



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201717538 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 16 日

(21) 申請案號：105123000 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 21 日
 (51) Int. Cl. : *H02S40/42 (2014.01)* *H02S50/00 (2014.01)*
 (30) 優先權：2015/07/27 美國 14/810,424
 (71) 申請人：太陽電子公司 (美國) SUNPOWER CORPORATION (US)
 美國 95134 加利福尼亞州聖荷西市里約羅伯斯 77 號
 (72) 發明人：烏貝爾 烏斗 UEBEL, UDO (DE)；卡瓦亞 卡蘭 KAVAIYA, GAURANG (US)；
 費雪 凱文 C FISCHER, KEVIN C. (US)
 (74) 代理人：楊長峯
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 30 頁

(54) 名稱

以電組件進行熱管理之系統

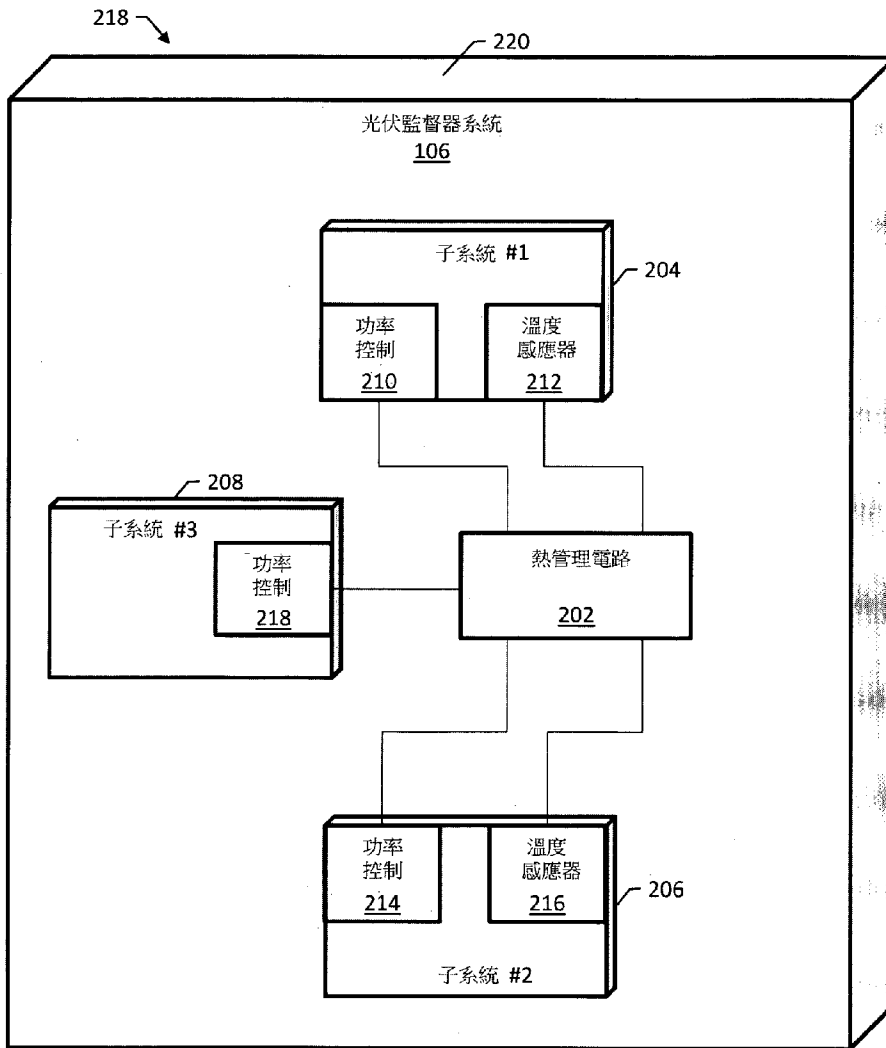
THERMAL MANAGEMENT OF SYSTEMS WITH ELECTRIC COMPONENTS

(57) 摘要

揭露用於一個或更多個電組件之系統的熱管理的方法、系統及電腦可讀媒體。在一些實例中，該系統包含一外殼；一個或更多個電組件；一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於該外殼上或該外殼中；及一熱管理電路，該熱管理電路耦合至該等電組件及該等溫度感應器。該熱管理電路經配置以監視該等溫度感應器，且基於監視該等溫度感應器，造成至少一第一電組件降低功率消耗，因而減低該第一電組件所產生的熱。

Methods, systems, and computer readable media are disclosed for thermal management of a system of one or more electric components. In some examples, the system includes a housing, one or more electric components, one or more temperature sensors on or in the housing, and a thermal management circuit coupled to the electric components and the temperature sensors. The thermal management circuit is configured to monitor the temperature sensors and, based on monitoring the temperature sensors, cause at least a first electric component to curtail power consumption, thereby reducing heat generating by the first electric component.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 202 . . . 熱管理電路
- 204 . . . 子系統
- 206 . . . 子系統
- 208 . . . 子系統
- 210 . . . 功率控制電路
- 212 . . . 溫度感應器
- 214 . . . 功率控制電路
- 216 . . . 溫度感應器
- 218 . . . 外殼/功率控制電路
- 220 . . . 頂部

第2圖



201717538

【發明摘要】

E 申請日: (05) 2017 年 07 月 21 日

I IPC分類:

H02S 40/42 (2014.01)
H02S 50/00 (2014.01)

【中文發明名稱】以電組件進行熱管理之系統

【英文發明名稱】THERMAL MANAGEMENT OF SYSTEMS WITH
ELECTRIC COMPONENTS

【中文】

揭露用於一個或更多個電組件之系統的熱管理的方法、系統及電腦可讀媒體。在一些實例中，該系統包含一外殼；一個或更多個電組件；一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於該外殼上或該外殼中；及一熱管理電路，該熱管理電路耦合至該等電組件及該等溫度感應器。該熱管理電路經配置以監視該等溫度感應器，且基於監視該等溫度感應器，造成至少一第一電組件降低功率消耗，因而減低該第一電組件所產生的熱。

【英文】

Methods, systems, and computer readable media are disclosed for thermal management of a system of one or more electric components. In some examples, the system includes a housing, one or more electric components, one or more temperature sensors on or in the housing, and a thermal management circuit coupled to the electric components and the temperature sensors. The thermal management circuit is configured to monitor the temperature sensors and, based on monitoring the temperature sensors, cause at least a first electric component to curtail power consumption, thereby reducing heat generating by the first electric component.

