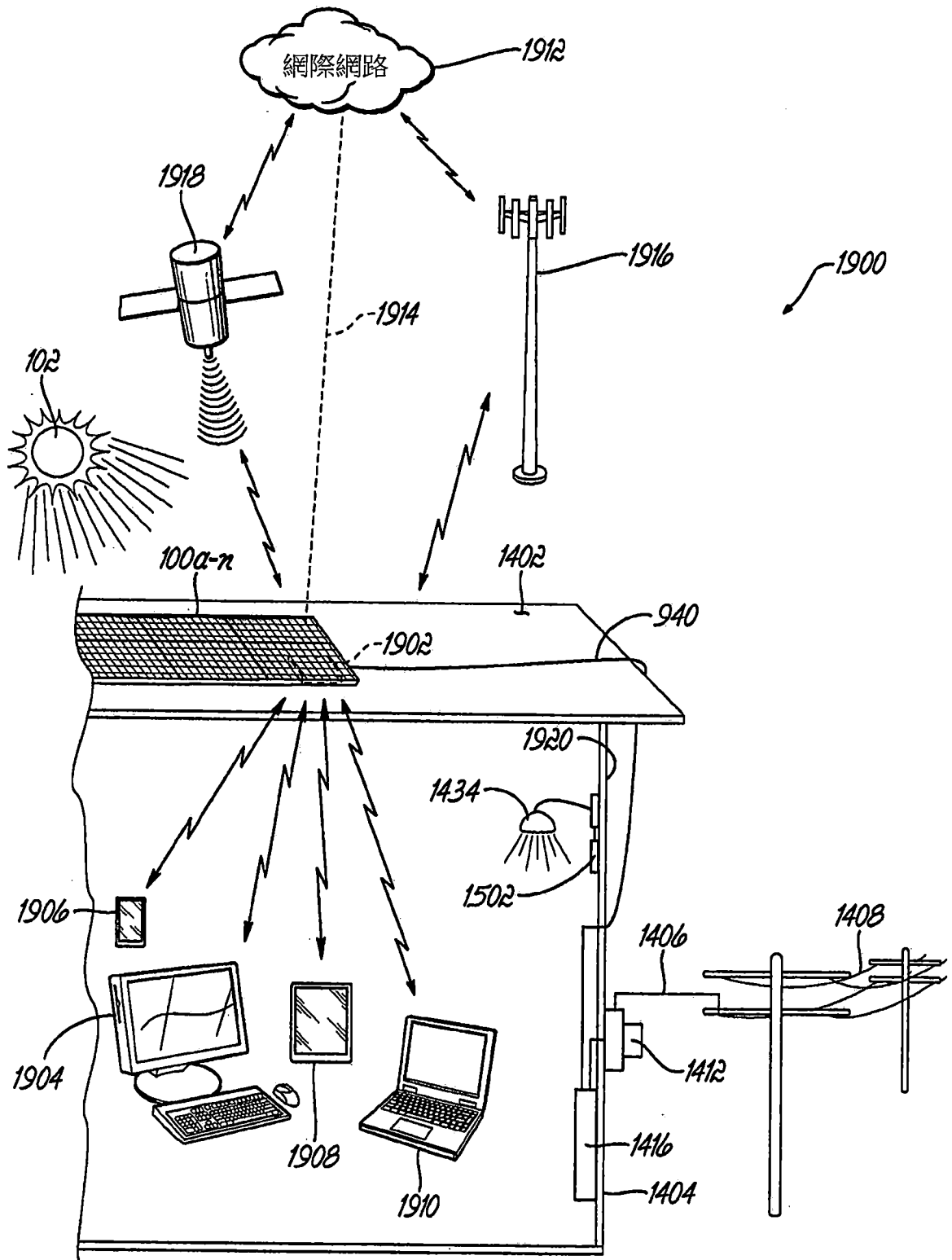


圖 19

