



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I820552 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：110149168

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 28 日

(51) Int. Cl. : G06Q50/06 (2012.01)

H02J3/00 (2006.01)

(71) 申請人：國家中山科學研究院 (中華民國) NATIONAL CHUNG-SHAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

桃園市龍潭區中正路佳安段 481 號

(72) 發明人：施承佑 SHIH, CHENG YU (TW)；溫書賢 WEN, SHU HSIEN (TW)；鍾智賢 CHUNG, CHIH HSIEN (TW)；曾世昌 TSENG, SHIH CHANG (TW)；游國輝 YOU, GWO HUEI (TW)；任國光 JEN, KUO KUANG (TW)

(56) 參考文獻：

TW M474292U

TW M546047U

CN 110920456A

US 2012/0035780A1

審查人員：沈佳瑾

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 20 頁

(54) 名稱

契約容量用戶電力控制方法

(57) 摘要

本發明係提供一種契約容量用戶電力控制方法，該控制方法係用於一契約容量用戶電力控制系統，該控制系統係包括：一電流感測器，係連接至一市電端與一負載端，用於感測該市電端傳送至該負載端的電流量；一逆變器，係分別連接該市電端與該負載端，並接收該電流感測器的電量訊號；一儲能模組，係連接該逆變器；一需量控制器，係連接至該儲能模組、該逆變器與該電流感測器，並控制該逆變器與該儲能模組的動作。

指定代表圖：

符號簡單說明：
S01~S04:流程步驟

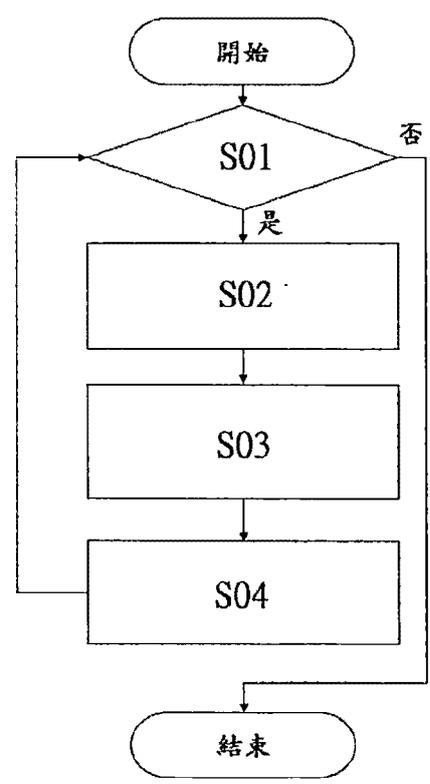


圖 2

【發明名稱】 契約容量用戶電力控制方法

【中文】

本發明係提供一種契約容量用戶電力控制方法，該控制方法係用於一契約容量用戶電力控制系統，該控制系統係包括：一電流感測器，係連接至一市電端與一負載端，用於感測該市電端傳送至該負載端的電流量；一逆變器，係分別連接該市電端與該負載端，並接收該電流感測器的電量訊號；一儲能模組，係連接該逆變器；一需量控制器，係連接至該儲能模組、該逆變器與該電流感測器，並控制該逆變器與該儲能模組的動作。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2

【本代表圖之符號簡單說明】：

 流程步驟 S01~S04

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】 契約容量用戶電力控制方法

【技術領域】

【0001】 本發明係與電池控制技術有關，特別係指一種用於具有雙動力電力系統的契約容量用戶電力控制方法。

【先前技術】

【0002】 現今的公司、工廠、百貨公司等具有高用電需求的用電戶，通常都會跟電力公司(例如台電)簽定契約，要求瞬間瓦數(即，即時需量)或總用電量不得超過某一個定值，否則業者需要付出額外的懲罰性電費，此即為所謂的契約容量。電力公司的電表會以15分鐘為區間單位抓取用戶的平均用電(此即需量)，每月發生最高需量與簽定的契約容量比較，作為超約罰款的依據。超約的愈高罰款愈多(超約10%內加計一倍，超約20%內加計二倍)，以台電為例，契約用戶的總電費=需量費+尖峰電度費+半尖峰度費+離峰電度費，對於某些高電量用戶如24小時趕工的工廠，其中需量電費占總電費之比例會高達30%~45%之間。

【0003】 依目前台灣電力公司的用電技術規則中，用戶用電量超出契約容量在10%內時，電費是以二倍計算，超過契約容量10%時，電費是以三倍計算。鑑此如何有效控管用電量維持在契約容量內，成為一個節省成本的重要課題。