【指定代表圖】第(2)圖。

申請案號：105123000

申請日：2016年07月21日

IPC分類：

【代表圖之符號簡單說明】

- 202 熱管理電路
- 204 子系統
- 206 子系統
- 208 子系統
- 210 功率控制電路
- 212 溫度感應器
- 214 功率控制電路
- 216 溫度感應器
- 218 外殼/功率控制電路
- 220 頂部

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】以電組件進行熱管理之系統

【英文發明名稱】THERMAL MANAGEMENT OF SYSTEMS WITH
ELECTRIC COMPONENTS

[交叉引用]

【0001】 本申請案相關於且主張申請於2015年7月27日的美國專利申請案序列第14/810,424號之優先權，藉由參考該優先權案之整體於此併入其揭示內容。

【技術領域】

【0002】 此說明書中所描述標的大體而言係關於於具有電組件的熱管理系統，例如，光伏(photovoltaic)監督器系統。

【先前技術】

【0003】 光伏電池(一般公知為太陽能電池)為用於將太陽能輻射轉換成為電能的裝置。太陽能面板系統通常包含支架上的多個光伏電池的面板、一個或更多個反向器、及內部連接線。太陽能面板系統亦可包含其他可選的組件，例如電池、太陽能追蹤器、及氣象站。可裝設支架於建築物頂部上，且其他組件可位於建築物外部或內部上，以與建築物的電格交界(在一些情況下為電格設施)。一些太陽能面板系統包含光伏監督器，該光伏監督器包含中央處理單元，以用於例如與網及子計器、反向器、及其他可選的組件交界。

【發明內容】

【0004】 一個或更多個電組件及一個或更多個溫度感應器之系統包含基於監視溫度感應器而用於降低電組件之功率消耗的熱管理電路。在一些實例中，該系統包含一外殼；一個或更多個電組件；一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於該外殼上或該外殼中；及一熱管理電路，該熱管理電路耦合至該等電組件及該等溫度感應器。該熱管理電路經配置以監視該等溫度感應器，且基於監視該等溫度感應器，造成至少一第一電組件降低功率消耗，因而減低該第一電組件的熱耗散。該系統例如在用於太陽能面板系統之光伏監督器系統中可為有用的，其中可安裝該光伏監督器系統於一區域外部，該區域接收可顯著加熱該系統的陽光曝露。

【0005】 可用硬體、軟體、韌體、或硬體、軟體及/或韌體之組合來實施本說明書中所描述的標的。在一些實例中，可使用儲存電腦可執行指令的非暫態電腦可讀媒體來實施本說明書中所描述的標的，當由電腦的一個或更多個處理器執行時，造成電腦執行操作。

【0006】 適用於實施本說明書中所描述的標的之電腦可讀媒體包含非暫態電腦可讀媒體，例如碟狀記憶體裝置、晶片記憶體裝置、可程式化邏輯裝置、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、可選讀取/寫入記憶體、快取記憶體、磁性讀取/寫入記憶體、快閃記憶體、及特定應用積體電路。此外，實施本說明書中所描述的

標的之電腦可讀媒體可位於單一裝置或計算平臺或可分佈跨過多個裝置或計算平臺。

【圖式簡單說明】

【0007】 第1圖為示例性電系統的圖；

【0008】 第2圖為示例性光伏監督器系統內的電組件之子系統的示例性佈局；

【0009】 第3圖為示例性光伏監督器系統的方塊圖；

【0010】 第4圖為用於一個或更多個電組件之系統的熱管理的示例性方法之流程圖；及

【0011】 第5圖為用於光伏監督器系統的熱管理的示例性方法之流程圖。

【實施方式】

【0012】 第1圖為示例性電系統100的圖。電系統100包含太陽能面板系統102，包含一個或更多個光伏太陽能面板、耦合至太陽能面板系統102的一個或更多個反向器104、及光伏監督器系統106。電系統100亦包含至設施格網的連接108、用於至設施格網的連接108的電表110、及用於電器系統100的電面板112。

【0013】 當太陽在太陽能面板系統102上閃耀時，太陽能面板系統102產生直流電(DC)電功率且提供DC功率至反向器104。作為回應，反向器104產生交流電(AC)功率以用於電系統100上的負載之消耗，或用於提供給至設施格網的連接108。當電系統100上的負載消耗多於太陽能面板系統102所提供的功率時，負載自至

設施格網的連接108汲取功率。當負載消耗低於太陽能面板系統102所提供的功率時，太陽能面板系統102可提供超過的功率給至設施格網的連接108。儘管第1圖圖示格網網綁的電系統100，本說明書中所描述的系統及方法可應用於其他多種類型的電系統。

【0014】 光伏監督器系統106為一計算系統，經配置以藉由適當程式之優點，來監視太陽能面板系統102及基於監視太陽能面板系統102來執行一個或更多個動作。例如，光伏監督器系統106可經配置以與網及子計器、反向器、及其他系統可選的組件交界。在一些實例中，光伏監督器系統106量測太陽能面板系統102所輸出的功率且傳送量測至遠端系統，例如，屋主的電腦系統或建築物管理員的電腦系統。

【0015】 在一些實例中，太陽能面板系統102被安裝於南向屋頂上，其中太陽能面板系統102所輸出的功率針對特定建築物將最大化。接著，光伏監督器系統106可被安裝於太陽能面板系統102下方的南向壁上，或安裝於另一接收直接陽光曝露的區域中。直接陽光曝露及光伏監督器系統106內電組件的熱耗散可造成光伏監督器系統106中的大氣溫度顯著提高。在一些情況下，若光伏監督器系統106未被適當冷卻，光伏監督器系統106內部的溫度可超過針對光伏監督器系統106內一個或更多個電組件的溫度等級。

【0016】此外，光伏監督器系統106可收容於防風雨封閉體中，且可經設計成小的以減低壁空間且改良美感。小的尺寸及防風雨封閉體可放置進一步的熱應力於光伏監督器系統106的電組件上。在一些實例中，光伏監督器系統106包含消費者分等技術，例如，針對窄溫度範圍中使用之經設計及/或分級的手機及WiFi無線電技術，而可減低系統的成本但通常無法在高溫下支援長的使用期限。

