



(21)申請案號：101123013

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 27 日

(51)Int. Cl. : **H02J13/00 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：陳鴻元 CHEN, HUNG YUAN (TW)；賴建良 LAI, CHIEN LIANG (TW)；郭倫嘉 KUO, LUN CHIA (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

TW 201145745A

TW 201203770A

TW 201203772A

TW 201216578A

CN 101860076A

US 2011/0043163A1

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：7 共 46 頁

(54)名稱

電器負載監測方法與系統

METHOD AND SYSTEM FOR MONITORING LOAD OF ELECTRIC DEVICE

(57)摘要

一種電器負載監測方法與系統，用於監測耦接至一個電力迴路的多個電器裝置。此方法包括：在一個時間點取得電力迴路的第一電力特徵；在另一個時間點取得電力迴路的第二電力特徵；以及根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生電力特徵變化。此方法更包括，若發生此電力特徵變化時，則根據參考電壓調整第一電力特徵至第一正規電力特徵，根據參考電壓調整第二電力特徵至第二正規電力特徵，並且根據第一正規電力特徵與第二正規電力特徵來辨識一個電器裝置從第一狀態改變至第二狀態。藉此，本方法可以準確地辨識電器裝置是否被啟動或關閉。

A method for monitoring the loads of electric devices coupled to a power circuit and a system thereof are provided. The method includes: obtaining a first power feature of the power circuit at a time; obtaining a second power feature of the power circuit at another time; determining whether a power feature variation occurs according to the first power feature and the second power feature; if the power feature variation occurs, adjusting the first power feature to a first normalized power feature according to a reference voltage, adjusting the second power feature to a second normalized power feature according to the reference voltage; and recognizing that one of the electric devices is changed from a first status to a second status according to the first normalized power feature and the second normalized power feature. Accordingly, the method can accurately recognize whether the electric devices are turned on or off.

S302、S304、S306、
S308、S310、
S312... 電器負載
監測方法的步驟

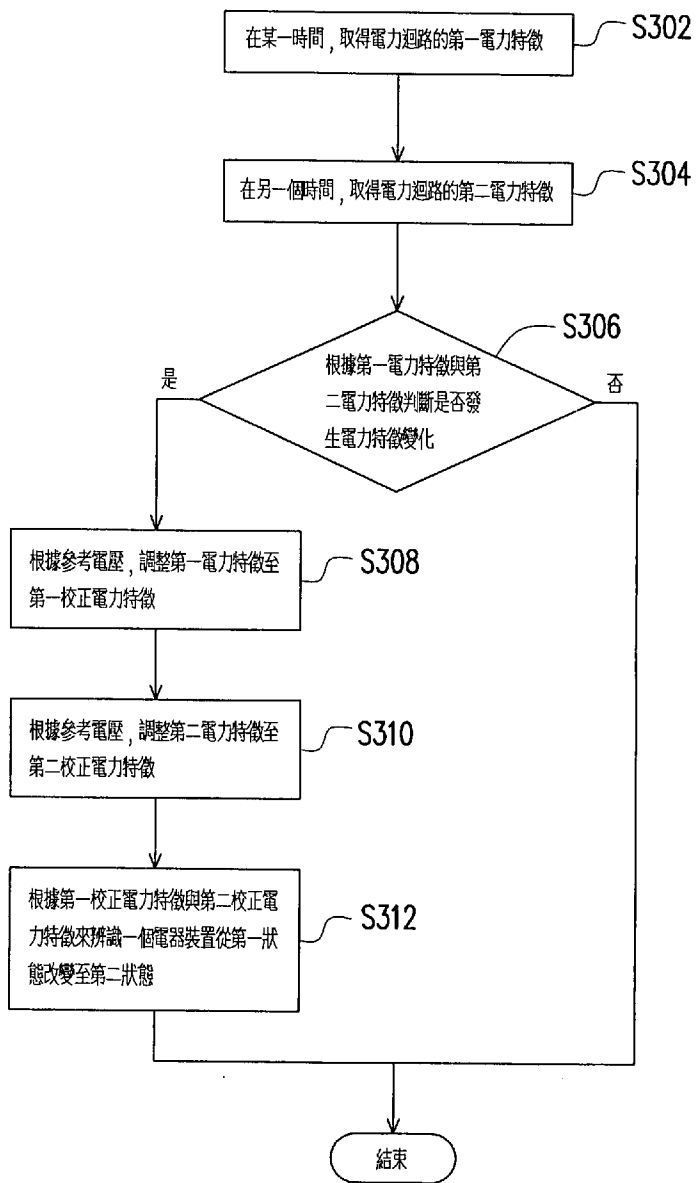


圖 3

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101123013

※ 申請日：101.8.27

※ IPC 分類：H01J 13/00(2006.01)

一、發明名稱：

電器負載監測方法與系統 / METHOD AND SYSTEM
FOR MONITORING LOAD OF ELECTRIC DEVICE

二、中文發明摘要：

一種電器負載監測方法與系統，用於監測耦接至一個電力迴路的多個電器裝置。此方法包括：在一個時間點取得電力迴路的第一電力特徵；在另一個時間點取得電力迴路的第二電力特徵；以及根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生電力特徵變化。此方法更包括，若發生此電力特徵變化時，則根據參考電壓調整第一電力特徵至第一正規電力特徵，根據參考電壓調整第二電力特徵至第二正規電力特徵，並且根據第一正規電力特徵與第二正規電力特徵來辨識一個電器裝置從第一狀態改變至第二狀態。藉此，本方法可以準確地辨識電器裝置是否被啟動或關閉。

三、英文發明摘要：

A method for monitoring the loads of electric devices coupled to a power circuit and a system thereof are provided. The method includes: obtaining a first power feature of the

power circuit at a time; obtaining a second power feature of the power circuit at another time; determining whether a power feature variation occurs according to the first power feature and the second power feature; if the power feature variation occurs, adjusting the first power feature to a first normalized power feature according to a reference voltage, adjusting the second power feature to a second normalized power feature according to the reference voltage; and recognizing that one of the electric devices is changed from a first status to a second status according to the first normalized power feature and the second normalized power feature. Accordingly, the method can accurately recognize whether the electric devices are turned on or off.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 3

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

S302、S304、S306、S308、S310、S312：電器負載監測方法的步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭露是有關於一種電器負載監測方法與系統。

【先前技術】

為了節約能源，設置智慧電表(Smart Meter)並架構先進電表系統(Advanced Metering Infrastructure, AMI)已越來越普遍。先進電表系統可以用來取代傳統的人工抄表，並提升電能的使用效率。根據研究指出，若使用者可以得知家庭內的總用電情形，使用者會自發性的節省能源的使用。如果能進一步的得知家中每個電器的用電情形，使用者更可以得知如何省電。

一種作法是在每個電器中都加裝一個感測器，以得知每個電器是否被開啟或關閉，此種方法是屬於侵入式的負載監測。然而，另一種作法是非侵入式電器負載監測(Nonintrusive Appliance Load Monitoring, NALM)，此方法是先偵測所有電器的總功率消耗，再判斷出是哪些電器被開啟或是關閉。因此，如何使用非侵入式的監測方法來準確地判斷哪一個電器已被開啟或關閉，為此領域技術人員所關心的議題。

【發明內容】

本揭露的一範例實施例提出一種電器負載監測方法與系統，其可以準確地辨識電器裝置為處於啟動或關閉狀

態。

本揭露的一範例實施例提出一種電器負載監測方法，用於監測多個電器裝置，並且這些電器裝置耦接至一個電力迴路。此電器負載監測方法包括：在第一時間，取得電力迴路的第一電力特徵；在另一個第二時間，取得電力迴路的第二電力特徵；根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生電力特徵變化；以及，若發生電力特徵變化則執行一個辨識程序。上述的辨識程序包括：根據一個參考電壓，調整第一電力特徵至第一正規電力特徵；根據參考電壓，調整第二電力特徵至第二正規電力特徵；以及根據第一正規電力特徵與第二正規電力特徵來辨識一個第一電器裝置從第一狀態改變至第二狀態。

本揭露的一範例實施例提出一種電器負載監測方法，用於監測一個電器裝置。此電器裝置是耦接至一個電力迴路，此電力迴路是耦接至一個電源供應器，而電源供應器是用以供應電源給電器裝置。此電器負載監測方法包括：透過電力特徵量測器，取得電力迴路的電力特徵；判斷電力特徵量測器的量測器類型；根據電源供應器所在的地區，判斷電源供應器的供應器類型；根據量測器類型、供應器類型與參考電壓，調整電力特徵以產生正規電力特徵；以及，根據正規電力特徵辨識電器裝置。

本揭露的一範例實施例提出一種電器負載監測系統，耦接至一電力迴路，其中多個電器裝置是耦接至此電力迴路。此電器負載監測系統包括電力特徵擷取模組、事

件偵測模組、電力特徵正規化模組與電器狀態辨識模組。上述的電力特徵擷取模組是用以在一個第一時間取得電力迴路的第一電力特徵，並在另一個第二時間取得電力迴路的第二電力特徵。事件偵測模組是耦接至電力特徵擷取模組，用以根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生一個電力特徵變化。電力特徵正規化模組則是耦接至事件偵測模組。若發生上述的電力特徵變化，電力特徵正規化模組會根據參考電壓調整第一電力特徵至第一正規電力特徵，並根據參考電壓調整第二電力特徵至第二正規電力特徵。電器狀態辨識模組則會根據第一正規電力特徵與第二正規電力特徵來辨識電器裝置的第一電器裝置從第一狀態切換至第二狀態。

本揭露的一範例實施例提出一種電器負載監測系統，耦接至一個電力迴路。其中，一個電器裝置會耦接至此電力迴路，電力迴路耦接至電源供應器，並且此電源供應器是用以供應電源給電器裝置。此電器裝置監測系統包括電力特徵擷取模組、電力特徵正規化模組與電器狀態辨識模組。電力特徵擷取模組是用以透過一個電力特徵量測器取得電力迴路的一電力特徵，並判斷電力特徵量測器的量測器類型。電力特徵正規化模組是耦接至電力特徵擷取模組，用以根據電源供應器所在的地區判斷電源供應器的供應器類型，並根據量測器類型、供應器類型與參考電壓來調整電力特徵以產生正規電力特徵。電器狀態辨識模組是耦接至電力特徵正規化模組，用以根據正規電力特徵辨

