



(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 I497284 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：103101192

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 13 日

(51)Int. Cl. : G06F11/30 (2006.01)

G06F1/20 (2006.01)

(71)申請人：啟碁科技股份有限公司 (中華民國) WISTRON NEWEB CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學園區園區二路 20 號

啟碁永昌通訊 (昆山) 有限公司 (中國大陸) WEBCOM COMMUNICATION

(KUNSHAN) CORPORATION (CN)

中國大陸

(72)發明人：林樺 LIN, HUA (CN)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW 200733690A

TW 200908415A

US 6760311B1

US 2008/0057894A1

US 2012/0075992A1

審查人員：李國福

申請專利範圍項數：42 項 圖式數：7 共 28 頁

(54)名稱

控制表面溫度之方法及其相關表面溫度控制系統

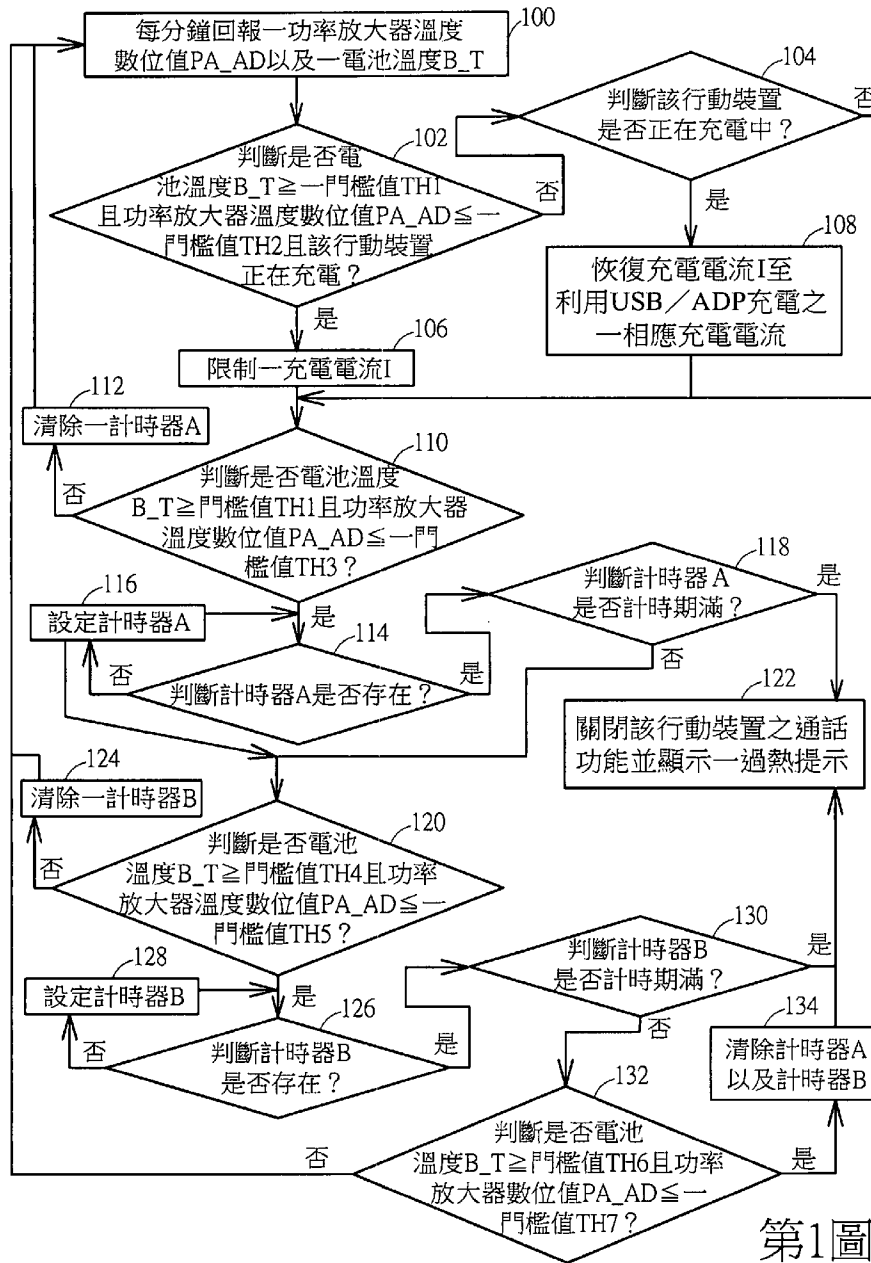
METHOD OF CONTROLLING SURFACE TEMPERATURE AND RELATED SURFACE TEMPERATURE CONTROL SYSTEM

(57)摘要

本發明提供一種控制表面溫度之方法。該方法包含根據一電池溫度之一第一門檻值以及一功率放大器溫度數位值之一第二門檻值，限制一充電電流；根據該電池溫度之該第一門檻值以及該功率放大器數位之一第三門檻值，判斷一第一計時器是否存在；根據該電池溫度之一第四門檻值以及該功率放大器溫度數位值之一第五門檻值，判斷一第二計時器是否存在；以及根據該電池溫度之一第六門檻值以及該功率放大器溫度數位值之一第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能。

The present disclosure provides a method of controlling surface temperature for a mobile device. The method comprises limiting a charge current according to a first threshold of a battery temperature and a second threshold of a power amplifier value, determining whether a first timer starts according to the first threshold of the battery temperature and a third threshold of the power amplifier value; determining whether a second timer starts according to a fourth threshold of the battery and a fifth threshold of the power amplifier value; and turning off the mobile device according to a sixth threshold of the battery temperature and seventh threshold of the power amplifier value.