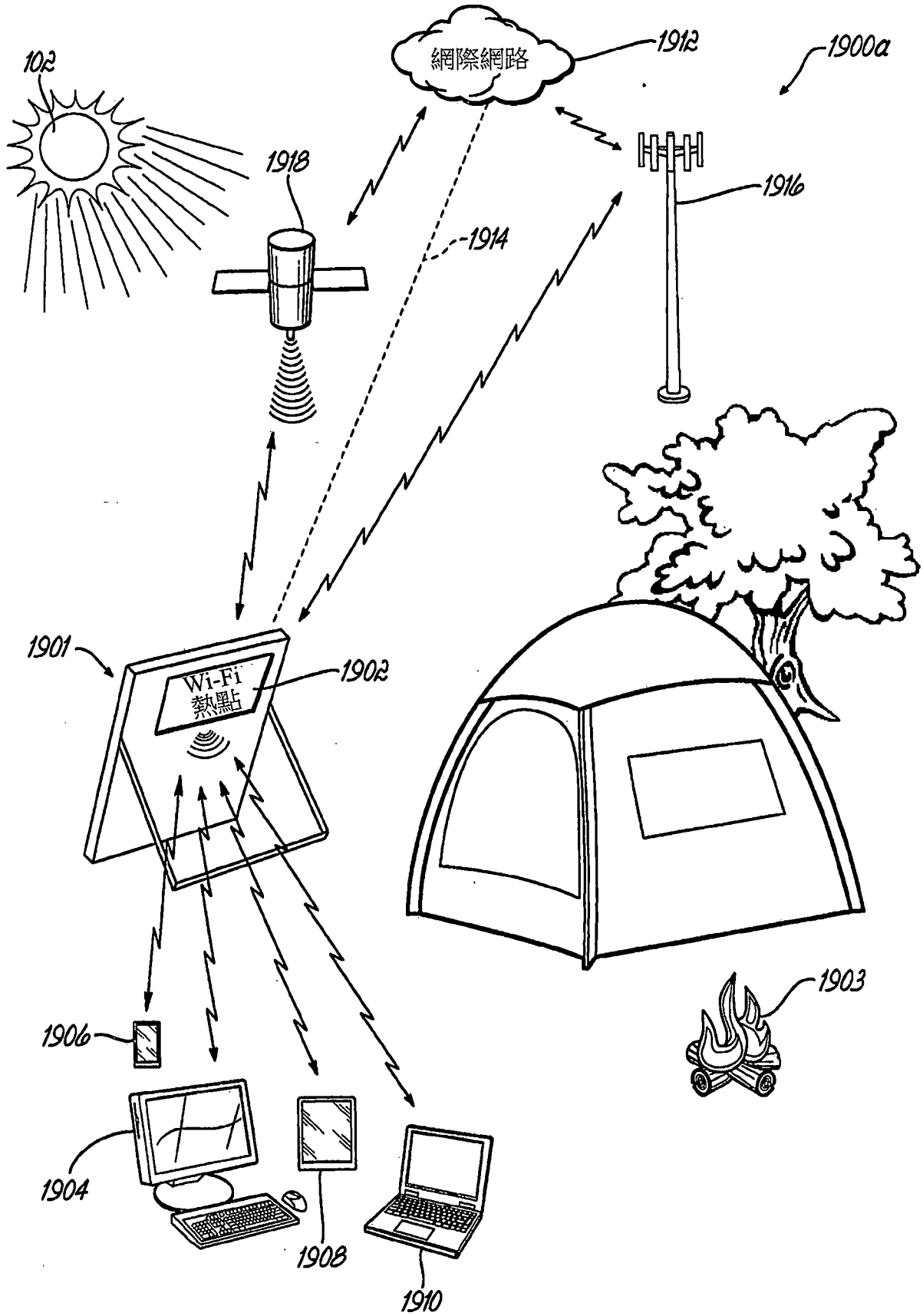


圖 19A