識上述的電器裝置。

基於上述，本揭露之範例實施例所提出的電器負載監測方法與系統，可以正規化所量測的電力特徵，進而準確地辨識並監測電器裝置的啟閉狀態。

為讓本揭露之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

[第一範例實施例]

圖 1A 是根據第一範例實施例說明監測電器負載的示意圖。

電源供應器 190 是用以提供電源給一或多個電器裝置。電源供應器 190 所提供的電源可以是交流或直流，並且電源供應器 190 也可以提供單相電源(single-phase electric power)、雙向電源(two-phase electric power)或是三相電源(Three-phase electric power)，本揭露並不在此限。

電力特徵量測器 180 是耦接至電源供應器 190，用以量測一或多個電器裝置上的電力特徵。在此範例實施例中，電力特徵量測器 180 所量測的電力特徵是實功率(active power)。然而，電力特徵量測器 180 也可以量測電壓、電流、虛功率(reactive power)、功率因素(power factor)、視在功率(apparent power)、電流波形或是諧波，本揭露並不在此限。

電器負載 170 是耦接至電力特徵量測器 180。例如，

電器負載 170 中包括一或多個電力迴路，且每一個電力迴路耦接至一或多個電器裝置。這些電力迴路耦接的電器裝置是根據電源供應器 190 所提供的電源來運作。

電器負載監測系統 150 是耦接至電力特徵量測器 180，並透過電力特徵量測器 180 來取得電器負載 170 上的電力特徵，進而判斷出電器負載 170 中哪一個電器裝置的使用狀態已改變。例如，電器負載監測系統 150 會取得電器負載 170 中所有電器裝置的總功率，並偵測出哪一個電器裝置被開啟(或被關上)。

圖 1B 是根據第一範例實施例所繪示之電器負載監測系統的概要方塊圖。

請參照圖 1B，電器負載監測系統 150 包括電力特徵擷取模組 152、事件偵測模組 154、電力特徵正規化模組 156 與電器狀態辨識模組 158。

電力特徵擷取模組 152 用以取得電力特徵量測器 180 所量測到的電力特徵。

事件偵測模組 154 耦接至電力特徵擷取模組 152，用以判斷根據電力特徵擷取模組 152 所擷取之電力特徵來判斷是否發生電力特徵變化。例如，電力特徵擷取模組 152 會持續地擷取電器負載 170 的電力特徵，並且當前次所擷取之電力特徵與此次所擷取之電力特徵的差值大於臨界值時，事件偵測模組 154 會判定發生電力特徵變化。

電力特徵正規化模組 156 耦接至電力特徵擷取模組 152 與事件偵測模組 154，用以當發生電力特徵變化時，將

電力特徵擷取模組 152 所擷取的電力特徵進行正規化。

電器狀態辨識模組 158 耦接至電力特徵正規化模組 156 與事件偵測模組 154，用以當發生電力特徵變化時，根據電力特徵正規化模組 156 所產生之正規化電力特徵來辨識哪一個電器裝置改變了狀態。

圖 1C 是根據第一範例實施例所繪示的電力特徵量測器的運作示意圖。

電器負載 170 中包括了電力迴路 120，而電力迴路耦接至電器裝置 102、104 與 106。在本範例實施例中，電器負載 170 是在一般家庭中，電器裝置 102 為螢幕、電器裝置 104 為音響而電器裝置 106 為電冰箱。然而，必須瞭解的是本揭露不限於此。例如，在另一範例實施例中，電器負載 170 亦可在工廠或是商業大樓，並且上述電器裝置可以是機械手臂、伺服器或是電梯。

電力迴路 120 包括次電力迴路 122、124 與 126。在本範例實施例中，次電力迴路 122、124 與 126 是多個插座，並且電器裝置 102、104 與 106 是耦接至次電力迴路 122 與 126。換言之，電器裝置 102、104 與 106 是透過電力迴路 120 取得電源供應器 190 所提供的電源。在其他範例實施例中，次電力迴路 122、124 與 126 也可以是延長線、變壓器或整流器，本揭露並不在此限。

電力特徵量測器 180 包括多工器 110、感測器 112、114 與 116、交/直流電源電路 130、微控器 140、通訊傳輸輸出介面 160。

感測器 112 耦接至次電力迴路 122，感測器 114 耦接至次電力迴路 114，並且感測器 116 是耦接至次電力迴路 116。例如，感測器 112、114 與 116 為類比(或數位)電表，用以分別量測次電力迴路 122、124 與 126 上的電力特徵(亦稱次電力特徵)。

多工器 110 耦接至感測器 112、114、116 與微控器 140。交/直流電源電路 130 是耦接至電源供應器 190，用以將電源供應器 190 所提供的電源轉換為適用於電力特徵量測器 180 的電源，並轉換後的電源提供給微控器 140。

微控器 140 是用以量測電力迴路 120 上的電力特徵。具體來說，多工器 110 是輪流地將感測器 112、114 與 116 耦接至微控器 140，微控器 140 會依序地取得感測器 112、114 與 116 所量得的次電力特徵。

通訊傳輸輸出介面 160 是耦接至微控器 140。通訊傳輸輸出介面 160 會透過網路、射頻通訊、其他有線或無線的傳輸將微控器 140 所產生的數據以及資料傳送給電器負載監測系統 150。在一範例實施例中，電器負載監測系統 150 是配置在遠端的一個伺服器上。電器狀態辨識模組 158 會提供電器裝置 102、104 與 106 的一個使用管理(例如，一個應用程式)。使用者可以透過一個通訊裝置(例如，個人電腦、手機或是平板電腦)連線到此伺服器以操作此使用管理，進而監測各個電器裝置 102、104 與 106。

在另一範例實施例中，電器負載監測系統 150 也可以配置在家中，通訊傳輸輸出介面 160 可透過纜線或是匯流

排將資料傳送給電器負載監測系統 150，本揭露並不在此限。

首先，電力特徵擷取模組 152 會取得電力特徵量測器 180 所量測到的電力特徵。具體來說，電力特徵擷取模組 152 可以根據從次電力迴路 122、124 與 126 所得的次電力特徵來獲得電力迴路 120 的電力特徵。例如，這些次電力特徵是每個次電力迴路 122、124 與 126 上的實功率，並且電力特徵擷取模組 152 將次電力迴路 122、124 與 126 的實功率相加之後，便可以得到電力迴路 120 整體消耗的實功率。然而，這些次電力特徵也可以包括電壓、電流、虛功率、功率因素、視在功率、電流波形或是諧波，本揭露並不在此限。

詳細來說，電力特徵擷取模組 152 會在一個時間點(亦稱第一時間)取得電力迴路 120 上的一個電力特徵(亦稱第一電力特徵)。在另一個時間點(亦稱第二時間)，電力特徵擷取模組 152 會取得電力迴路上 120 的另一個電力特徵(亦稱第二電力特徵)。事件偵測模組 154 會根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生一個電力特徵變化。若發生了電力特徵變化，電力特徵正規化模組 156 會根據參考電壓來正規化第一電力特徵與第二電力特徵。並且，電器狀態辨識模組 158 會根據正規化後的電力特徵來辨識一個電器裝置的狀態已被改變。

圖 2 是根據第一範例實施例所繪示的實功率變化的曲線圖。

請參照圖 2，橫軸所表示的為時間，並且縱軸表示的是電力迴路 120 上整體消耗的實功率，其單位為瓦(watt)。以電器裝置 102 與 104 的啟閉為例，在時間區間 210 時，電器裝置 102 被開啟，而電器裝置 104 是關閉，此時電力特徵量測器 180 所測得的實功率為 826.4 瓦且電壓是 119.3 伏特。在時間區間 220 時，電器裝置 102 與 104 皆被開啟，此時電力特徵量測器 180 所測得的實功率為 1340 瓦且電壓是 117.9 伏特。在時間區間 230 時，電器裝置 102 被關閉，而電器裝置 104 被開啟，此時電力特徵量測器 180 所測得的實功率為 557.2 瓦且電壓是 120.2 伏特。值得注意的是，時間區間 220 時所消耗的實功率(1340w)減去時間區間 230 時所消耗的實功率為 782.8 瓦，此是由於電器裝置 102 從開啟變成關閉。然而，當只有電器裝置 102 被開啟時，所消耗的實功率為 826.4 瓦，而此兩數值並不相等。這是由於從時間區間 210 到時間區間 220 時電器裝置 104 被開啟，造成了電壓下降(從 119.3V 到 117.9V)，也造成電器裝置 102 在時間區間 220 所消耗的實功率會低於在時間區間 210 所消耗的實功率。

因此，在不同的時間點下的電壓不一定會相同，此現象會影響一個電器裝置在不同時間點所消耗的實功率。在本範例實施例中，電力特徵正規化模組 156 會設定一個參考電壓，並將不同電壓下的實功率調整到此參考電壓下的實功率。例如，在某一時間點，電力迴路 120 的總實功率 P_{pre} 可以用方程式(1)來表示。

$$P_{pre} = \sum_{j=1}^i \left(\frac{V_1}{V_{normal}} \right)^\alpha \cdot P_j \quad \dots(1)$$

在此假設有 $A_1 \sim A_N$ 共 N 個電器裝置(例如，電器裝置 102、104 與 106)， P_j 是電器裝置 A_j 在參考電壓下所消耗的實功率，而目前開啟的電器裝置為 $A_1 \sim A_i$ 。 α 是電力特徵因子，為一個常數。 V_1 是在此時間點下的電壓，而 V_{normal} 為參考電壓。而方程式(1)可以改寫為以下方程式(2)。

$$P_{pre} \left(\frac{V_{normal}}{V_1} \right)^\alpha = \sum_{j=1}^i P_j \quad \dots(2)$$