【0017】為了減緩在光伏監督器系統106中高溫的效應，光伏監督器系統106包含熱管理電路。熱管理電路經配置以基於監視溫度感應器來降低一個或更多個電組件的功率消耗。下文進一步參考第2至5圖來描述熱管理電路。

【0018】第2圖為示例性光伏監督器系統106內的電組件之子系統的示例性佈局。光伏監督器系統106包含三個電組件之子系統204、206、及208。可封閉子系統204、206、及208於防風雨外殼218內。外殼218被描繪成長方形，但一般而言，外殼218可為任何適當的形狀。

【0019】每個子系統包含一個或更多個電組件。例如，第一子系統204可為資料傳輸系統的第一組件，第二子系統206可為資料傳輸系統的第二組件，而第三子系統208可為量測電路。電組件可為操作期間汲取電功率及耗散一些熱的任何適當類型的電組件。例如，一個

或更多個電組件可為主動組件，例如：二極體、電晶體、積體電路、或處理器，且一個或更多個電組件可為被動組件，例如：電阻、換能器、或天線。

【0020】 在第2圖的示例性佈局中，第一子系統204包含功率控制電路210及溫度感應器212。第二子系統206亦包含功率控制電路214及溫度感應器216。第三子系統208包含功率控制電路218。在其他實例中，光伏監督器系統106可包含一個或更多個電組件及一個或更多個溫度感應器的其他組合。溫度感應器212及216可為任何適當類型的溫度感應器，例如：熱阻溫度感應器或矽能帶溫度感應器。

【0021】 基於光伏監督器系統106的熱地圖，溫度感應器212及216可實體上位於外殼218上或外殼218中。熱地圖可基於例如光伏監督器系統106的操作的電腦模擬或光伏監督器系統106的測試操作期間來自溫度感應器的量測資料。在一些實例中，溫度感應器位於外殼218最熱的區域中。

【0022】 例如，在一些情況下，外殼218最熱的區域為外殼的頂部220，亦即，經設計以定向朝向屋頂的外殼之區域，因為外殼內的熱空氣將升高至頂部220。在該等情況下，一個或更多個溫度感應器可位於靠近外殼218的頂部220處。在第2圖的示例性佈局中，第一子系統204的溫度感應器212靠近外殼218的頂部220處。

【0023】 在一些實例中，光伏監督器系統106包含無線資料傳送器。例如，第一及第二子系統204及206可為無線資料通訊系統的傳送器。無線資料傳送器可耗散顯著量的熱，導因於賦能天線足以使訊號到達遠端系統之需求。在該等實例中，溫度感應器可位於靠近無線資料傳送器處。例如，如第2圖中所圖示，第一及第二子系統204及206包含溫度感應器212及216。

【0024】 熱管理電路202經配置以基於監視溫度感應器212及216來降低子系統204、206及208的功率消耗。可用硬體、軟體、韌體、或硬體、軟體及/或韌體之組合來實施熱管理電路202。例如，熱管理電路202可為用於光伏監督器系統106的通用處理器，經配置以藉由熱管理之軟體或韌體之優點而動作如同用於熱管理目的之專用電腦。

【0025】 在操作中，熱管理電路202監視溫度感應器212及216。例如，熱管理電路202可接收來自溫度感應器212及216的電訊號，該等溫度感應器使用電壓來指示量測的溫度。基於量測溫度，熱管理電路202可採取一個或更多個動作。

【0026】 在一些實例中，熱管理電路202可比較量測溫度與臨界溫度且在一個或更多個量測溫度超過臨界值時採取動作。在一些實例中，熱管理電路可比較量測溫度與可指示光伏監督器系統106內高熱條件的一個或更多個溫度剖面。

【0027】 回應於監視溫度感應器212及216，熱管理電路202可使用功率控制電路210、214、及218來降低功率消耗，該等功率控制電路可減低光伏監督器系統106中的熱耗散。在一些實例中，一個或更多個功率控制電路210、214、及218為數位電路，且熱管理電路202可發送數位命令以降低功率消耗。在一些實例中，一個或更多個功率控制電路210、214、及218為類比電路，且熱管理電路202可使用直接控制訊號來降低功率消耗，例如，脈衝寬度調變訊號。

【0028】 熱管理電路202可藉由採取一個或更多個適當的功率降低動作之任一者來降低功率消耗。例如，熱管理電路202可造成一個或更多個子系統完全斷電，使得不再操作。在一些實例中，熱管理電路202可造成一個或更多個子系統藉由造成該等子系統執行更緩慢或使用減低的功能性(相較於該等子系統的最大速度及功能性)來降低功率消耗。下文進一步參考第3圖來描述功率降低的額外實例。

【0029】 第3圖為示例性光伏監督器系統106的方塊圖。光伏監督器系統106包含一個或更多個處理器302、資料儲存系統304、一個或更多個溫度感應器306、量測電路308、資料傳輸系統310、及看門狗(watch dog)裝置320。只要適合特定電系統，光伏監督器系統106可包含其他可選的組件。

【0030】 資料儲存系統304儲存用於處理器302及其他資料的可執行指令。該等可執行指令包含熱管理器320及系統監督器324。其他資料可包含熱管理器320所使用的一個或更多個溫度剖面322及量測電路308所接收的量測資料。在一些實例中，資料儲存系統304包含一個或更多個電腦可讀媒體，且處理器302自資料儲存系統304將指令載入用於執行的隨機存取記憶體。

【0031】 資料傳輸系統310可包含有線傳輸裝置312及無線傳輸裝置314。有線傳輸裝置312可為例如功率線通訊裝置。無線傳輸裝置314可包含以間隔開來的排列而分佈遍及光伏監督器系統106的一個或更多個天線，以減低或最小化天線之間的幹擾。

【0032】 在一些實例中，無線傳輸裝置314經配置以在多個通訊通道上通訊。例如，無線傳輸裝置314可與WiFi存取點316通訊以在區域網路(LAN)上通訊。無線傳輸裝置316可交替地、或額外地使用手機數據機來與手機塔臺318通訊。溫度感應器306可位於靠近無線傳輸裝置314處，因為無線傳輸裝置314的傳送器可耗散相對於系統之其他組件顯著量的熱。

【0033】 量測電路308經配置以量測來自太陽能面板系統的功率輸出，例如第1圖的太陽能面板系統102。例如，量測電路308可包含電壓感應器及電流感應器。量測電路308可包含突波及暫態保護電路及安全隔絕電路。