【0004】 先前技術包括可在預測到下個時段的總用電量可能會超過契約容量時，即時對電子設備的運作狀態進行調整，以降低總用電量，避免下個時段的總用電量超過契約容量(中華民國專利I501169)；一種智能省電的方法，其係設置於一市電電源端與至少一負載端間，此智能省電方法包含有下列步驟，首先於市電電源端與該負載端間設置一電力監控器以及至少一儲能裝置，電力監控器連接至市電電源端及儲能裝置。然後，電力監控器根據用電量選擇儲能裝置是否供電至負載端(中華民國專利I521335)。一種智能電力管理系統及其方法，包含一偵測模組、一處理模組，及一監控模組。該偵測模組包括多個記錄單元，及多個節點控制單元。該處理模組包括一分析單元，及一排程單元。該監控模組包括一管理單元。該智能電力管理方法包含一於該步驟(A)中，所述記錄單元分別記錄對應設備之預定耗電量，且所述節點控制單元統計所述設備之用電量、一於該步驟(B)中，該分析單元判斷所述設備之預定耗電量總和達到一契約容量值時，及一於該步驟(D)中，當管理單元會控制該節點控制單元進行對應調整所述設備之用電狀態，有效主動稽核確認用電狀態與預防用電超約(中華民國專利I599133)；一種需量反應服務系統控制方法，以整合散落各地之數千個以上之用電戶來提高需量反應之效益，此需量反應服務系統控制方法包含下列步驟：接收需量反應命令；判斷需量反應命令之用戶、區域及需量；判斷區域內

之可卸負載是否符合需量反應命令；若不符合，判斷是否使用儲能系統；以及若判斷要使用儲能系統，發送參與需量反應事件並調整負載(中華民國專利I634509)等。

【0005】 現有技術的主要做法可歸納為以下幾種：(1)透過需量控制系統，自動對機電設施進行卸載(I501169、I599133、I634509)，以避免超出需量，對機電設施進行卸載，代表需要關閉部分的用電設備降低用電量，對於一些需要長期持續運作的設備(如：冷凍設備或生產線)則無法使用此方法進行控制；(2)瞬時功率補償法，當市電用電功率超出契約範圍時，直接輸出功率進行補償(I521335)，缺點在於瞬間的用電功率可能超出範圍，但短時間內(15分鐘)的用電功率還在契約值內，造成不必要的轉換能源消耗，增加成本等；(3)超出契約容量一固定值後之輸出功率補償法(I693767)，缺點在於可能補償後，短時間內(15分鐘)平均用電仍超出契約容量。

【發明內容】

【0006】 為改善先前技術之缺點，本發明係提供一種契約容量用戶電力控制方法，本發明在不大幅增加硬體成本的條件下，根據電力公司計算超約罰款的方式，運用演算方法控制儲能模組的輸出方式，以達到較佳且有效節省電費的需量控制機制。

【0007】 本發明係為一種契約容量用戶電力控制方法，該控制方法係用於一契約容量用戶電力控制系統，該控制系統

係包括：一電流感測器，係連接至一市電端與一負載端，用於感測該市電端傳送至該負載端的電流量；一逆變器，係分別連接該市電端與該負載端，並接收該電流感測器的電量訊號；一儲能模組，係連接該逆變器；一需量控制器，係連接至該儲能模組、該逆變器與該電流感測器，並控制該逆變器與該儲能模組的動作。

【0008】 本發明之契約容量用戶電力控制方法之步驟係包括：該需量控制器判斷該儲能模組之電壓是否低於一儲能預設上限值，當該儲能模組之電壓低於該儲能預設上限值，且該負載端的用電量低於一預設需求用量時，該需量控制器將該市電端的電流透過該逆變器對該儲能模組進行充電，充電至該儲能預設上限值時，停止對該儲能模組充電；該需量控制器係依據一電力公司設定之契約容量標準，制定出該負載端在一週期時間內的可用契約容量；該需量控制器偵測到該市電端在該週期時間內的實際輸出功率大於該可用契約容量時，且該儲能模組的電壓未低於一儲能預設下限值時，該需量控制器將該儲能模組的電力透過該逆變器供電給該負載端。

【0009】 本發明之一實施例中，該市電端輸出之電流類型為交流電。

【0010】 本發明之一實施例中，該儲能模組提供之電流類型為直流電。

【0011】 本發明之一實施例中，該週期時間為15分鐘。

【0012】 本發明之一實施例中，該儲能模組係為一或多組可反覆充放電的大容量電池。

【0013】 本發明之一實施例中，該需量控制器與該逆變器間係以RS485介面通訊。

【0014】 本發明之一實施例中，其中更包括：一綠能供電裝置，係連接至該儲能裝置，該綠能供電裝置係可提供市電以外額外對該儲能模組充電的手段。

【0015】 以上之概述與接下來的詳細說明及附圖，皆是為了能進一步說明本發明達到預定目的所採取的方式、手段及功效。而有關本發明的其他目的及優點，將在後續的說明及圖示中加以闡述。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖1係為本發明之契約容量用戶電力控制系統架構示意圖。