另外，在另一個時間點，電力迴路 120 的總實功率 P_{next} 可以用方程式(2)來表示。

$$P_{next} = \sum_{j=1}^i \left(\frac{V_2}{V_{normal}} \right)^\alpha \cdot P_j + \left(\frac{V_2}{V_{normal}} \right)^\alpha \cdot P_x \quad \dots(3)$$

在此時間點的電壓為 V_2 。 A_x 為新開啟的電器裝置，其在參考電壓下所消耗的實功率為 P_x 。而方程式(3)可以改寫為以下方程式(4)。

$$P_{next} \left(\frac{V_{normal}}{V_2} \right)^\alpha = \sum_{j=1}^i P_j + P_x \quad \dots(4)$$

將方程式(2)與方程式(4)相減可以得到方程式(5)。

$$P_x = P_{next} \left(\frac{V_{normal}}{V_2} \right)^\alpha - P_{pre} \left(\frac{V_{normal}}{V_1} \right)^\alpha \quad \dots(5)$$

也就是說，若將兩個時間點所量測的實功率(即， P_{next} 與 P_{pre})正規化後再相減，便可以得到電器裝置 A_x 在參考電壓下所消耗的實功率 P_x 。在一範例實施例中，電器負載監測系統 150 會建立一個資料庫，其中儲存有各個電器裝置

在參考電壓下的實功率(亦稱電器正規電力特徵)。因此，藉由比對 P_x 與資料庫中各個電器裝置的實功率，電器負載監測系統 150 可以辨識在上述兩個時間點之間，電器裝置 A_x 被開啟。然而，在另一範例實施例中， P_{next} 與 P_{pre} 也可以是虛功率或視在功率，而資料庫中所紀錄的可以在參考電壓下各個電器裝置的虛功率或視在功率。

舉例來說，請參照圖 2，在時間 T1，電力特徵擷取模組 152 會透過電力特徵量測器 180 取得電力迴路 120 上的實功率(即 1340W，亦稱第一電力特徵)與電壓(即 117.9V，亦稱第一電壓)。並且在時間 T2，電力特徵擷取模組 152 會透過電力特徵量測器 180 取得電力迴路 120 上的實功率(即 557.2W，亦稱第二電力特徵)與電壓(即 120.2V，亦稱第二電壓)。此外，事件偵測模組 154 會根據取得這兩個實功率的差值(即，782.8W)，並判斷此差值是否大於一個臨界值。例如，此臨界值會被設定為 20，但本揭露不限於此。當時間 T1 的實功率與時間 T2 的實功率的差值超過此臨界值時，事件偵測模組 154 會判定發生了電力特徵變化。若發生電力特徵變化，表示可能有電器裝置的狀態已改變，此時，電力特徵正規化模組 156 與電器狀態辨識模組 158 會執行辨識程序。

例如，在此辨識程序中，電力特徵正規化模組 156 會依據第一電力特徵(1340W)、第一電壓(117.9V)與參考電壓來產生第一正規電力特徵。具體來說，電力特徵正規化模組 156 會根據參考電壓(例如，120V)，調整第一電力特徵。

以時間 T1 為例，電力特徵正規化模組 156 會先取得第一電壓(117.9V)與參考電壓(120V)的比值(亦稱第一比值)。接著，電力特徵正規化模組 156 會取得電力特徵因子 α 。例如，在此範例實施例中，電力特徵因子 α 為 2，但本揭露不限於此。然後，電力特徵正規化模組 156 會根據第一比值與電力特徵因子 α 執行指數運算。最後，電力特徵正規化模組 156 會將指數運算的結果乘上第一電力特徵(1340W)以產生正規化後的電力特徵(亦稱第一正規電力特徵)。也就是說，電力特徵正規化模組 156 會依據上述方程式(2)，計算出對應第一電力特徵的第一正規電力特徵為 1388.16W。在此，第一正規電力特徵是指在時間 T1 時所有已被開啟的電器裝置在參考電壓下的總實功率。

另一方面，電力特徵正規化模組 156 也會依據第二電力特徵(557.2W)、第二電壓(120.2V)與參考電壓來產生第二正規電力特徵。具體來說，電力特徵正規化模組 156 會根據參考電壓(120V)，調整第二電力特徵。例如，以時間 T2 為例，電力特徵正規化模組 156 會取得第二電壓(120.2V)與參考電壓的比值(亦稱第二比值)。並且，電力特徵正規化模組 156 會取得電力特徵因子 α ，在此範例實施例中為 2。電力特徵正規化模組 156 還會根據第二比值與電力特徵因子 α 執行指數運算。最後，電力特徵正規化模組 156 會將指數運算的結果乘上第二電力特徵(557.2W)以產生正規化後的電力特徵(亦稱第二正規電力特徵)。也就是說，電力特徵正規化模組 156 會依據上述方程式(2)，計算出對應

第二電力特徵的第二正規電力特徵為 552W。在此，第二正規電力特徵是指在時間 T2 時所有已被開啟的電器裝置在參考電壓下的總實功率。

另外，在時間區間 210 時，電器裝置 102 在參考電壓下的實功率可以經由以下數學式計算出為 836.13W(=825.4×((120/119.3)²))。

值得注意的是，第一正規電力特徵(即，1388.16W)與第二正規電力特徵(即，552W)的相減為 836.16W，與電器裝置 102 在參考電壓下的實功率 836.13W 非常接近。因此電器狀態辨識模組 158 可以經由比對這兩個數值，來辨識從時間 T1 到時間 T2 時，電器裝置 102 從開啟的狀態(亦稱第一狀態)被更改為關閉的狀態(亦稱第二狀態)。或者，電器狀態辨識模組 158 是在資料庫中紀錄電器裝置 120 在參考電壓下的實功率，並且經由存取資料庫而辨識電器裝置 102，本揭露並不在此限。

然而，在其他範例實施例中，上述方法也可以用來辨識其他電器裝置的狀態。此外，第一狀態可以是關閉的狀態，第二狀態可以是開啟的狀態。或者，第一狀態與第二狀態可以代表一個電器裝置上不同的操作模式。例如，當一個電器裝置是一個吹風機時，第一狀態可以用以表示低速的狀態，而第二狀態可用以表示高速的狀態。本揭露並不在此限。

在上述的範例實施例中，電力特徵因子 α 是一個常數 2。但在其他範例實施例中，每個電器裝置都可有不同的電

力特徵因子。例如，電力特徵正規化模組 156 可以利用迴歸分析來取得每一個電器裝置的電力特徵因子。

以電器裝置 102(亦稱第二電器裝置)為例，電力特徵擷取模組 152 可先透過電力特徵量測器 180 取得電器裝置 102 的多個電力特徵(亦稱量測電力特徵)與多個電壓(亦稱量測電壓)。例如，此電力特徵為實功率。並且，電力特徵正規化模組 156 會根據量測電力特徵的其中之一、量測電壓的其中之一、參考電壓、電器裝置 102 的迴歸電力特徵以及電力特徵因子來建立一個迴歸模型。例如，此迴歸模型可以用以下方程式(6)來表示。

$$P = P_{norm} \cdot \left(\frac{V}{V_{ref}} \right)^{\alpha} \quad \dots(6)$$

其中， p 為量測電力特徵的其中之一， V 為量測電壓的其中之一， V_{ref} 為參考電壓， p_{norm} 為電器裝置 102 的一個迴歸電力特徵， α 為電器裝置 102 的電力特徵因子。例如， p_{norm} 表示電器裝置 102 在參考電壓下的實功率。在方程式(6)中共有兩個未知變數(p_{norm} 與 α)，也就表示在迴歸分析中至少需要兩個以上的量測電壓與兩個以上的量測電力特徵。然而，本揭露並不限制量測電壓與量測電力特徵的個數。接下來，電力特徵正規化模組 156 可以根據已建立的迴歸模型，以及所取得的量測電力特徵與量測電壓來執行迴歸分析。藉此，電力特徵正規化模組 156 可以取得電器裝置 102 的電力特徵因子與迴歸電力特徵。例如，執行完迴歸分析以後，電力特徵正規化模組 156 取得電器裝

置 102 的電力特徵因子 α 為 3.1，並不是在歐姆定律中的 2。因此，對於不同的電器裝置，電力特徵正規化模組 156 可以使用所計算出的電力特徵因子以準確的計算每個電器裝置的正規電力特徵。值得注意的是，方程式(6)中的 P_{norm} 與 P 亦可以是虛功率或是視在功率，本揭露並不在此限。

值得一提的是，上述的迴歸分析是由電器負載監測系統 150 來執行。然而，在其他範例實施例中，此迴歸分析可以事先由一電腦系統(未繪示)來執行。此電腦系統會將計算出的電力特徵因子儲存在一個資料庫。電器負載監測系統 150 可以經由存取資料庫來取得每個電器裝置的電力特徵因子，本揭露並不在此限。

值得提的是，儘管在本範例實施例中，電力特徵擷取模組 152、事件偵測模組 154、電力特徵正規化模組 156 與電器狀態辨識模組 158 是以硬體來實作，但本揭露不限於此。例如，在另一範例實施例中，電器負載監測系統 150 可包括中央處理器(central processing unit, CPU)與記憶體，其中電力特徵擷取模組 152、事件偵測模組 154、電力特徵正規化模組 156 與電器狀態辨識模組 158 的功能可以被實作為多個程式碼並儲存於記憶體中，並且中央處理器可執行此些程式碼來完成本揭露之電器負載監測功能。

圖 3 是根據第一範例實施例說明電器負載監測方法的流程圖。

請參照圖 3，在步驟 S302 中，電力特徵擷取模組 152 會在某一時間，取得電力迴路的第一電力特徵。在步驟

S304 中，電力特徵擷取模組 152 會在另一個時間點取得電力迴路的第二電力特徵。在步驟 S306 中，事件偵測模組 154 會根據第一電力特徵與第二電力特徵判斷是否發生電力特徵變化。