【0034】 在操作中，系統監督器324造成光伏監督器系統106使用量測電路308來獲取自太陽能面板系統輸出的功率量測，及使用資料傳輸系統310來傳送一些或所有的該等量測至一個或更多個遠端系統。例如，資料傳輸系統310可(例如，使用手機網路及網際網路)傳送量測至太陽能面板系統的製造業者或安裝業者的遠端電腦系統。資料傳輸系統310可(例如，使用區域網路，LAN)傳送量測至屋主或建築物管理員的遠端電腦系統。可使用所傳送的量測以用於監視太陽能面板系統。

【0035】 熱管理器320監視溫度感應器306，且基於監視溫度感應器306，造成光伏監督器系統106的一個或更多個組件降低功率消耗，而可減低光伏監督器系統106內的熱耗散。熱管理器320可使用一個或更多個溫度剖面322來決定何時降低功率消耗。

【0036】 溫度剖面可規定例如針對每個溫度感應器的一個或更多個臨界溫度。當量測溫度超過個別臨界溫度時，熱管理器320可採取針臨界值的溫度剖面所規定的動作。在一些實例中，溫度剖面可規定臨界值的組合，例如，僅在若一個量測溫度及另一量測溫度皆超過個別臨界值時採取動作。

【0037】 熱管理器320可使用一個或更多個多種降低命令或控制訊號來降低功率消耗。例如，熱管理器320可造成資料傳輸系統自以第一資料通量率傳送切換至以低於第一資料通量率的第二資料通量率傳送，例如，藉

由每 15 分鐘發送資料一次來取代每 5 分鐘一次。資料儲存系統 304 可儲存未傳送的量測資料，因為量測資料 326、及儲存的量測資料 324 可在量測的溫度下降時隨後傳送。

【0038】 在另一實例中，熱管理器 320 可造成資料傳輸系統 310 自傳送至手機塔臺 318 及 WiFi 存取點 316 兩者切換至僅傳送至該等接收器之其中一者。若已連接有線傳送器 312，熱管理器 320 可自於無線傳送器 314 切換至有線傳送器 312 上傳送。若一個或更多個量測溫度持續升高（甚至在降低功率之後），熱管理器 320 可將資料傳輸系統 310 完全斷電，且進入一僅記錄模式，其中資料儲存系統 304 儲存所有來自量測電路 308 的量測資料以用於在一個或更多個量測溫度下降時的後續傳輸。

【0039】 若在將資料傳輸系統 310 斷電之後一個或更多個量測溫度持續升高例如至溫度剖面中規定的關鍵範圍，則熱管理器 320 可將整個光伏監督器系統 106 斷電，僅留下看門狗裝置 320 執行。看門狗裝置 320 為以硬體、軟體、韌體或其組合實施的電路。看門狗裝置 320 經配置以基於週期地喚醒量測電路 308 及資料儲存系統 204，以採取一些量測且接著將量測電路 308 及資料儲存系統 304 斷電。在一些實例中，熱管理器 320 及/或系統監督器 324 可減低使用量測電路 308 所收集的資料量。

【0040】 第4圖為用於一個或更多個電組件之系統的熱管理的示例性方法400之流程圖。熱管理電路可執行方法400。

【0041】 熱管理電路監視在外殼中或外殼上的一個或更多個溫度感應器以用於一個或更多個電組件(402)。例如，熱管理可監視跨過溫度感應器的電壓，該電壓對溫度感應器周圍的大氣空氣溫度成比例。

【0042】 熱管理電路藉由決定來自溫度感應器的量測資料匹配用於高溫條件的溫度剖面，來偵測系統中的高溫條件(404)。例如，熱管理電路可決定來自至少第一溫度感應器的量測溫度超過臨界值。在一些實例中，熱管理電路可偵測相關於一個或更多個溫度量測的條件。該條件可為：量測溫度或溫度改變率超過臨界值，或溫度如何隨著時間改變之另一功能匹配溫度剖面所規定的記號。此可為有用的，例如，在將溫度感應器放置非常靠近電組件之最熱部分為不可行時。在一些情況下，感應器量測較電組件低的溫度，且溫度差異可不為常數。

【0043】 回應於決定量測資料匹配溫度剖面，熱管理電路造成至少第一電組件降低功率消耗，因而減低第一電組件的熱耗散(406)。例如，熱管理電路可造成第一電組件關閉，以停止執行一個或更多個功能，及/或自操作於第一頻率切換至操作於較第一頻率低的第二頻率。

【0044】 熱管理電路持續監視溫度感應器，且隨後偵測高溫條件已緩和(408)。例如，熱管理電路可決定來

自第一溫度感應器的量測溫度降低於觸發降低的臨界值。回應於決定高溫條件已緩和，熱管理電路造成第一電組件停止降低功率消耗(410)。

【0045】 第5圖為用於光伏監督器系統106的熱管理的示例性方法500之流程圖。熱管理電路可執行方法500。方法500圖示用於示例性光伏監督器系統示例性序列操作，該光伏監督器系統具有三個溫度感應器覆蓋於該系統的三個實體區。

【0046】 熱管理電路監視溫度感應器且偵測高溫條件(502)。熱管理電路決定第一、第二及/或第三溫度感應器是否指示溫度超過一個或更多個臨界溫度(504、506、508)。若來自第一溫度感應器的量測溫度超過臨界值，則熱管理電路決定第一區中的通訊系統是否可在導致功率降低的不同通道上通訊(510)。

【0047】 若是，熱管理電路造成通訊系統切換至不同通道(512)。若否，熱管理電路造成通訊系統減低其通量(514)。例如，熱管理電路可在系統匯流排上發送數位命令至通訊系統。

【0048】 若來自第二溫度感應器的量測溫度超過臨界值，則熱管理電路將通訊系統斷電(516)。熱管理電路可造成光伏監督器系統儲存正常操作期間會傳送的量測資料。若來自第一溫度感應器的量測溫度超過臨界值，則熱管理電路將整個光伏系統斷電(518)。熱管理電路