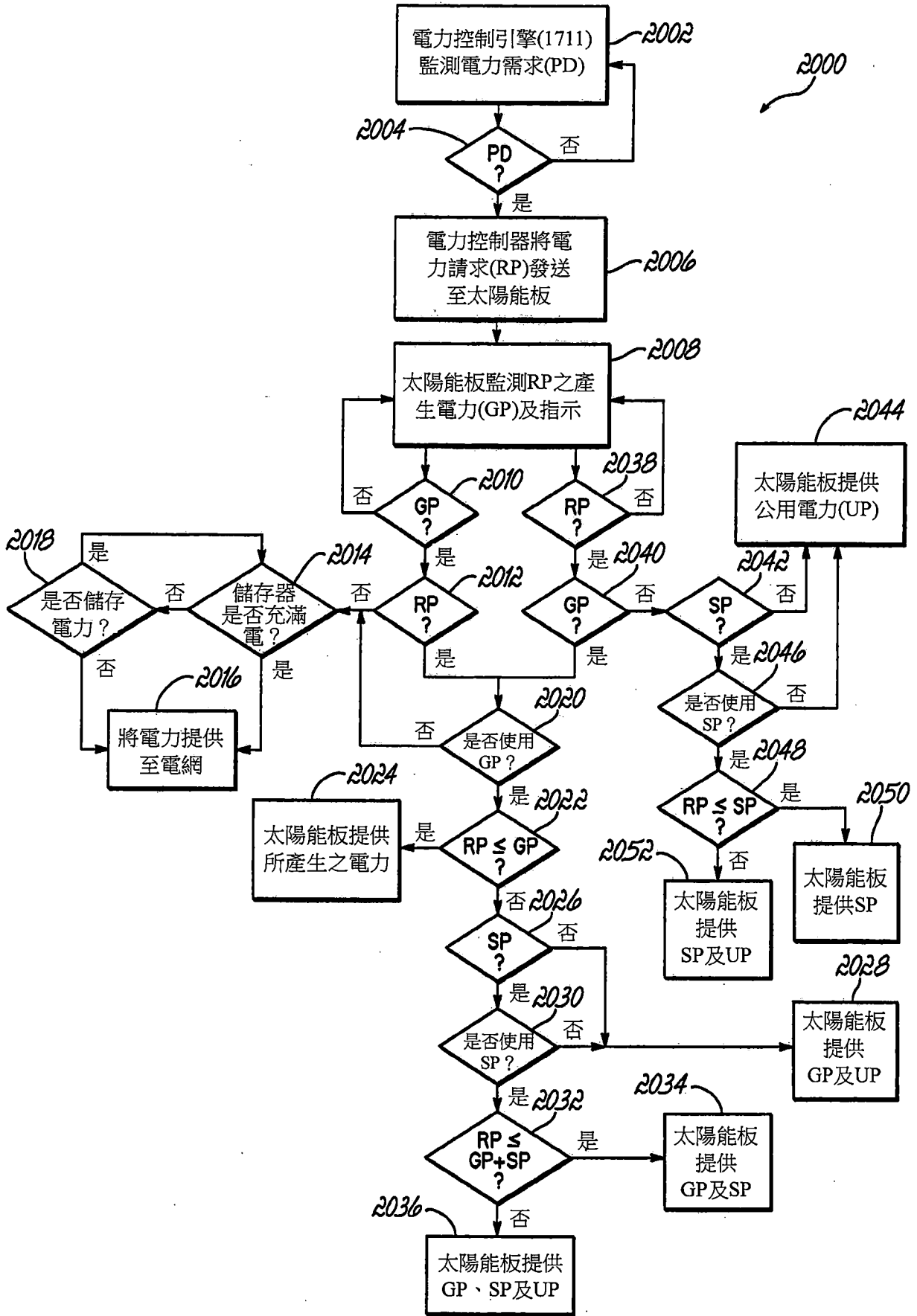


圖 20