若沒有發生電力特徵變化，則圖 3 的流程會中止。

若發生電力特徵變化，在步驟 S308 中，電力特徵正規化模組 156 會根據參考電壓，調整第一電力特徵至第一正規電力特徵，並且在步驟 S310 中，電力特徵正規化模組 156 會根據參考電壓，調整第二電力特徵至第二正規電力特徵。

之後，在步驟 S312 中，電器狀態辨識模組 158 會根據第一正規電力特徵與第二正規電力特徵來辨識電器裝置從第一狀態改變至第二狀態。

其中，調整電力特徵至計算正規化電力特徵的機制已以及識別電器裝置之狀態的機制已配合圖 2 詳細描述如上，在此不再重複描述。

[第二範例實施例]

第二範例實施例與第一範例實施例類似，在此僅描述不同之處。在第一範例實施例中，電器負載 170 是被配置在一般家庭，然而，在其他範例實施例中，電器負載 170 可以配置在市區的住宅區、郊區的住宅區、商業區或是工業區。在不同的區域，電源供應器 190 會有不同的供應器類型，進而產生不同的電壓或是不同的相位(phase)。例如，

在住宅區的供應器類型可能是單相電源(single-phase electric power)。而在商業區或是工業區，供應器類型可能是三相電源(three-phase electric power)。例如，當要量測電力特徵時，家電製造商在工業區使用三相電源，一般使用者可能在住宅區或郊區使用單相電源，會造成相同電器負載在不同用電環境，產生電力特徵量測的結果不同。另一方面，量測電力特徵時，電力特徵量測器 180 的量測器類型可能也不相同。例如，根據電力特徵量測器 180 與電器裝置之間的耦接關係，量測器類型至少可以被分為總表與單表兩種，總表為耦接於總電箱，可同時量主電力迴路(240V、208V 或 220V)與多個次電力迴路(120V 或 110V)之電力特徵；單表僅可量測單一個次電力迴路的電力特徵。

圖 4 是根據第二範例實施例說明三相電源的範例示意圖。

請參考圖 4，當電力特徵量測器 180 是接在端點 402 與端點 404 之間時，所量測的是相電壓 442。若電力特徵量測器 180 是接在端點 402 與端點 406 之間，則所量測的是線電壓 444。而線電流 424 的電流大小會與相電流 422 的電流大小相同。在三相電源中，端點 402 與端點 404 可被包含在一個次電力迴路當中，端點 404 與端點 406 可被包含在一個次電力迴路當中。電力特徵量測器 180 的量測器類型又可分為總表與單表，總表所量測的電壓是線電壓 444，而單表所量測的電壓是一個次電力迴路的相電壓 442。並且，總表的電流約是單表的電流的 0.5 倍。值得注

意的是，相電壓 442 與線電壓 444 之間的相位與電壓大小並不相同。因此，當一個電器裝置的負載是相電壓 442，而量測器類型為總表時，所測得的電力特徵會不準確。

圖 5 是根據第二範例實施例說明單相電源的範例示意圖。

當電力特徵量測器 180 跨在端點 502 與端點 504 之間時，所量測的是電壓 524。若電力特徵量測器 180 跨在端點 502 與端點 506 之間時，所量測的是電壓 544。端點 502 與端點 504 可被包含在一個次電力迴路中，而端點 504 與端點 506 可被包含在一個次電力迴路當中。因此，端點 502、504 與 506 便可形成一個主電力迴路。一般來說，電壓 544 約是電壓 524 的兩倍，而電流 542 約是電流 522 的兩倍。而在單相電源中，電力特徵量測器 180 的量測器類型也可以分為總表與單表，總表所量測的便是電壓 544 與電流 522，而單表所量測的便是電壓 524 與電流 542。因此，當一個電器裝置的負載是電壓 524 而量測器類型是總表時，所測得的電力特徵會不準確。

如上所述，供應器類型(例如，單相電源或是三相電源)與量測器類型(例如，單表或總表)都會影響電力特徵量測器 180 所取得的電力特徵。因此，當取得電力迴路 120 上的一個電力特徵時，電力特徵擷取模組 152 會先判斷電力特徵量測器 180 的量測器類型。此外，電力特徵正規化模組 152 會根據電源供應器 190 所在的區域(例如，住宅區、商業區或工業區)來判斷電源供應器 190 的供應器類型。特

別的是，電力特徵正規化模組 156 會根據量測器類型、供應器類型與一個參考電壓，調整所取得的電力特徵以產生一個正規電力特徵。並且，電器狀態辨識模組 158 會根據此正規電力特徵來辨識電器裝置。

具體來說，電力特徵擷取模組 152 會透過電力特徵量測器 180 取得電力迴路 120 上的一個電力特徵與電壓。例如，此電力特徵為實功率、虛功率或視在功率。在一範例實施例中，當電源供應器 190 在住宅區時，電力特徵正規化模組 156 會判斷電源供應器 190 的供應器類型為單相電源。此時若電力特徵擷取模組 152 判斷電力特徵量測器 180 的量測器類型為總表，則可以根據方程式(7)來調整電力特徵。

$$P_{norm} = P \cdot \left(\frac{V_{ref}}{V/2} \right)^\alpha \quad \dots(7)$$

其中，P 為電力特徵，而 P_{norm} 為正規電力特徵。V 為電力特徵量測器 180 所量得的電壓， V_{ref} 為參考電壓， α 為電力特徵因子。

換句話說，電力特徵正規化模組 156 會將所量得的電壓除以一個預設值(例如，2)，並根據此電壓、參考電壓與電力特徵因子執行指數運算。最後，電力特徵正規化模組 156 會將指數運算的結果乘上電力特徵以產生正規電力特徵。

另一方面，當電源供應器 190 的供應器類型為單相電源，且電力特徵量測器 180 的量測器類型為單表時，則可以根據方程式(8)來調整電力特徵。

$$P_{norm} = P \cdot \left(\frac{V_{ref}}{V} \right)^\alpha \quad \dots(8)$$

其中，P 為電力特徵，而 P_{norm} 為正規電力特徵。V 為電力特徵量測器 180 所量得的電壓， V_{ref} 為參考電壓， α 為電力特徵因子。

換句話說，電力特徵正規化模組 156 會根據所量得的電壓、參考電壓與電力特徵因子執行指數運算，並將指數運算的結果乘上電力特徵以產生正規電力特徵。

然而，在另一範例實施例中，當電源供應器 190 在工業區或是商業區時，電源供應器 190 的供應器類型為三相電源。因此，透過電力特徵量測器 180 所量得的電力特徵會包括功率因素 (power factor) 與視在功率 (apparent power)，而電力特徵與正規電力特徵為實功率。由於在三相電源中，線電壓的相位會超過相電壓的相位 30 度，因此電力特徵正規化模組會設定一個相位差為 30 度，並根據此相位差來調整視在功率與功率因素。

例如，若量測器類型為總表且供應器類型為三相電源時，電力特徵正規化模組 156 可以根據方程式(9)~(11)來產生正規實功率。

$$S_{norm} = S \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \quad \dots(9)$$

$$PF_{norm} = \cos(\cos^{-1}(PF) \pm d) \quad \dots(10)$$

$$P_{norm} = S_{norm} \times PF_{norm} \quad \dots(11)$$

其中，S 為視在功率， S_{norm} 為正規視在功率，PF 為功率因素， PF_{norm} 為正規功率因素，d 為相位差， P_{norm} 為正

規實功率。

表 1 是根據一範例實施例用以說明當供應器類型為三相電源時，量測一個電器裝置的電力特徵資料。由表 1 可得知，即使用同一個電器裝置，在不同的量測器類型之下所測得的實功率並不相同。

量測器 類型	電壓(V)	電流(A)	功率因 素	實功率	視在功 率
總表	207.15	0.77	0.49	77.61	159.51
單表	121.69	1.55	0.85	160.06	187.7

表 1

表 1 的總表所量測的各個資料可以根據方程式(9)~(11)來做正規化。計算過程如下：

$$S_{norm} = 159.51 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 184.19$$

$$PF_{norm} = \cos(\cos^{-1}(0.49) + 30) = 0.86$$

$$P_{norm} = 184.19 * 0.86 = 158.4$$

另一方面，表 1 的單表所量測的各個資料可以由以下計算來做正規化。

$$S_{norm} = 187.7 \times \left(\frac{120}{121.69} \right)^2 = 182.5$$

$$P_{norm} = 160.06 \times \left(\frac{120}{121.69} \right)^2 = 155.6$$

表 2 是根據一範例實施例用以說明將表 1 的電力特徵正規化後的正規電力特徵資料。值得注意的是，在表 2 中

不同的量測器類型下所計算出的正規實功率會非常接近。

電表	電壓(V)	電流(A)	正規功率因素	正規實功率	正規視在功率
總表	120	1.54	0.86	158.4	184.19
單表	120	1.55	0.85	155.6	182.5

表 2

換句話說，當供應器類型為三相電源且量測器類型為總表時，電力特徵正規化模組 156 會根據線電壓與相電壓之間的相位差來調整視在功率為正規視在功率，並根據此相位差來調整功率因子為正規功率因素。接下來，電力特徵正規化模組 156 會將正規視在功率與正規功率因素相乘以產生正規實功率，並把正規實功率設定為正規電力特徵。藉此，當使用不同的量測器類型與供應器類型來辨識電器裝置時，電力特徵正規化模組 156 可以維持電力特徵的一致性。

圖 6 是根據第二範例實施例說明電器負載監測方法的流程圖。

請參照圖 6，在步驟 S602 中，電力特徵擷取模組 152 會透過電力特徵量測器，取得電力迴路的電力特徵。在步驟 S604 中，電力特徵擷取模組 152 會判斷電力特徵量測器的量測器類型。在步驟 S606 中，電力特徵正規化模組 156 會根據電源供應器所在的地區，判斷電源供應器的供應器類型。在步驟 S608 中，電力特徵正規化模組 156 會

根據量測器類型、供應器類型與參考電壓，調整電力特徵以產生正規電力特徵。

在步驟 S610 中，電器狀態辨識模組 158 會根據正規電力特徵辨識電器裝置。例如，電器狀態辨識模組 158 可以執行圖 3 中的各步驟來辨識電器裝置。然而，在步驟 S610 中，電器狀態辨識模組 158 也可以使用其他方法來辨識電器裝置，本揭露並不在此限。