圖2係為本發明之契約容量用戶電力控制方法步驟實施例流程圖。

圖3係為本發明之充電控制流程的細部控制流程圖。

圖4係為本發明之該輸出功率計算流程的細部控制流程圖。

圖5係為本發明之該輸出控制流程的細部控制流程圖。

圖6係為本發明之契約容量用戶電力控制方法實際運行結果實施例示意圖。

【實施方式】

【0017】 以下係藉由特定的具體實例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。

【0018】 本發明之契約容量用戶電力控制方法係適用於一契約容量用戶電力控制系統，該控制系統的架構示意圖如圖1所示，該控制系統係包括：一電流感測器11，係連接至一市電端12與一負載端13，用於感測該市電端12傳送至該負載端13的電流量，市電端12係為電力公司的供電端，負載端13係為接收電力公司供電的用戶，該電流感測器11可為一電錶，用於計算用戶使用的電量；一逆變器14，係分別連接該市電端12與該負載端13，並接收該電流感測器11的電量訊號；一儲能模組15，係連接該逆變器14，該儲能模組可為充電電池，或太陽能、風能等綠能裝置；一需量控制器16，係連接至該儲能模組15、該逆變器14與該電流感測器11，並控制該逆變器14與該儲能模組15的充放電動作。

【0019】 本發明之契約容量用戶電力控制方法步驟實施例流程圖如圖2所示，主要分為4個步驟：

(a)開啟需量控制S01：本發明係用在電力公司的契約用戶，如工廠、百貨公司或其他用電需求較大的業者用戶，這些用戶通常都會跟電力公司簽訂契約，要求瞬間瓦數(即，即時需量)或總用電量不得超過某一個定值，否則業者需要付出額外的懲罰性電費，此即為所謂的契約容量；為了節約用戶的契

約容量電費，本發明係在原有的市電—用戶(負載端)供電架構上，平行加入需量控制的機制(需量控制器、逆變器、儲能裝置等)，不會改變電力公司的供電架構，第一個步驟即為將前述契約容量用戶電力控制系統接上市電—用戶(負載端)供電架構，開啟該需量控制器的監控與控制功能。透過控制逆變器對儲能設備進行充放電，以達到平滑用電曲線，降低需量的目的。本發明係可由人機介面設定需量控制是否開啟。

(b)充電控制流程S02：該需量控制器判斷該儲能模組之電壓是否低於一儲能預設上限值，當該儲能模組之電壓低於該儲能預設上限值，且該負載端的用電量低於一預設需求用量時，該需量控制器將該市電端的電流透過該逆變器對該儲能模組進行充電，充電至該儲能預設上限值時，停止對該儲能模組充電；本發明利用儲能模組的額外供電來避免負載端用電量超出契約容量，因此需先確認儲能模組的電量(電壓)是否足夠作供電動作，同時在負載端用電量較少(例如停工或離峰時段)時，用市電對儲能模組充電，以備瞬間高用電量時段的輔助供電需求，該儲能模組可為一或多組可反覆充放電的大容量電池，並可額外連接一綠能供電裝置(太陽能、風力發電等等)未該儲能模組充電。

(c)輸出功率計算流程S03：該需量控制器係依據一電力公司設定之契約容量標準，制定出該負載端在一週期時間內的可用契約容量；台灣電力公司的電表會以15分鐘為區間單位

抓取用戶的平均用電(此即需量),每月發生最高需量與簽定的契約容量比較,作為超約罰款的依據。因此,本發明以15分鐘為一週期時間,每15分鐘循環一次的方式,將15分鐘的契約容量除以15,得出每分鐘負載可使用的電量,每分鐘量測及計算市電輸出端的輸出功率一次,依時間累計輸出功率並與累計可使用的契約容量比較,用以監控與預測負載端是否會超出契約容量。

(d)輸出控制流程S04:該需量控制器偵測到該市電端在該週期時間內的實際輸出功率大於該可用契約容量時,且該儲能模組的電壓未低於一儲能預設下限值時,該需量控制器將該儲能模組的電力透過該逆變器供電給該負載端。當市電輸出端的累計輸出功率大於累計可使用的契約容量時,且儲能模組電壓高於一儲能預設下限值時,啟動儲能裝置供電至負載端,若儲能裝置電壓低於一儲能預設下限值時,則負載端不進行供電。

【0020】本發明之一實施例中,該充電控制流程的細部控制流程圖如圖3所示,其流程包括:S11 充電控制流程中,需量控制器會先判斷儲能模組的電池電壓是否過低,當其電壓小於儲能預設下限值,設定低電壓旗標,作為後續的輸出控制流程判斷依據。S12 當儲能模組的電池電壓低於一儲能預設上限值(即代表該儲能模組的電量非滿電狀態),並且當下為不會超約(負載端預計輸出功率=0)的情況下,需量控制器控制從

市電端透過該逆變器，開始對儲能模組電池進行充電。S13 當電池電壓高於電壓下限+2時，將低電壓旗標清除。S14 直到儲能模組的電池電壓等於或大於其儲能預設上限值時，即關閉充電動作。