可促動週期地喚醒系統的看門狗裝置，以儲存量測資料以用於在高溫條件緩和時的後續傳輸。

【0049】 儘管上方已描述特定實例及特徵，該等實例及特徵不意圖限制本揭示案的範圍，即便僅相對於特定特徵描述單一實例。除非以其他方式陳述，否則意圖圖示而非約束揭示案中所提供特徵之實例。上方描述意圖覆蓋對具有本揭示案利益的發明所屬領域具有通常知識者為明顯的此等替代、修改、及等效發明。

【0050】 本揭示案的範圍包含揭露於本說明書中的特徵之任何特徵或組合(明確地或暗示地)，或揭露特徵的任何概括，無論如何，該等特徵或概括減緩本揭示案中所描述的任何或所有問題。據此，在本申請案(或主張本申請案的優先權的申請案)審查期間，可對任何該等特徵組合制定新的申請專利範圍。特定地，參考所附申請專利範圍，來自依附項的特徵可與獨立項的特徵組合，且可以任何適當方式組合來自個別獨立項的特徵，而非僅以所附申請專利範圍中所列舉之特定組合。

【符號說明】

【0051】

- 100 電系統
- 102 太陽能面板系統
- 104 反向器
- 106 光伏監督器系統
- 108 連接

- 110 電表
- 112 電面板
- 202 熱管理電路
- 204、206、208 子系統
- 210 功率控制電路
- 212 溫度感應器
- 214 功率控制電路
- 216 溫度感應器
- 218 外殼/功率控制電路
- 220 頂部
- 302 處理器
- 304 資料儲存系統
- 306 溫度感應器
- 308 量測電路
- 310 資料傳輸系統
- 312 有線傳輸裝置
- 314 無線傳輸裝置
- 316 WiFi存取點
- 318 手機塔臺
- 320 熱管理器
- 322 溫度剖面
- 324 系統監督器
- 326 量測資料
- 400 方法

402、404、406、408、410 步驟

500 方法

502、512、514、516、518、520 步驟

504、506、508、510 條件

【生物材料寄存】

【0052】 國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【0053】 國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光伏 (photovoltaic) 監督器系統，包括：

一外殼；

一個或更多個電組件；

一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於該外殼上或該外殼中；及

一熱管理電路，該熱管理電路耦合至該等電組件及該等溫度感應器，其中該熱管理電路經配置以監視該等溫度感應器，且基於監視該等溫度感應器，造成至少一第一電組件降低功率消耗，因而減低該第一電組件的熱耗散。

【第2項】 如請求項 1 所述之系統，其中該熱管理電路經配置以造成：回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度超過一臨界值，該第一電組件降低功率消耗。

【第3項】 如請求項 1 所述之系統，其中該熱管理電路經配置以造成：回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度下降低於一臨界值，該第一電組件停止降低功率消耗。

【第4項】 如請求項 1 所述之系統，其中該熱管理電路經配置以造成該第一電組件藉由以下一者或更多者

來降低功率消耗：造成該第一電組件關閉、造成該第一電組件停止執行一個或更多個功能、及造成該第一電組件自操作於一第一頻率切換至操作於低於該第一頻率的一第二頻率。

【第5項】如請求項1所述之系統，包括一無線資料傳輸系統，該無線資料傳輸系統經配置以在第一及第二通訊通道上傳送資料，其中該熱管理電路經配置以造成該無線資料傳輸系統藉由自在該第一通訊通道上傳送切換至在該第二通訊通道上傳送來降低功率。

【第6項】如請求項1所述之系統，包括一量測電路及一無線資料傳輸系統，該無線資料傳輸系統經配置以傳送來自該量測電路的量測資料，其中該熱管理電路經配置以基於監視該等溫度感應器，造成該無線資料傳輸系統自以一第一資料通量率傳送切換至以低於該第一資料通量率的一第二資料通量率傳送。

【第7項】如請求項6所述之系統，包括一資料儲存系統，其中該熱管理電路經配置以造成該資料儲存系統儲存至少一些來自該量測電路的該量測資料，同時該無線資料傳輸系統以該第二資料通量率傳送。

【第8項】如請求項7所述之系統，其中該熱管理電路經配置以造成：回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度下降低於一臨界值，該無線資料傳輸

系統傳送儲存於該資料儲存系統上的該量測資料。

【第9項】 如請求項 6 所述之系統，包括一看門狗 (watch dog) 處理器，其中該熱管理電路經配置以回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度超過一臨界值，將該量測電路及該無線資料傳輸系統斷電，且其中該看門狗處理器經配置以週期地喚醒該量測電路且造成該資料儲存系統儲存來自該量測電路的至少一些該量測資料。

【第10項】 如請求項 6 所述之系統，其中該外殼包括一防風雨殼，封閉該一個或更多個電組件，且其中該系統包括一量測輸入以耦合至該量測電路且耦合至一太陽能面板系統，且其中該量測電路經配置以量測該太陽能面板系統的功率生產。

【第11項】 一種方法，包括以下步驟：

藉由一熱管理電路，監視一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於一外殼中或該外殼上，該外殼用於一個或更多個電組件；

藉由該熱管理電路，決定來自該等溫度感應器的量測資料匹配用於一高溫條件的一溫度剖面；及

回應於決定該量測資料匹配該溫度剖面之步驟，藉由該熱管理電路，造成至少一第一電組件降低功率消耗，因而減低該第一電組件的熱耗散。

【第12項】 如請求項11所述之方法，其中決定來自該等溫度感應器的該量測資料匹配該溫度剖面的步驟包括以下步驟：決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度超過一臨界值。

【第13項】 如請求項11所述之方法，包括以下步驟：回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度下降低於一臨界值，造成該第一電組件停止降低功率消耗。

【第14項】 如請求項11所述之方法，其中造成該第一電組件降低功率消耗包括以下一者或更多者：造成該第一電組件關閉、造成該第一電組件停止執行一個或更多個功能、及造成該第一電組件自操作於一第一頻率切換至操作於低於該第一頻率的一第二頻率。

【第15項】 如請求項11所述之方法，其中該第一電組件包括一無線資料傳輸系統，該無線資料傳輸系統經配置以在第一及第二通訊通道上傳送資料，且其中造成該第一電組件降低功率消耗之步驟包括以下步驟：造成該無線資料傳輸系統藉由自在該第一通訊通道上傳送切換至在該第二通訊通道上傳送來降低功率。