圖 7 是根據第二範例實施例說明從不同地區擷取電力特徵的範例示意圖。

請參照圖 7，伺服器 620 中配置有電器狀態辨識模組 158、記憶體 157(儲存有電力特徵正規化資料庫)以及電力特徵正規化模組 156。伺服器 620 會從工業區用電環境 710、住宅區用電環境 720、郊區用電環境 730、使用者 740、750、與 760 取得不同地區的電力特徵。不同地區可能有不同的供應器類型。例如，工業區用電環境 710 供應的是三相電源，為家電製造商的使用環境。住宅區用電環境 720 供應的是 220 伏特的電源。郊區用電環境 730 供應的是 240 伏特的電源，為一般用戶的使用環境。電力特徵量測器 712、714、722、732 在取得這些用電環境的電力特徵以後會將所取得的電力特徵傳送給電力特徵正規化模組 156。電器狀態辨識模組 158 會將這些電力特徵與記憶體 157 中的電力特徵正規化資料庫比對，以辨識哪些電器的狀態已改變。

另一方面，使用者 740 也會使用電力特徵量測器 742

取得某一個電器裝置的電力特徵，並且由電力特徵正規化模組來 156a 來做正規化。類似地，電力特徵正規化模組 156b 也會正規化從電力特徵量測器 752 所取得的電力特徵；電力特徵正規化模組 156c 會正規化從電力特徵量測器 762 所取得的電力特徵。電力特徵正規化模組 156a~156c 會將正規化後的電力特徵傳送到電器狀態辨識模組 158。電器狀態辨識模組 158 會根據記憶體 157 中的電力特徵正規化資料庫來辨識哪一個電器特徵的狀態已改變。

綜上所述，本揭露的範例實施例所提出的電器負載監測方法與電器負載監測系統，請參照圖 7，電力特徵經由電力特徵量測器後傳送至伺服器之正規化電力特徵，可以根據電源供應器所在的地區以及不同的量測器類型來正規化電力特徵，經由正規化電力特徵模組處理後儲存於電力特徵正規化資料庫或記憶體。一般使用者，電力特徵經由電力特徵量測器量測後，經由正規化電力特徵模組處理，再傳送至電器狀態辨識模組，進行電器狀態辨識。正規化電力特徵可於伺服器端處理，亦可於使用者的本地端處理，本揭露並未限制何處處理。並且，當一個電器裝置的狀態改變時，狀態改變前後的不同電壓也會被用以正規化電力特徵。藉此，可以提升辨識電器裝置的準確性，並進一步正確地監測這些電器裝置。

雖然本揭露已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本

揭露之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是根據第一範例實施例說明監測電器負載的示意圖。

圖 1B 是根據第一範例實施例所繪示的電器負載監測系統的方塊圖。

圖 1C 是根據第一範例實施例所繪示的電力特徵量測器的運作示意圖。

圖 2 是根據第一範例實施例所繪示的實功率變化的曲線圖。

圖 3 是根據第一範例實施例說明電器負載監測方法的流程圖。

圖 4 是根據第二範例實施例說明三相電源的範例示意圖。

圖 5 是根據第二範例實施例說明單相電源的範例示意圖。

圖 6 是根據第二範例實施例說明電器負載監測方法的流程圖。

圖 7 是根據第二範例實施例說明從不同地區擷取電力特徵的範例示意圖。

【主要元件符號說明】

150：電器負載監測系統

170：電氣負載

180：電力特徵量測器

190：電源供應器

152：電力特徵擷取模組

154：事件偵測模組

156：電力特徵正規化模組

158：電器狀態辨識模組

102、104、106：電器裝置

120：電力迴路

122、124、126：次電力迴路

112、114、116：感測器

110：多工器

130：交/直流電源電路

140：微控器

160：通訊傳輸輸出介面

T1、T2：時間

210、220、230：時間區間

S302、S304、S306、S308、S310、S312：電器負載監

測方法的步驟

402、404、406：端點

422：相電流

424：線電流

442：相電壓

444：線電壓

502、504、506：端點

522、542：電流

524、544：電壓

S602、S604、S606、S608、S610：電器負載監測方法的步驟

620：伺服器

710：工業區用電環境

720：住宅區用電環境

730：郊區用電環境

740、750、760：使用者

712、714、722、732、742、752、762：電力特徵量

測器

157：記憶體

156a~156c：電力特徵正規化模組

七、申請專利範圍：

1. 一種電器負載監測方法，用於監測多個電器裝置，其中該些電器裝置耦接至一電力迴路，該電器負載監測方法包括：

在一第一時間，取得該電力迴路的一第一電力特徵；

在一第二時間，取得該電力迴路的一第二電力特徵，

其中該第一時間不同於該第二時間；

根據該第一電力特徵與該第二電力特徵判斷是否發生一電力特徵變化；以及

若發生該電力特徵變化，執行一辨識程序，其中該辨識程序包括：

根據一參考電壓，調整該第一電力特徵至一第一正規電力特徵；

根據該參考電壓，調整該第二電力特徵至一第二正規電力特徵；以及

根據該第一正規電力特徵與該第二正規電力特徵來辨識該些電器裝置之中的一第一電器裝置從一第一狀態改變至一第二狀態。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中所述根據該第一電力特徵與該第二電力特徵判斷是否發生該電力特徵變化的步驟包括：

取得該第一電力特徵與該第二電力特徵之間的一差值；

判斷該差值是否大於一臨界值；以及

若該差值大於該臨界值，判定發生該電力特徵變化。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中所述根據該參考電壓，調整該第一電力特徵至該第一正規電力特徵的步驟包括：

取得該電力迴路在該第一時間的一第一電壓；

取得該第一電壓與該參考電壓的一第一比值；

取得一電力特徵因子；

根據該第一比值與該電力特徵因子執行一指數運算；以及

將該指數運算的結果乘上該第一電力特徵以產生該第一正規電力特徵。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中所述根據該參考電壓，調整該第二電力特徵至該第二正規電力特徵的步驟包括：

取得該電力迴路在該第二時間的一第二電壓；

取得該第二電壓與該參考電壓的一第二比值；

取得一電力特徵因子；

根據該第二比值與該電力特徵因子執行一指數運算；以及

將該指數運算的結果乘上該第二電力特徵以產生該第二正規電力特徵。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之電器負載監測方法，其中所述取得該電力特徵因子的步驟包括：

取得一第二電器裝置的多個量測電力特徵與多個量

測電壓；

根據該些量測電力特徵的其中之一、該些量測電壓的其中之一、該參考電壓、該第二電器裝置的一迴歸電力特徵以及該電力特徵因子來建立一迴歸模型；以及

根據該迴歸模型、該些量測電力特徵與該些量測電壓執行一迴歸分析以取得該電力特徵因子與該迴歸電力特徵。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中所述根據該第一正規電力特徵與該第二正規電力特徵來辨識該些電器裝置的該第一電器裝置從該第一狀態改變至該第二狀態的步驟包括：

建立一資料庫，該資料庫儲存有每一該些電器裝置在該參考電壓下的一電器正規電力特徵；

計算該第一正規電力特徵與該第二正規電力特徵的一差值；以及

比對該差值與每一該些電器正規電力特徵以辨識該第一電器裝置從該第一狀態改變至該第二狀態。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中該電力迴路包括多個次電力迴路，該些電器裝置是耦接至該些次電力迴路的其中之一，並且該些次電力迴路耦接至一多工器，

其中所述在該第一時間，取得該電力迴路的該第一電力特徵的步驟包括：

透過該多工器，取得每一該些次電力迴路的一次電力

特徵；以及

根據該些次電力特徵，取得該第一電力特徵。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之電器負載監測方法，其中該第一電力特徵與該第二電力特徵各別包括一電壓、一電流、一實功率(active power)、一虛功率(reactive power)、一功率因素(power factor)、一視在功率(apparent power)、一電流波形或一諧波。

9. 一種電器負載監測方法，用於監測一電器裝置，其中該電器裝置耦接至一電力迴路，該電力迴路耦接至一電源供應器，且該電源供應器用以供應一電源給該電器裝置，該電器負載監測方法包括：

透過一電力特徵量測器，取得該電力迴路的一電力特徵；

判斷該電力特徵量測器的一量測器類型；

根據該電源供應器所在的地區，判斷該電源供應器的一供應器類型；

根據該量測器類型、該供應器類型與一參考電壓，調整該電力特徵以產生一正規電力特徵；以及

根據該正規電力特徵辨識該電器裝置。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之電器負載監測方法，其中所述判斷該電力特徵量測器的該量測器類型的步驟包括：

根據該電力特徵量測器與該電源供應器的一耦接關係來判斷該量測器類型是否為一單表或是一總表。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之電器負載監測方法，其中該電力特徵還包括一電壓，並且

所述根據該量測器類型、該供應器類型與該參考電壓，調整該電力特徵以產生該正規電力特徵的步驟包括：

若該量測器類型為該單表且該供應器類型為一單相電源時，則將該電壓除以一預設值，根據該電壓、該參考電壓與一電力特徵因子執行一指數運算，並將該指數運算的結果乘上該電力特徵以產生該正規電力特徵；以及

若該量測器類型為該總表且該供應器類型為該單相電源時，則根據該電壓、該參考電壓與該電力特徵因子執行該指數運算，並將該指數運算的結果乘上該電力特徵以產生該正規電力特徵。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之電器負載監測方法，其中該電力特徵包括一功率因素(power factor)與一視在功率(apparent power)，並且