10... 流程
 100、102、104、
 106、108、
 110... 步驟
 112、114、116、
 118、120、
 122... 步驟
 124、126、128、
 130、132、
 134... 步驟



第1圖

發明摘要

※ 申請案號：103101192

G06F 11/30 (2006.01)

※ 申請日：103.1.13

※IPC 分類：G06F 1/20 (2006.01)

【發明名稱】 控制表面溫度之方法及其相關表面溫度控制系統

Method of Controlling Surface Temperature And Related Surface
Temperature Control System

【中文】

本發明提供一種控制表面溫度之方法。該方法包含根據一電池溫度之一第一門檻值以及一功率放大器溫度數位值之一第二門檻值，限制一充電電流；根據該電池溫度之該第一門檻值以及該功率放大器數位之一第三門檻值，判斷一第一計時器是否存在；根據該電池溫度之一第四門檻值以及該功率放大器溫度數位值之一第五門檻值，判斷一第二計時器是否存在；以及根據該電池溫度之一第六門檻值以及該功率放大器溫度數位值之一第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能。

【英文】

The present disclosure provides a method of controlling surface temperature for a mobile device. The method comprises limiting a charge current according to a first threshold of a battery temperature and a second threshold of a power amplifier value, determining whether a first timer starts according to the first threshold of the battery temperature and a third threshold of the power amplifier value; determining whether a second timer starts according to a fourth threshold of the battery and a fifth threshold of the power amplifier value; and turning off the mobile device according to a sixth threshold of the battery temperature and seventh threshold of the power amplifier value.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	流程
100、102、104、106、108、110	步驟
112、114、116、118、120、122	步驟
124、126、128、130、132、134	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

【發明名稱】 控制表面溫度之方法及其相關表面溫度控制系統

Method of Controlling Surface Temperature And Related Surface Temperature Control System

【技術領域】

【0001】 本發明係指一種控制表面溫度之方法及其相關表面溫度控制系統，尤指一種可滿足表面低溫燙傷標準之控制表面溫度之方法及其相關表面溫度控制系統。

【先前技術】

【0002】 目前消費電子產品，例如：手機，已經支持寬頻分碼多工（Wide band Code Division，以下簡稱 W-CDMA）等 3G 網路。因為工作模式不同，手機長時間在 W-CDMA 網路下通話，手機表面的溫度會明顯高於在全球行動通訊系統（Global System for Mobile，以下簡稱 GSM）網路通話，而手機的趨勢也是越做越薄，手機表面的發熱溫度已經越來越被大眾所重視，因此各大手機廠商比較時都會把發熱溫度拿來比較。某些系統業者提出過低溫燙傷的標準，手機無論在是否充電以及天線信號強弱（信號弱，RF 功率會加大）的情況下，需要保證手機表面最高溫點不能超過 43 度 8 小時，45 度 2 小時，48 度 10 分鐘，然而要符合此要求有以下難點：

【0003】 1. 成本考慮。額外增加溫度傳感器去偵測表面的溫度可能增加成本，此外，即使手機內部有溫度偵測，但是無法滿足對手機表面溫度的控制。有手機製造商提出偵測電池溫度如果過高就關閉充電，但內部電池的溫度並不一定是表面最熱的點。

【0004】 2. 充電會影響手機表面的溫度，特別是現在的智能手機的堆疊架構，由於充電電流都已經到 1 安培以上，電池的熱量會直接反應到手機的表面玻璃，同時電源管理芯片的發熱量也會比較高，也會影響手機表面溫度。

【0005】 3. W-CDMA 的射頻功率的大小會直接影響功率放大器的發熱量，信號良好時，射頻功率約 15dbm，信號非常差時，射頻功率約 23dbm，不同的功率下電流就能相差好幾百微安培。射頻功率放大器的效率損耗的能量可轉變到熱能，直接反應到手機的表面玻璃。