【第16項】 如請求項11所述之方法，其中該第一電組件包括一無線資料傳輸系統，且其中造成該第一電

組件降低功率消耗之步驟包括以下步驟：造成該無線資料傳輸系統自以一第一資料通量率傳送切換至以低於該第一資料通量率的一第二資料通量率傳送。

【第17項】 如請求項16所述之方法，包括以下步驟：
在一資料儲存系統中儲存至少一些來自量測電路的該量測資料，同時該無線資料傳輸系統以該第二資料通量率傳送。

【第18項】 如請求項17所述之方法，包括以下步驟：
回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度下降低於一臨界值，造成該無線資料傳輸系統傳送儲存於該資料儲存系統上的該量測資料。

【第19項】 如請求項16所述之方法，包括以下步驟：
回應於決定來自至少一第一溫度感應器的一量測溫度超過一臨界值，將該量測電路及該無線資料傳輸系統斷電，且週期地喚醒該量測電路且在該資料儲存系統上儲存來自該量測電路的至少一些該量測資料。

【第20項】 一種系統，包括：

一太陽能面板系統，該太陽能面板系統包括一個或更多個光伏太陽能面板；及

一光伏監督器系統，該光伏監督器系統用於該太陽能面板系統，該光伏監督器系統包括：

一外殼；

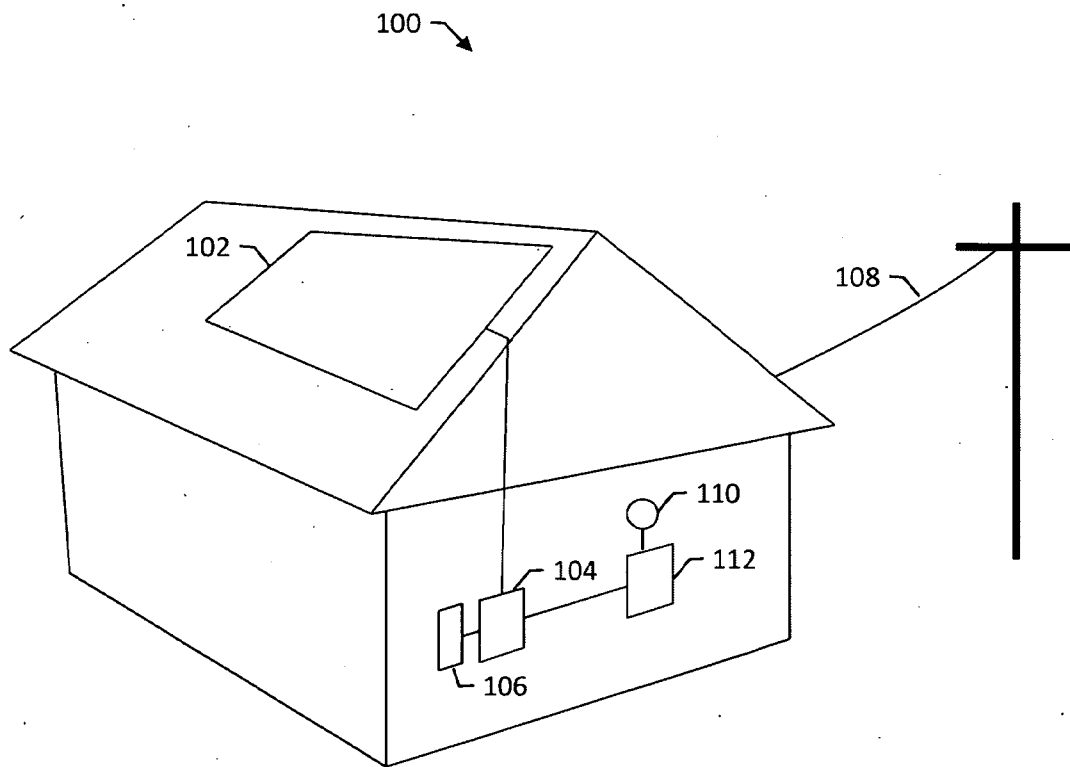
一量測電路，該量測電路耦合至該太陽能面板系統；

一無線資料傳輸系統，該無線資料傳輸系統經配置以傳送來自該量測電路的量測資料；

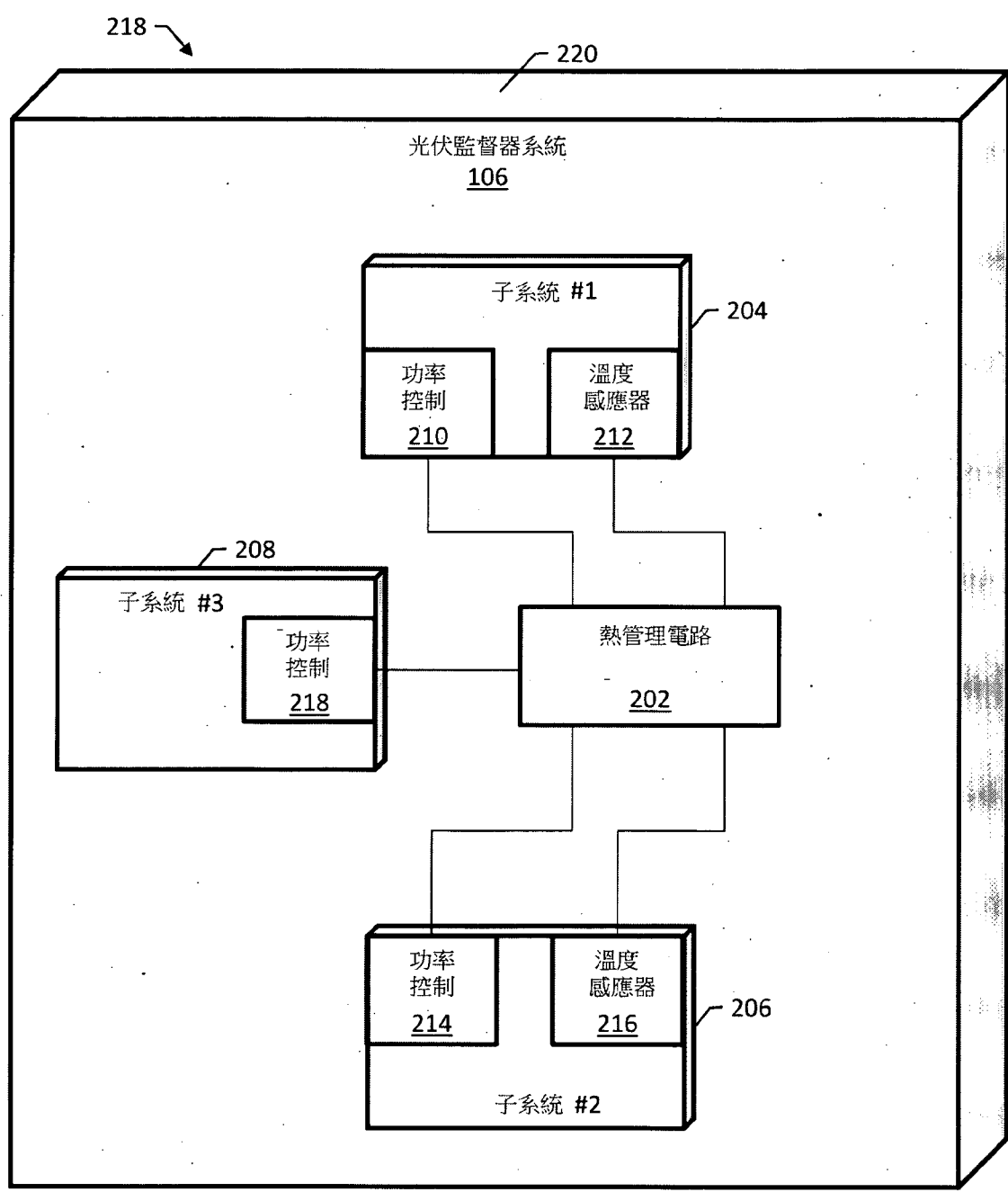
一個或更多個溫度感應器，該等溫度感應器位於該外殼上或該外殼中；及

一熱管理電路，該熱管理電路耦合至該無線資料傳輸系統及該等溫度感應器，其中該熱管理電路經配置以監視該等溫度感應器，且基於監視該等溫度感應器，造成該無線資料傳輸系統降低功率消耗，因而減低該無線資料傳輸系統的熱耗散。