所述根據該量測器類型、該供應器類型與該參考電壓，調整該電力特徵以產生該正規電力特徵的步驟包括：

若該量測器類型為一總表且該供應器類型為一三相電源時，則執行以下步驟：

根據該三相電源中一線電壓與一相電壓之間的一相位差來調整該視在功率以產生一正規視在功率；

根據該相位差調整該功率因素以產生一正規功率因素；

將該正規視在功率與該正規功率因素相乘以產生一

正規實功率；以及

設定該正規實功率為該正規電力特徵。

13. 一種電器負載監測系統，耦接至一電力迴路，其中多個電器裝置耦接至該電力迴路，該電器負載監測系統包括：

一電力特徵擷取模組，用以在一第一時間取得該電力迴路的一第一電力特徵，並在一第二時間取得該電力迴路的一第二電力特徵，其中該第一時間不同於該第二時間；

一事件偵測模組，耦接至該電力特徵擷取模組，用以根據該第一電力特徵與該第二電力特徵判斷是否發生一電力特徵變化，

一電力特徵正規化模組，耦接至該事件偵測模組，其中當發生該電力特徵變化時，該電力特徵正規化模組用以根據一參考電壓調整該第一電力特徵至一第一正規電力特徵，並且根據該參考電壓調整該第二電力特徵至一第二正規電力特徵；以及

一電器狀態辨識模組，耦接至該電力特徵正規化模組，用以根據該第一正規電力特徵與該第二正規電力特徵來辨識該些電器裝置的一第一電器裝置從一第一狀態切換至一第二狀態。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵正規化模組還用以取得該第一電力特徵與該第二電力特徵之間的一差值，並且判斷該差值是否大於一臨界值，

其中當該差值大於該臨界值時，該電力特徵正規化模組判定發生該電力特徵變化。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵正規化模組還用以在該第一時間，取得該電力迴路的一第一電壓，取得該第一電壓與該參考電壓的一第一比值，並取得一電力特徵因子，

其中該電力特徵正規化模組還用以根據該第一比值與該電力特徵因子執行一指數運算，並將該指數運算的結果乘上該第一電力特徵以產生該第一正規電力特徵。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵正規化模組還用以在該第二時間，取得該電力迴路的一第二電壓，取得該第二電壓與該參考電壓的一第二比值，並取得一電力特徵因子，

其中該電力特徵正規化模組還用以根據該第二比值與該電力特徵因子執行一指數運算，並將該指數運算的結果乘上該第二電力特徵以產生該第二正規電力特徵。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵擷取模組還用以取得一第二電器裝置的多個量測電力特徵與多個量測電壓，

其中，該電力特徵正規化模組根據該些量測電力特徵的其中之一、該些量測電壓的其中之一、該參考電壓、該第二電器裝置的一迴歸電力特徵以及該電力特徵因子來建立一迴歸模型，

其中，該電力特徵正規化模組根據該迴歸模型、該些

量測電力特徵與該些量測電壓執行一迴歸分析以取得該電力特徵因子與該迴歸電力特徵。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該電器狀態辨識模組還用以存取一資料庫，其中該資料庫儲存有每一該些電器裝置在該參考電壓下的一電器正規電力特徵，

該電器狀態辨識模組會計算該第一正規電力特徵與該第二正規電力特徵的一差值，並比對該差值與每一該些電器正規電力特徵以辨識該第一電器裝置從該第一狀態改變至該第二狀態。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該電力迴路包括多個次電力迴路，該些電器裝置是耦接至該些次電力迴路的其中之一，而該些次電力迴路耦接至一多工器，

其中該電力特徵擷取模組還用以透過該多工器，取得每一該些次電力迴路的一次電力特徵，並根據該些次電力特徵，取得該第一電力特徵。

20. 如申請專利範圍第 13 項所述之電器負載監測系統，其中該第一電力特徵與該第二電力特徵各別包括一電壓、一電流、一實功率(active power)、一虛功率(reactive power)、一功率因素(power factor)、一視在功率(apparent power)、一電流波形、或一諧波。

21. 如申請專利範圍第 13 所述的電器負載監測系統，其中該該電器狀態辨識模組還用以提供該些電氣裝置

的一使用管理。

22. 一種電器負載監測系統，耦接至一電力迴路，其中一電器裝置耦接至該電力迴路，該電力迴路耦接至一電源供應器，該電源供應器用以供應一電源給該電器裝置，該電器負載監測系統包括：

一電力特徵擷取模組，用以透過一電力特徵量測器，取得該電力迴路的一電力特徵，並判斷該電力特徵量測器的一量測器類型；

一電力特徵正規化模組，耦接至該電力特徵擷取模組，用以根據該電源供應器所在的地區，判斷該電源供應器的一供應器類型，並根據該量測器類型、該供應器類型與一參考電壓來調整該電力特徵以產生一正規電力特徵；以及

一電器狀態辨識模組，耦接至該電力特徵正規化模組，用以根據該正規電力特徵辨識該電器裝置，

其中該電力特徵擷取模組還用以根據該電力特徵量測器與該電源供應器的一耦接關係來判斷該量測器類型是否為一單表或是一總表。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵還包括一電壓，

其中若該量測器類型為該單表且該供應器類型為一單相電源時，該電力特徵正規化模組還用以將該電壓除以一預設值，根據該電壓、該參考電壓與一電力特徵因子執行一指數運算，並將該指數運算的結果乘上該電力特徵以

產生該正規電力特徵，

其中若該量測器類型為該總表且該供應器類型為該單相電源時，該電力特徵正規化模組還用以根據該電壓、該參考電壓與該電力特徵因子執行該指數運算，並將該指數運算的結果乘上該電力特徵以產生該正規電力特徵。

24. 如申請專利範圍第 22 項所述之電器負載監測系統，其中該電力特徵包括一功率因素(power factor)與一視在功率(apparent power)，

其中若該量測器類型為一總表且該供應器類型為一三相電源時，該電力特徵正規化模組還用以根據該三相電源中一線電壓與一相電壓之間的一相位差來調整該視在功率以產生一正規視在功率，並根據該相位差調整該功率因子以產生一正規功率因素，