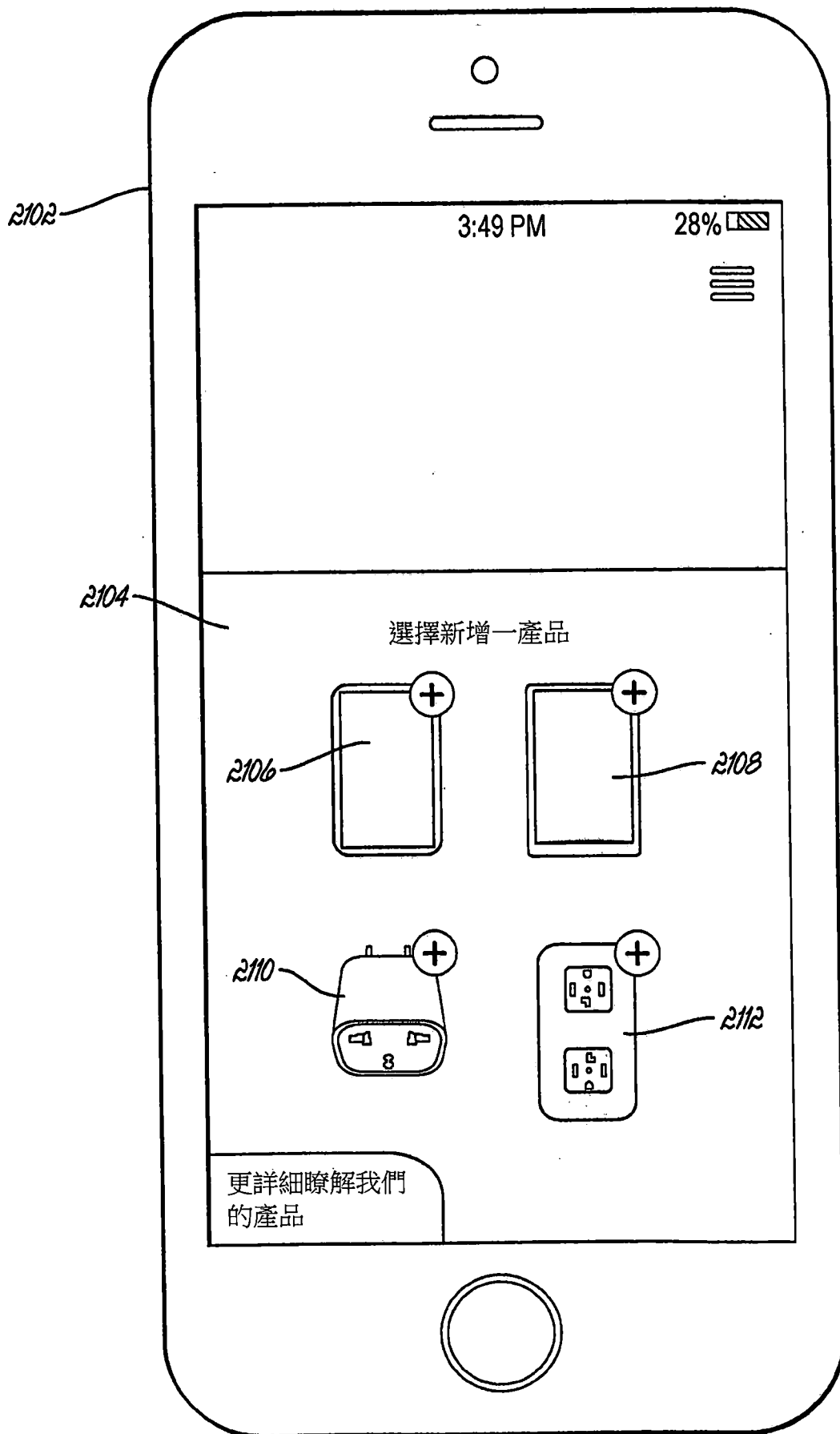


圖 21

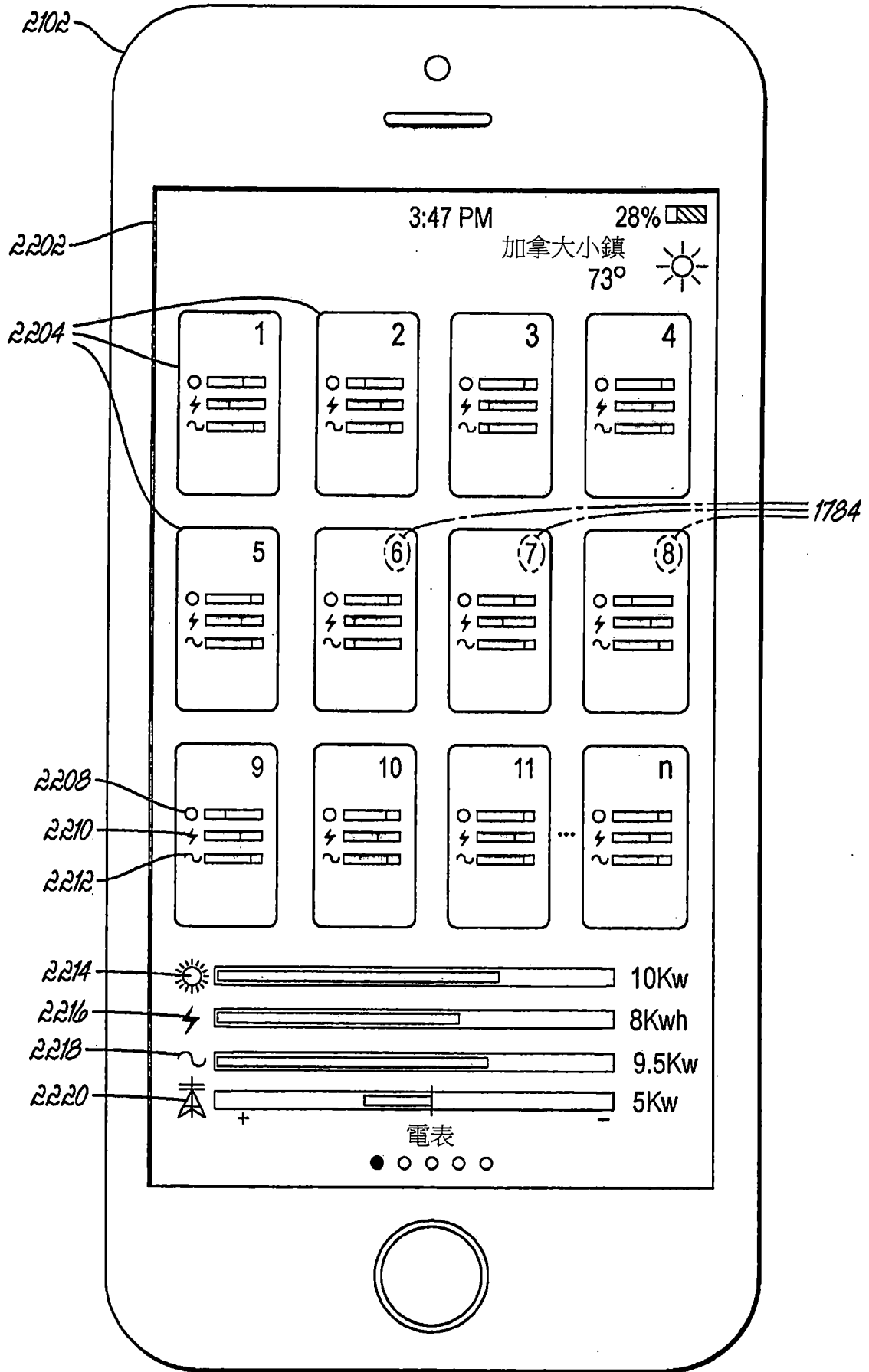