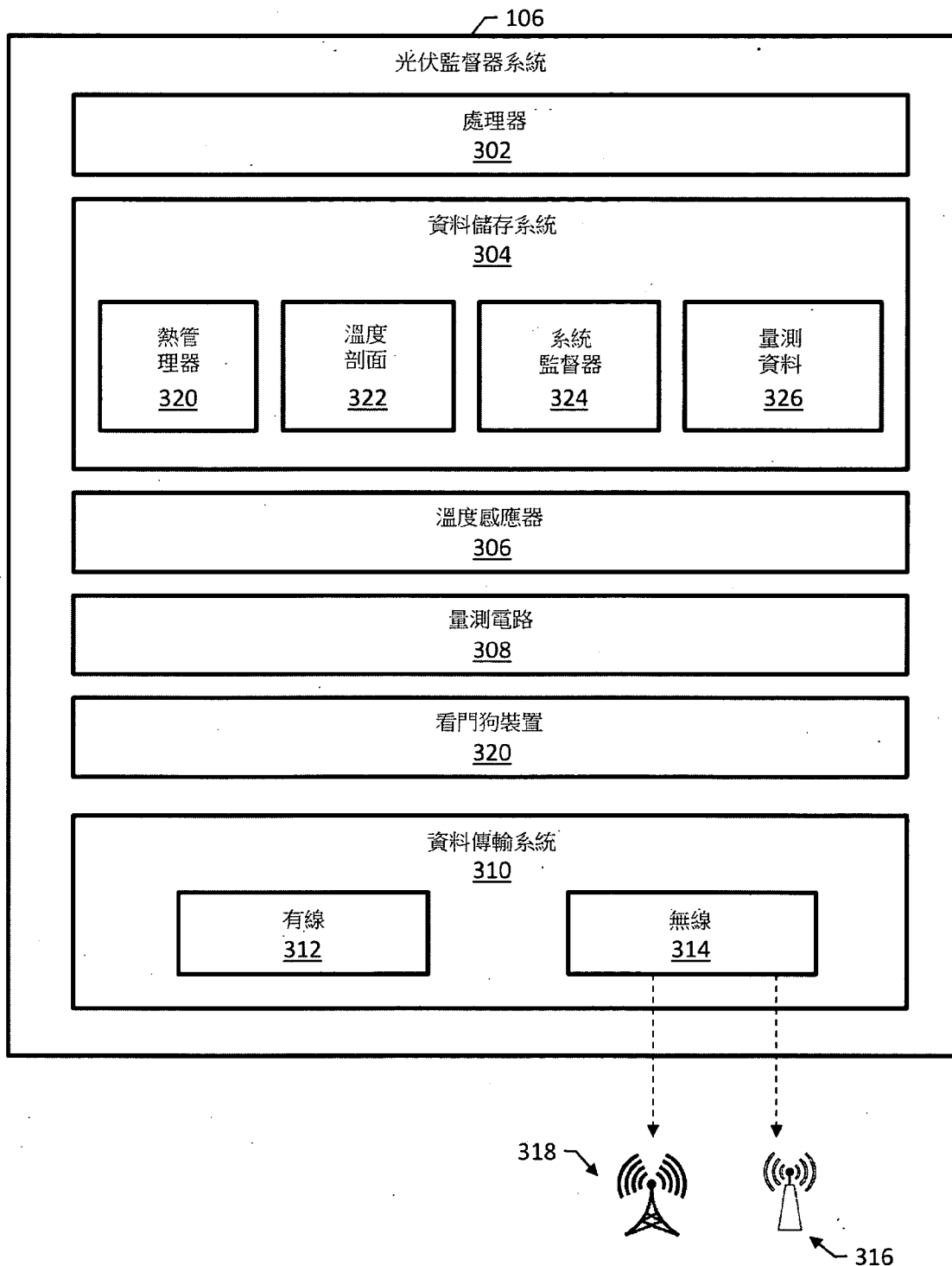
【發明圖式】



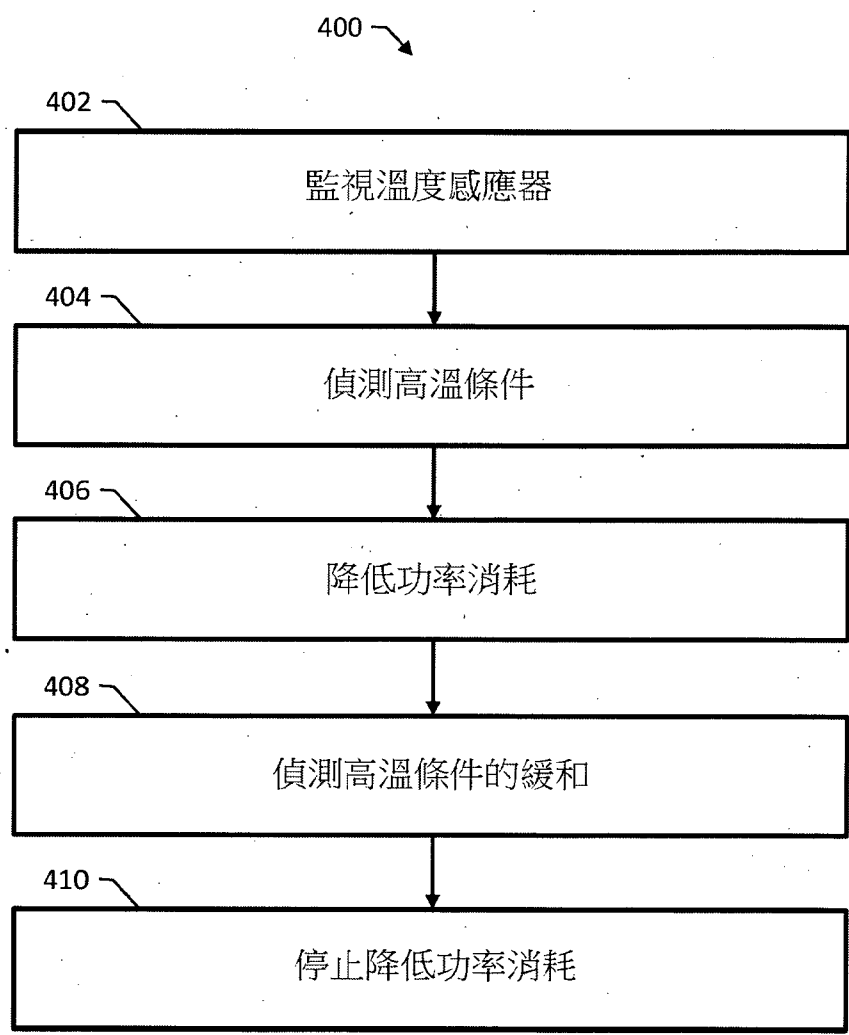
第1圖