該電力特徵正規化模組還用以將該正規視在功率與該正規功率因素相乘以產生一正規實功率，並設定該正規實功率為該正規電力特徵。

25. 如申請專利範圍第 22 項所述的電器負載監測系統，其中該電器狀態辨識模組還用以提供該電氣裝置的一使用管理。

八、圖式：

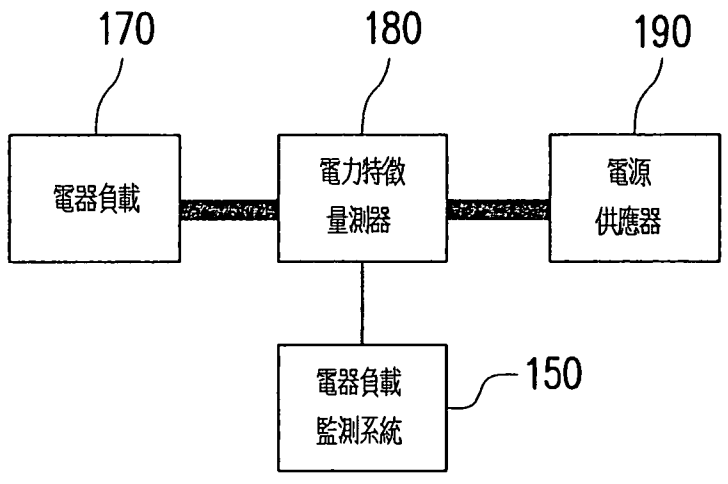


圖 1A

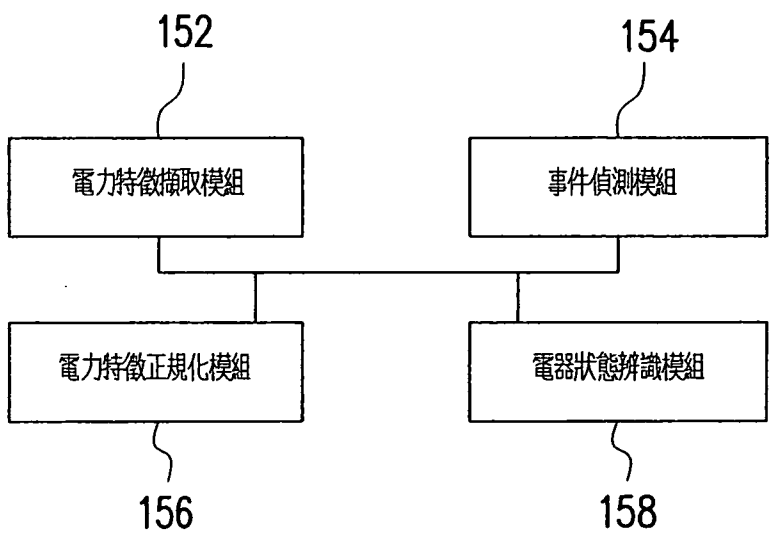


圖 1B

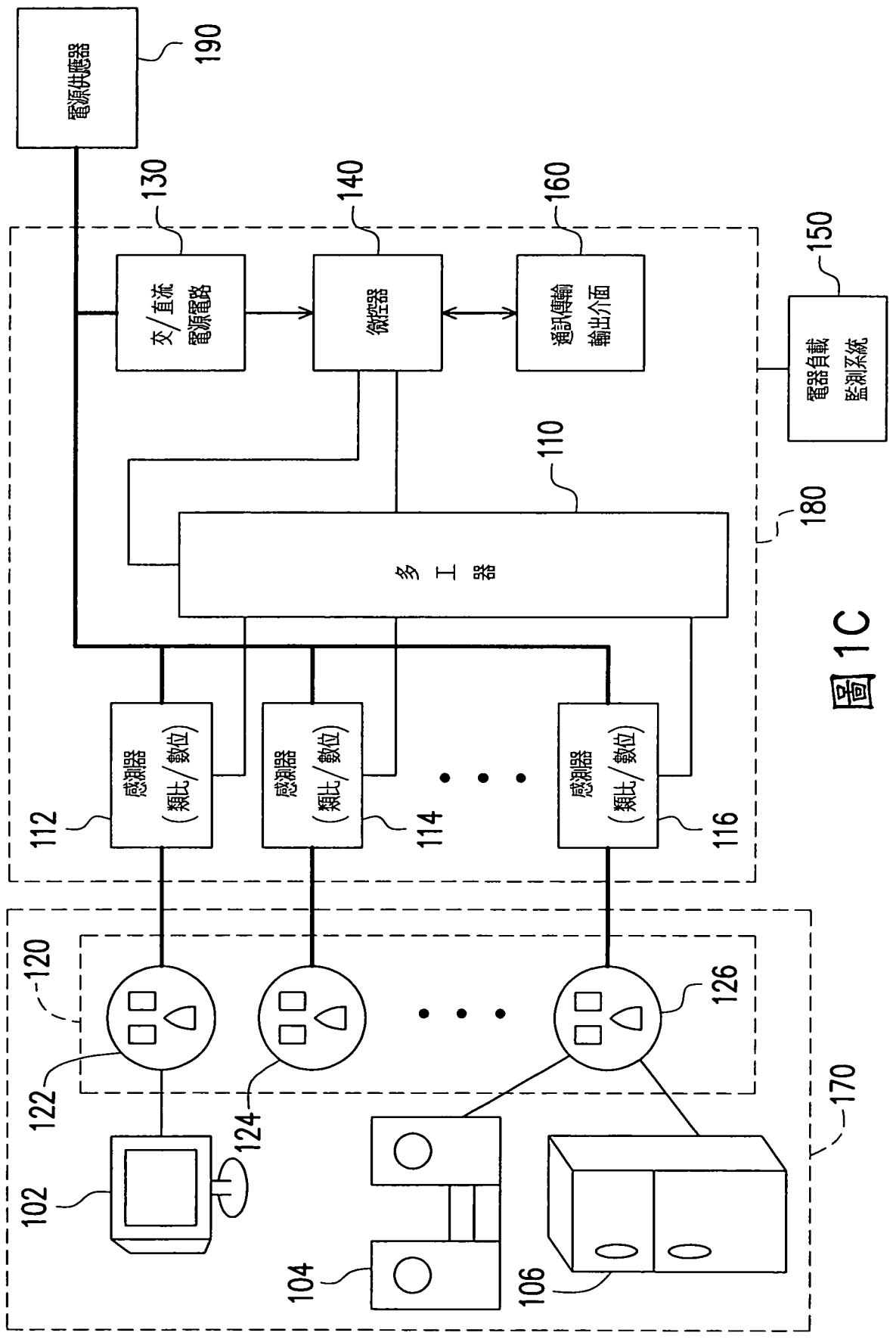


圖 1C