圖 22

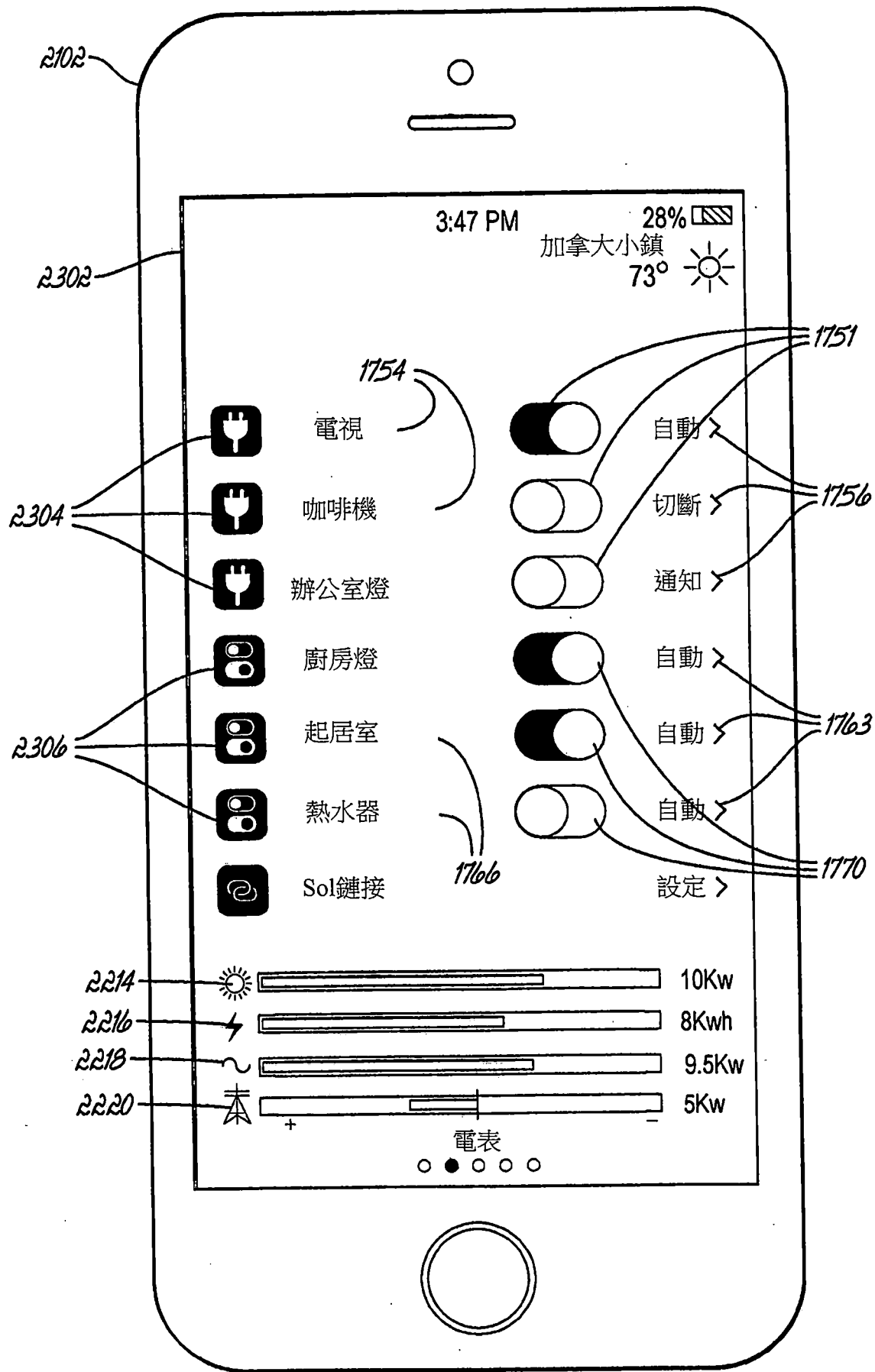