【0021】 本發明之一實施例中，該輸出功率計算流程的細部控制流程圖如圖4所示，其流程包括：S21 該流程係為了計算儲能模組需要輸出多少電能(功率)來避免負載端的用電量超出契約容量，該輸出功率計算流程中，每一分鐘進行一次輸出功率的計算，先將15分鐘(台灣電力公司的計算週期)總共可以使用的容量拆分成每1分鐘可以使用的容量，並依照分鐘數進行累加，得到前1~14分鐘可用的容量。S22 接著該電流感測器計算負載端每分鐘實際使用之用電容量(市電端的輸出電量功率)，再和前1~14分鐘預估可用的容量相比。S23 當實際使用量大於分配可以使用的量時，將預計輸出的功率值設定為前1~14分鐘中超出最多的契約容量，都沒有超過則設定為0。S24 透過比較當下時間前1~14分鐘的用電容量(實際電量和契約電量)，取超出最多的數值，設定為該逆變器(inverter)的輸出功率，意即需要該儲能模組輸出的功率。本發明係計算負載端實際每分鐘使用容量，透過每一分鐘讀取當下使用的累計容量更新並紀錄後，使用當下的累計容量減去紀錄值，得到之前1~14分鐘所使用的用電容量。

【0022】 本發明之一實施例中，該輸出控制流程的細部控

制流程圖如圖5所示，在輸出控制流程中，決定最後逆變器從該儲能模組得到的輸出功率，其流程包括：S31 確認是否開啟需量控制功能，當需量控制功能關閉時，或是儲能模組的電池電壓過低時，關閉逆變器(提取儲能模組電力)輸出功能。S32 確認儲能模組的低電壓旗標是否開啟(意即儲能模組的電壓是否小於儲能預設下限值)，當儲能模組的電池電壓過低時，關閉逆變器(提取儲能模組電力)輸出功能。S33 當儲能模組的輸出功率大於一系統預設的最大輸出值時，為了安全起見，逆變器會限制將儲能模組的輸出功率固定為該預設的最大輸出值，若需量控制功能設定要求儲能模組輸出的功率未大於一系統預設的最大輸出值，儲能模組即依照該設定的功率輸出。

【0023】 本發明之契約容量用戶電力控制方法實際運行結果實施例如圖6所示，藍線為用戶(負載端)的用電狀況(經過移動平均處理)，橘線為市電供電的狀況(經過移動平均處理)，紅線為契約容量(超約會罰款的容量)，黃線為儲能模組的電池電壓，灰線為逆變器的工作狀態，小於0為充電，大於0為輸出功率。由該圖6可知本發明之契約容量用戶電力控制方法可在用戶端瞬時用量大於契約容量時，透過逆變器將儲能模組的電量輸出給用戶負載，來避免市電的瞬時輸出超過契約容量，減少超約狀況與罰款。請注意圖6的曲線顏色僅為方便說明該實施例的運行結果，並非用於限制本發明的技術或專利範圍。

【0024】 藉此，本發明係提供一種契約容量用戶電力控制

方法，本發明在不大幅增加硬體成本的條件下，根據電力公司計算超約罰款的方式，運用演算方法控制儲能模組的輸出方式，以達到較佳且有效節省電費的需量控制機制。

【0025】 上述之實施例僅為例示性說明本發明之特點及其功效，而非用於限制本發明之實質技術內容的範圍。任何熟習此技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與變化。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

【0026】

電流感測器 11

市電端 12

負載端 13

逆變器 14

儲能模組 15

需量控制器 16

流程步驟 S01~S04

流程步驟 S11~S14

流程步驟 S21~S24

流程步驟 S31~S33

申請專利範圍

1. 一種契約容量用戶電力控制方法，該控制方法係用於一契約容量用戶電力控制系統，該控制系統係包括：
 - 一電流感測器，係連接至一市電端與一負載端，用於感測該市電端傳送至該負載端的電流量；
 - 一逆變器，係分別連接該市電端與該負載端，並接收該電流感測器的電量訊號；
 - 一儲能模組，係連接該逆變器；
 - 一需量控制器，係連接至該儲能模組、該逆變器與該電流感測器，並控制該逆變器與該儲能模組的動作；該契約容量用戶電力控制方法之步驟係包括：
 - 該需量控制器判斷該儲能模組之電壓是否低於一儲能預設上限值，當該儲能模組之電壓低於該儲能預設上限值，且該負載端的用電量低於一預設需求用量時，該需量控制器將該市電端的電流透過該逆變器對該儲能模組進行充電，充電至該儲能預設上限值時，停止對該儲能模組充電；
 - 該需量控制器係依據一電力公司設定之契約容量標準，制定出該負載端在15分鐘內的可用契約容量；
 - 該需量控制器偵測到該市電端在該週期時間內的實際輸出功率大於該可用契約容量時，且該儲能模組的電壓未低於一儲能預設下限值時，該需量控制器將該儲能模組的電力透過該逆變器供電給該負載端；

其中該需量控制器係每一分鐘進行一次輸出功率的計算，先將15分鐘總共可以使用的容量拆分成每1分鐘可以使用的容量，並依照分鐘數進行累加，得到前1~14分鐘可用的容量，接著該電流感測器計算負載端每分鐘實際使用之用電容量(市電端的輸出電量功率)，再和前1~14分鐘預估可用的容量相比，當實際使用量大於分配可以使用的量時，將預計輸出的功率值設定為前1~14分鐘中超出最多的契約容量，都沒有超過則設定為0，再透過比較當下時間前1~14分鐘的用電容量(實際電量和契約電量)，取超出最多的數值，設定為該逆變器的輸出功率，意即需要該儲能模組輸出的功率。