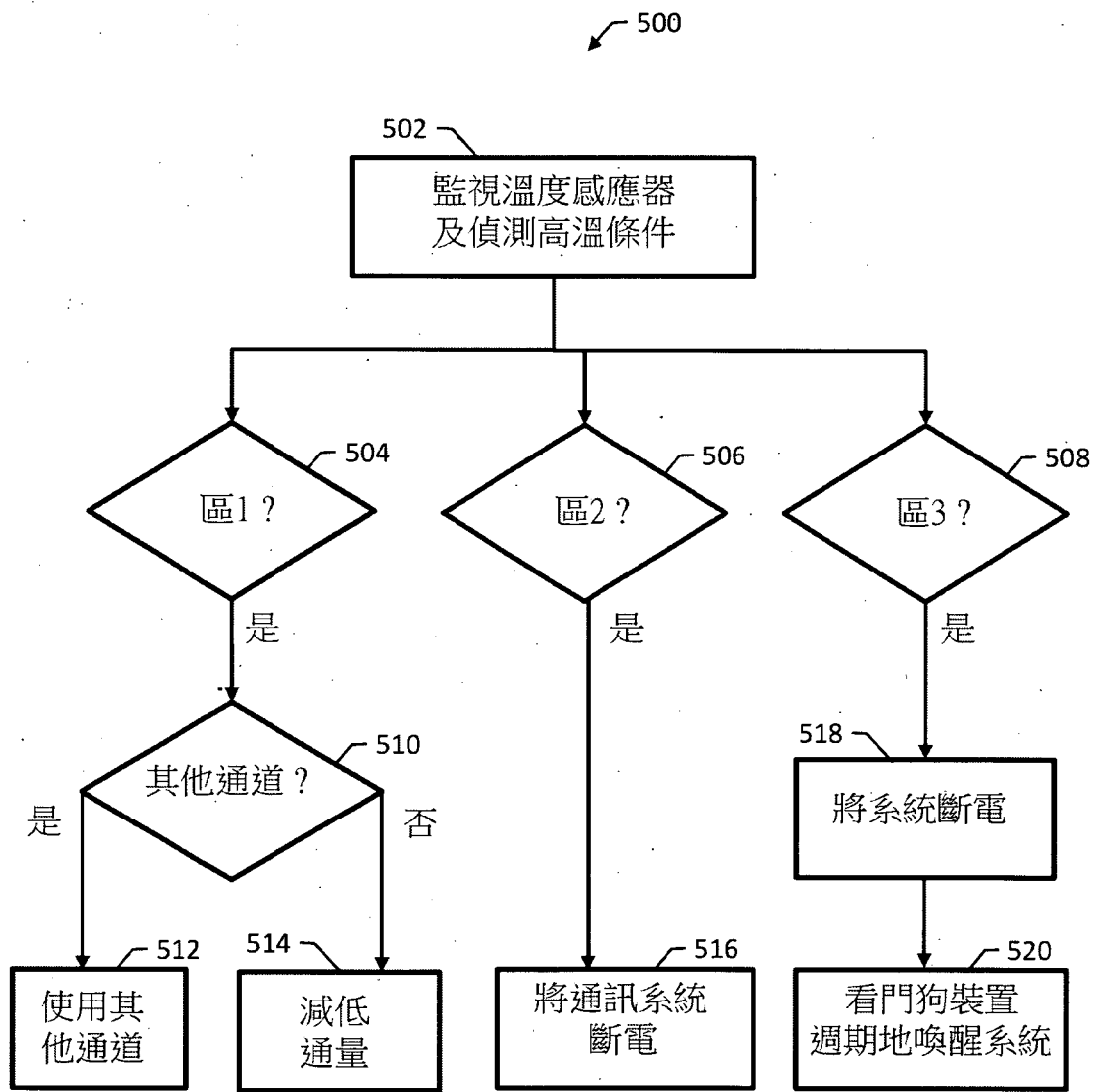
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