圖 23

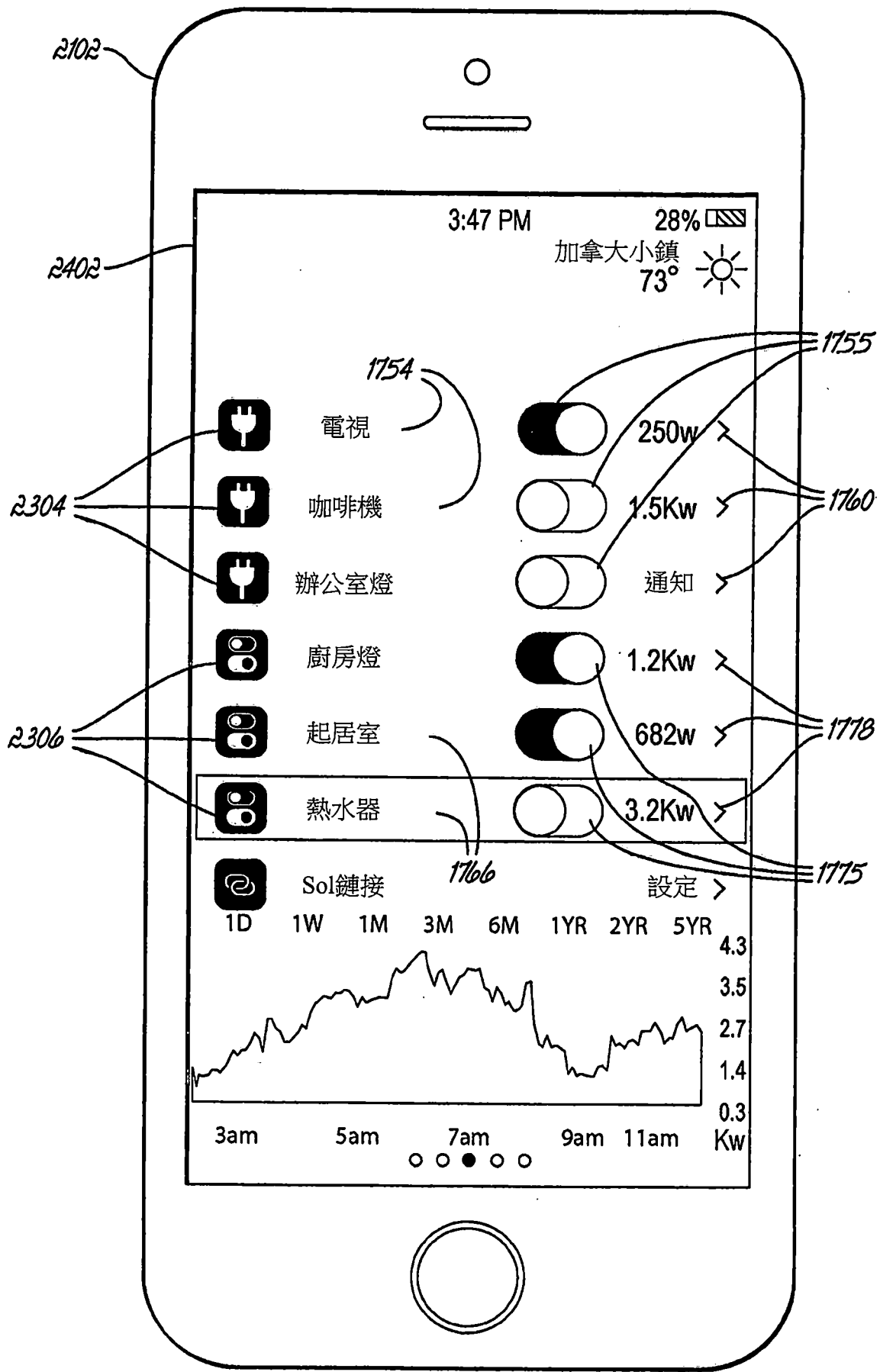