2. 如請求項1所述之契約容量用戶電力控制方法，其中該市電端輸出之電流類型為交流電。
3. 如請求項1所述之契約容量用戶電力控制方法，其中該儲能模組提供之電流類型為直流電。
4. 如請求項1所述之契約容量用戶電力控制方法，其中該儲能模組係為一或多組可反覆充放電的大容量電池。
5. 如請求項1所述之契約容量用戶電力控制方法，其中該需量控制器與該逆變器間係以RS485介面通訊。
6. 如請求項1所述之契約容量用戶電力控制方法，其中更包括：一綠能供電裝置，係連接至該儲能模組。

圖式

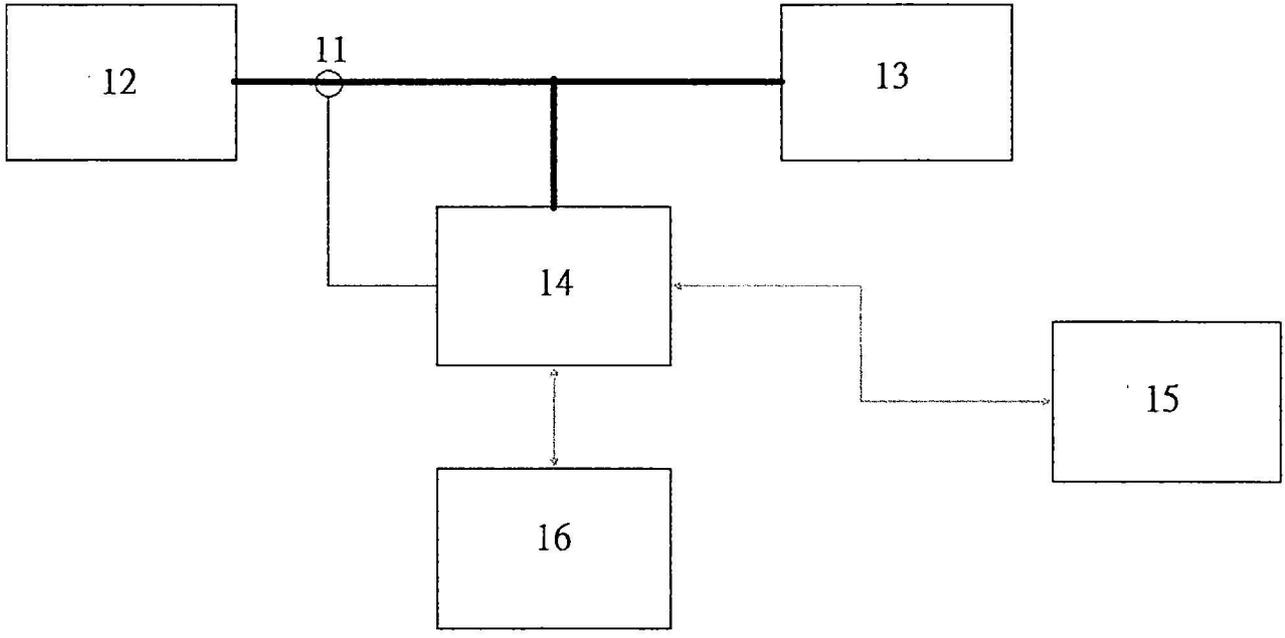