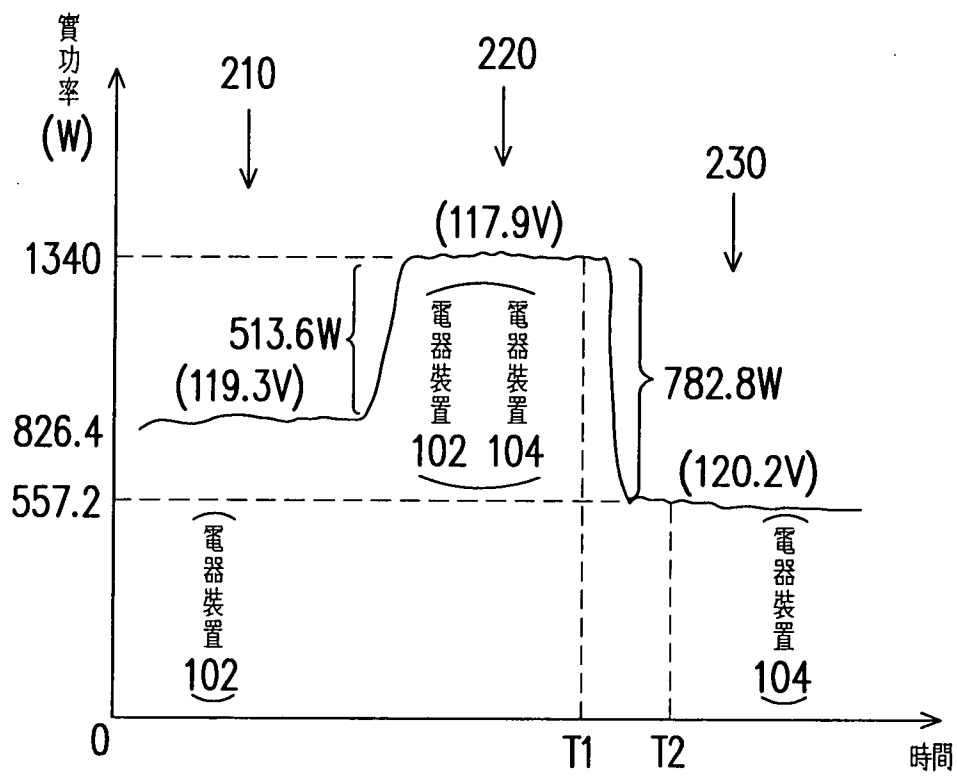


圖 2

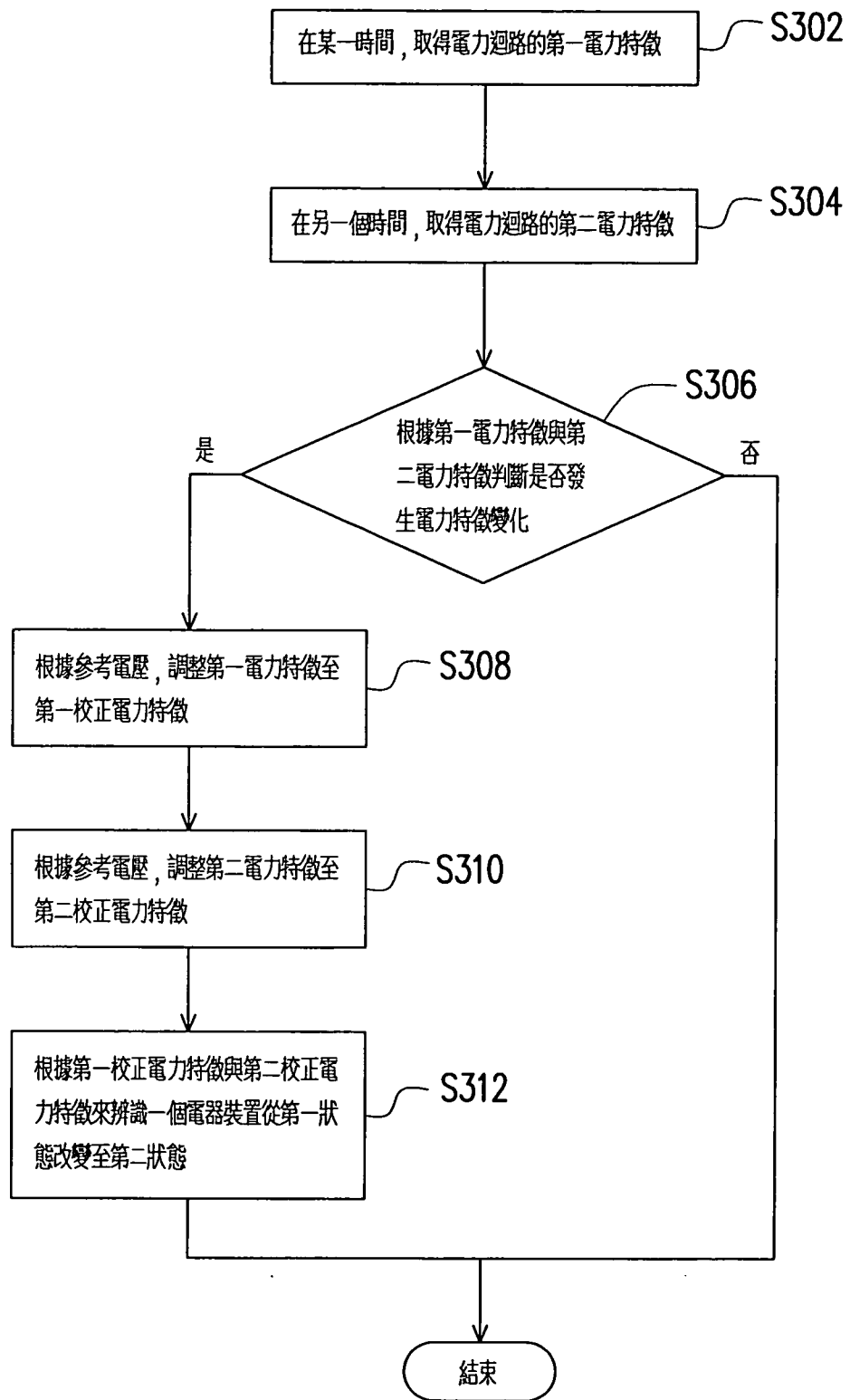


圖 3

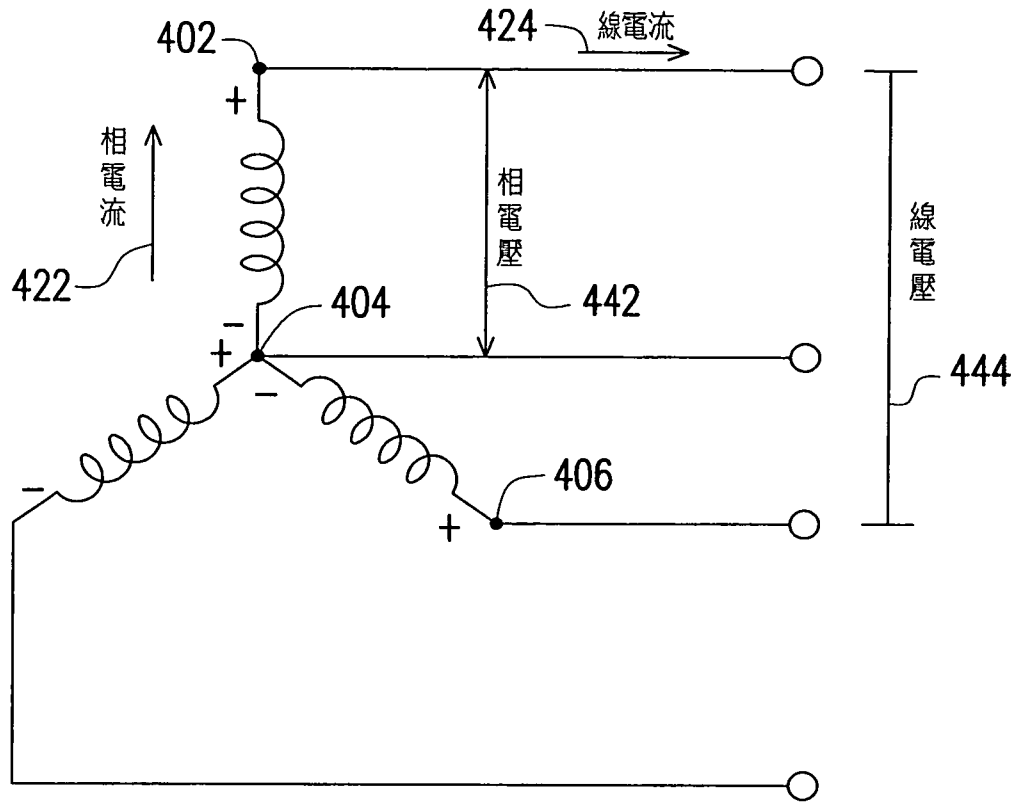


圖 4

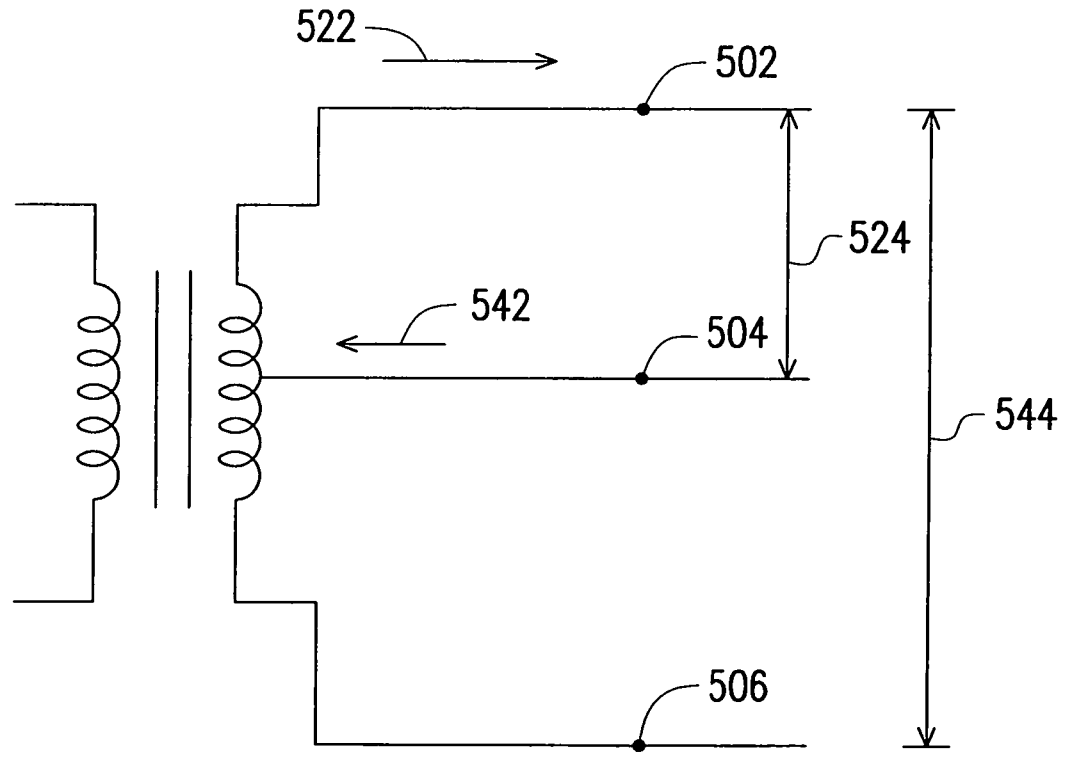


圖 5

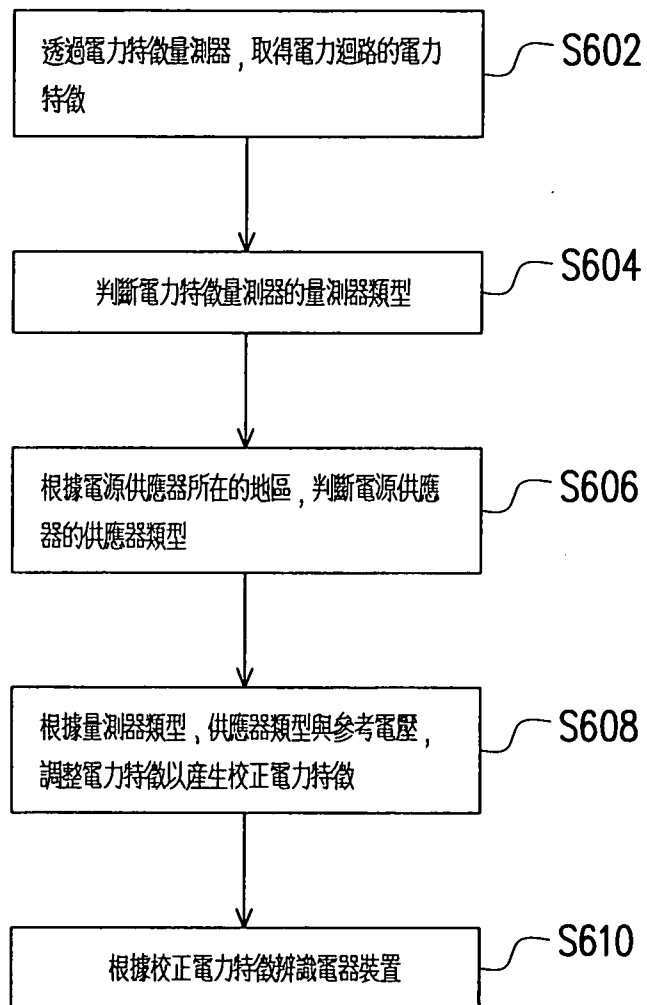


圖 6

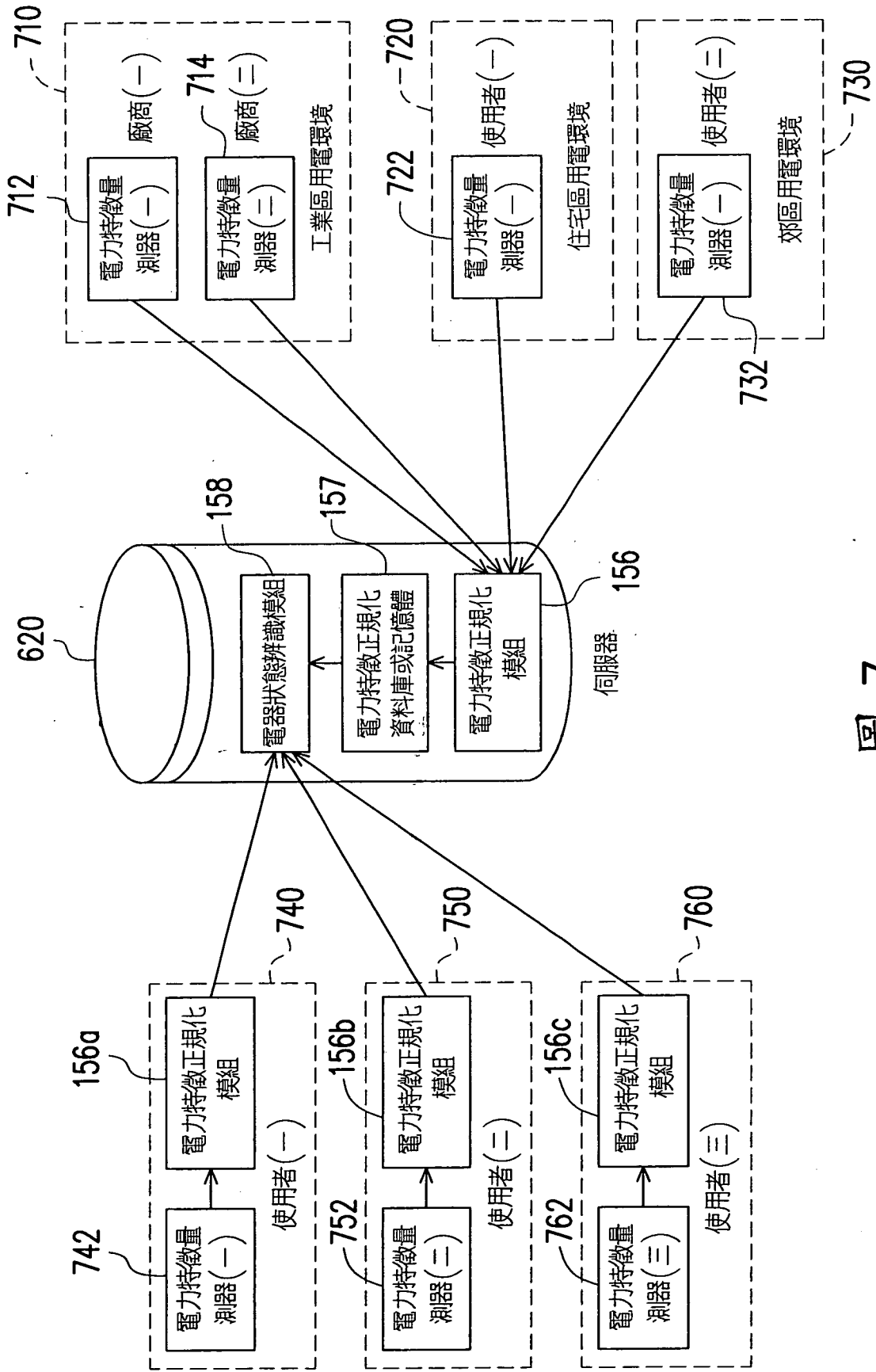


圖 7