圖 24

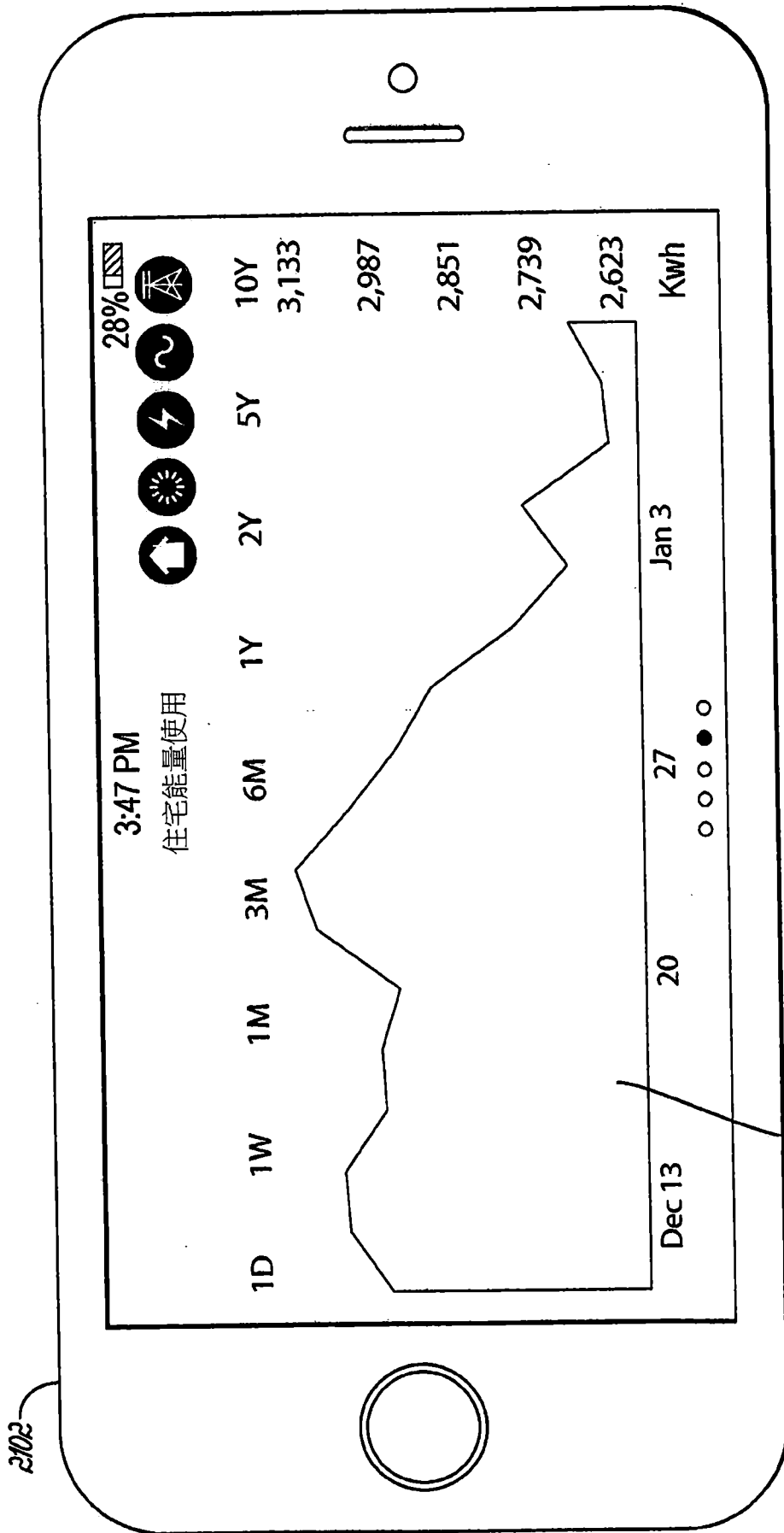