圖 1

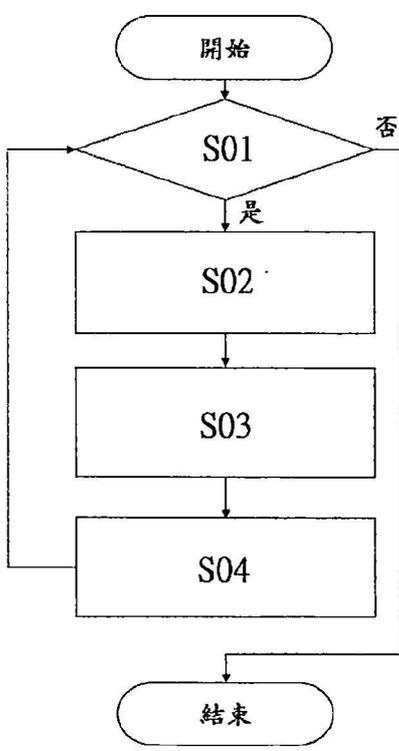


圖 2

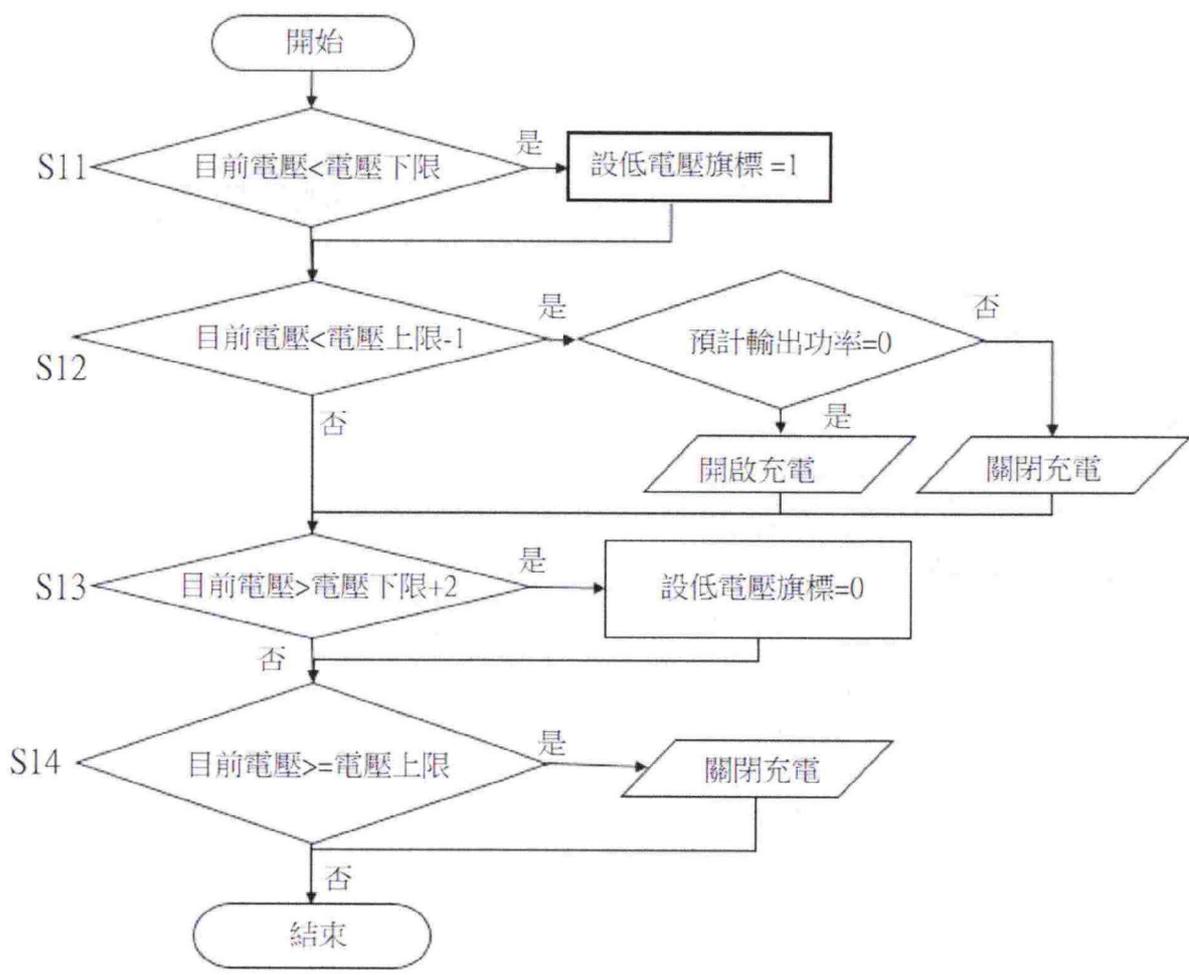


圖 3