圖 25

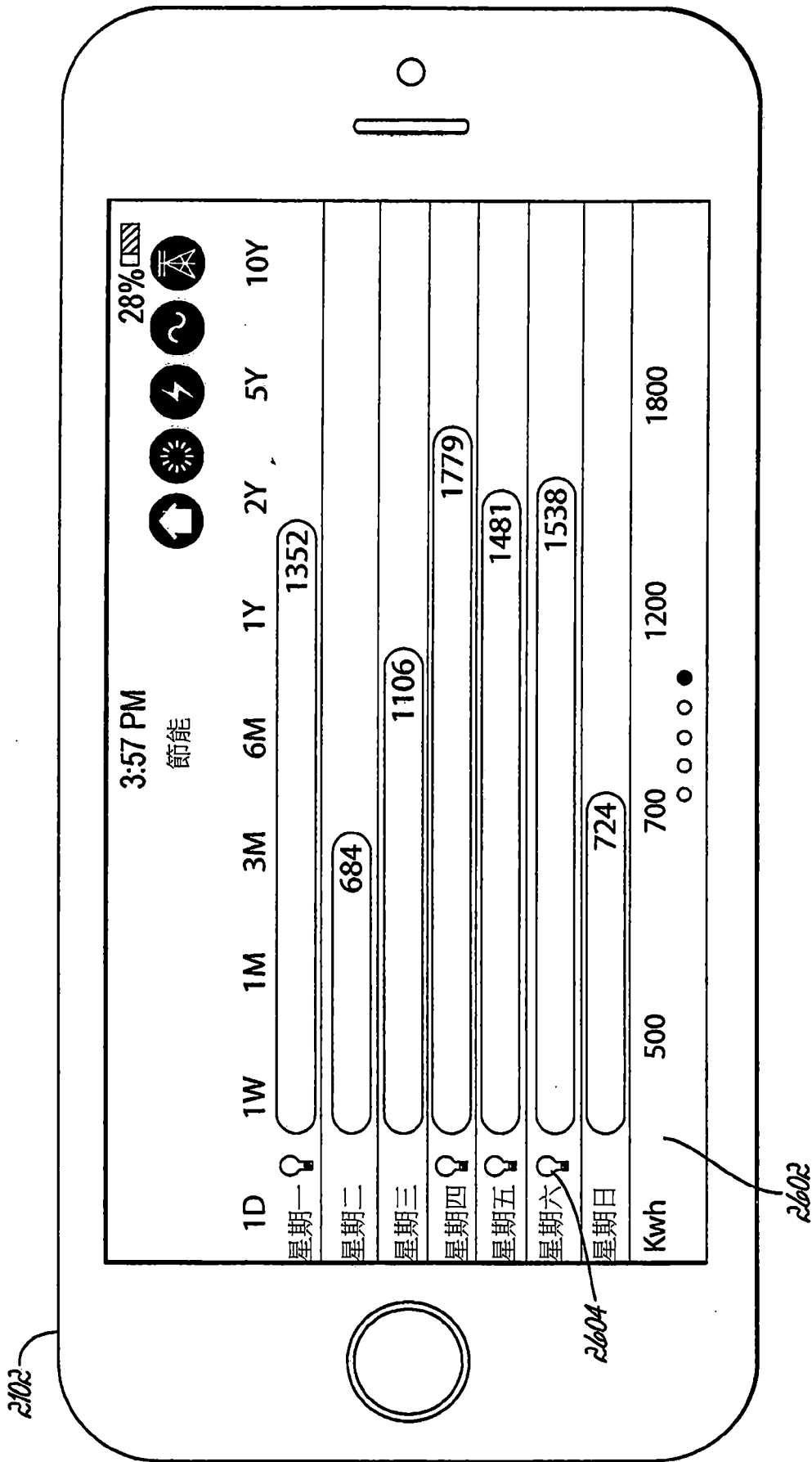


圖 26