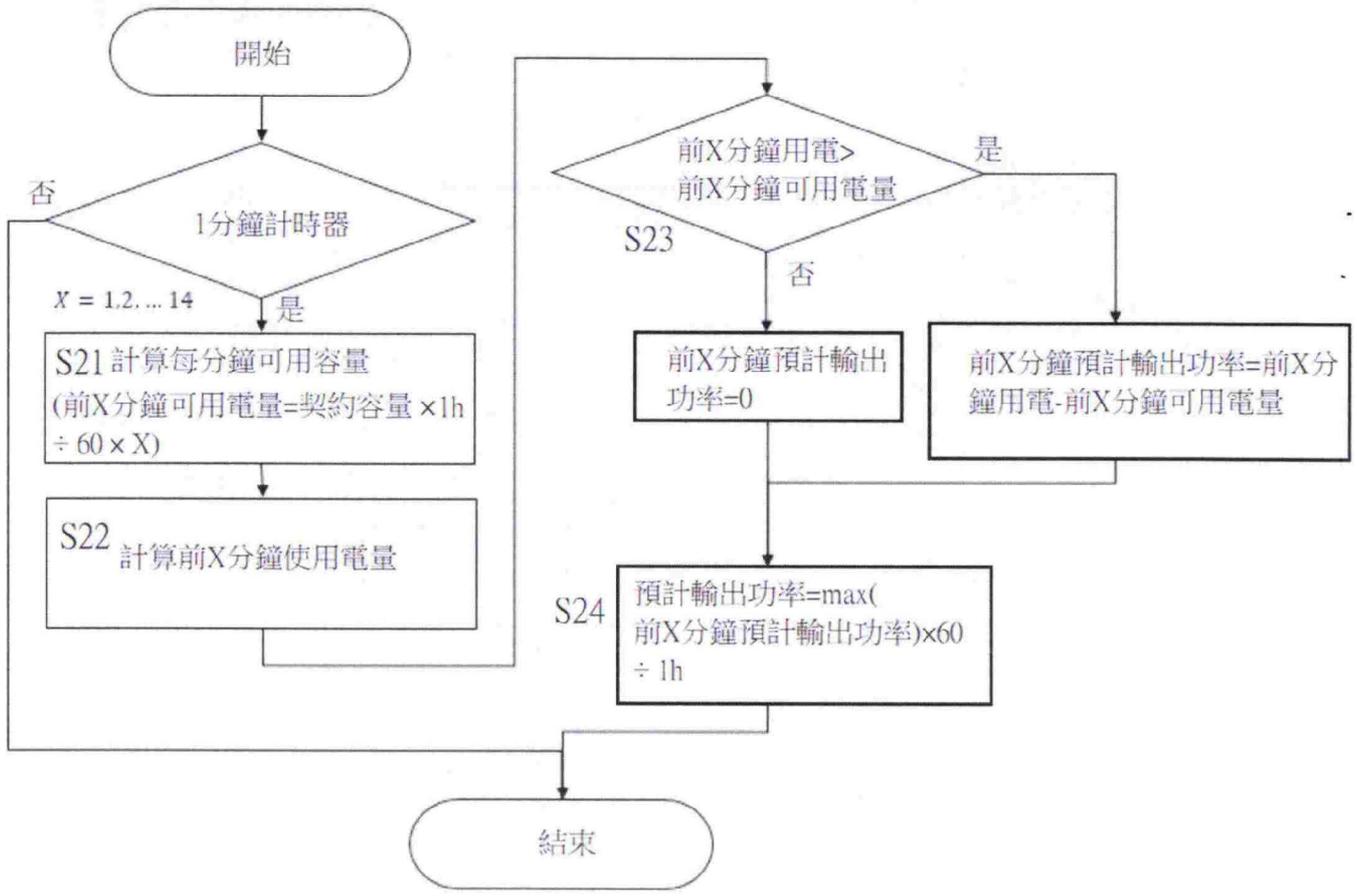


圖 4

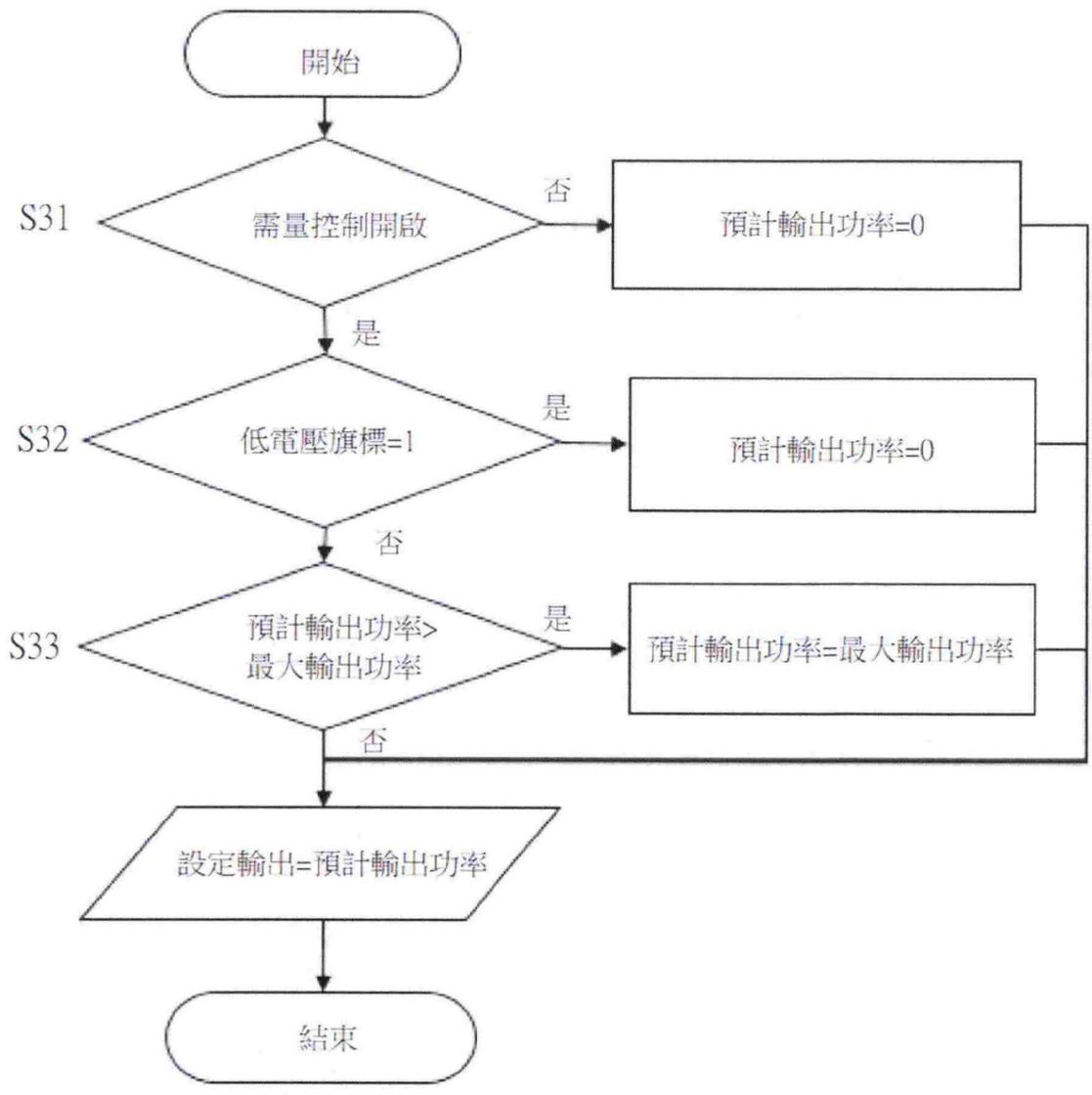


圖 5

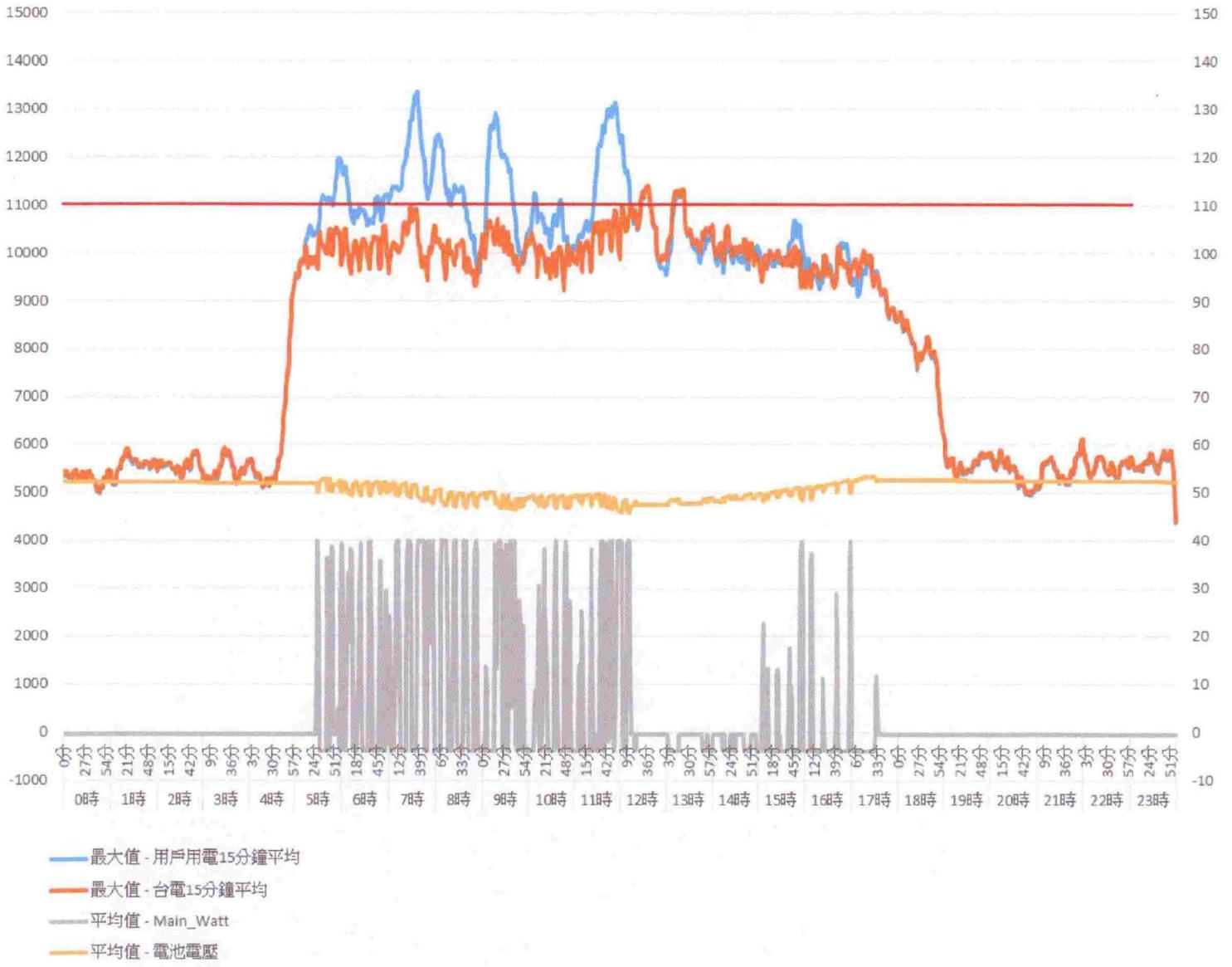


圖 6