【0006】 4. 即使內部溫度偵測和表面溫度之關係對應，但如何涵蓋不同 RF 功率以及是否在充電的各種組合。

【0007】 5. 如何滿足表面溫度持續時間的要求，同時還要兼顧到電池超過 45 度不能充電之電池規格要求。

【發明內容】

【0008】 因此，本發明之主要目的即在於提供一種用於一行動裝置中控制表面溫度之方法，以滿足一低溫燙傷標準。

【0009】 本發明揭露一種用於一行動裝置中控制表面溫度之方法。該方法包含有週期性回報一功率放大器溫度數位值以及一電池溫度；於該電池溫度大於等於一第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第二門檻值時且該行動裝置正在充電時，限制一充電電流；於該電池溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第三門檻值時，判斷一第一計時器是否存在；於該第一計時器已存在時，判斷該第一計時器是否計時期滿；於該第一計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於一第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第五門檻值；於該電池溫度大於等於該第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第五門檻值時，判斷一第二計時器是否存在；於該第二計時器已存在時，判斷該第二計時器是否計時期滿；於該第二計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第七門檻值；以及於該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。

【0010】 本發明另揭露一種用於一行動裝置之表面溫度控制系統。該表面

溫度控制系統包含有一電池，包含有一第一熱敏電阻、一功率放大器模組；一第二熱敏電阻，耦接於該功率放大器模組、一電源管理芯片，用來偵測該第一熱敏電阻之溫度以及該第二熱敏電阻之溫度以及一處理器，用來執行一表面溫度控制方法。其中該表面溫度控制方法包含有週期性回報一功率放大器溫度數位值以及一電池溫度；於該電池溫度大於等於一第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第二門檻值時且該行動裝置正在充電時，限制一充電電流；於該電池溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第三門檻值時，判斷一第一計時器是否存在；於該第一計時器已存在時，判斷該第一計時器是否計時期滿；於該第一計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於一第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第五門檻值；於該電池溫度大於等於該第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第五門檻值時，判斷一第二計時器是否存在；於該第二計時器已存在時，判斷該第二計時器是否計時期滿；於該第二計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第七門檻值；以及於該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。

【圖式簡單說明】

【0011】

第 1 圖為本發明實施例一軟件流程之示意圖。

第 2 圖為本發明實施例取得第一圖中複數個門檻值之一流程之示意圖。

第 3-6 圖為本發明實施例實際的測試結果。

第 7 圖為本發明實施例一表面溫度控制系統之示意圖。

【實施方式】

【0012】 請參考第 1 圖，第 1 圖為本發明實施例一流程 10 之示意圖。流程 10 用於一行動裝置中，用來控制該行動裝置之表面溫度。流程 10 包含有：

【0013】 步驟 100：每分鐘回報一功率放大器溫度數位值 PA_AD 以及一電池溫度 B_T。

【0014】 步驟 102：判斷是否電池溫度 $B_T \geq$ 一門檻值 TH1 且功率放大器溫度數位值 $PA_AD \leq$ 一門檻值 TH2 且該行動裝置正在充電？若是，執行步驟 106；若否，執行步驟 104。

【0015】 步驟 104：判斷該行動裝置是否正在充電中？若是，執行步驟 108；若否，執行步驟 110。

【0016】 步驟 106：限制一充電電流 I。

【0017】 步驟 108：恢復充電電流 I 至利用 USB/ADP 充電之一相應充電電流。

【0018】 步驟 110：判斷是否電池溫度 $B_T \geq$ 門檻值 TH1 且功率放大器溫度數位值 $PA_AD \leq$ 一門檻值 TH3？若是，執行步驟 114；若否，執行步驟 112。

【0019】 步驟 112：清除一計時器 A，並回到步驟 100。

【0020】 步驟 114：判斷計時器 A 是否存在？若是，執行步驟 118；若否，執行步驟 116。

【0021】 步驟 116：設定計時器 A，執行步驟 114。

【0022】 步驟 118：判斷計時器 A 是否計時期滿？若是，執行步驟 122；若否，執行步驟 120。

【0023】 步驟 120：判斷是否電池溫度 $B_T \geq$ 門檻值 TH4 且功率放大器溫度數位值 $PA_AD \leq$ 一門檻值 TH5？若是，執行步驟 126；若否，執行步驟 124。

【0024】 步驟 122：關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。

【0025】 步驟 124：清除一計時器 B，並回到步驟 100。

【0026】 步驟 126：判斷計時器 B 是否存在？若是，執行步驟 130；若否，執行步驟 128。

【0027】 步驟 128：設定計時器 B，執行步驟 126。

【0028】 步驟 130：判斷計時器 B 是否計時期滿？若是，執行步驟 122；

若否，執行步驟 132。

【0029】 步驟 132：判斷是否電池溫度 $B_T \geq$ 門檻值 TH6 且功率放大器溫度數位值 $PA_AD \leq$ 一門檻值 TH7？若是，執行步驟 134；若否，執行步驟 100。

【0030】 步驟 134：清除計時器 A 以及計時器 B。

【0031】 根據流程 10，行動裝置每分鐘回報功率放大器溫度數位值 PA_AD 以及電池溫度 B_T 。其中，電池溫度 B_T 可透過一軟體直接讀取，而功率放大器溫度數位值 PA_AD 為一功率放大器模組附近之溫度，功率放大器溫度數位值 PA_AD 可透過一 8 位元的類比數位轉換器偵測，其範圍從 0 到 255，數值越小代表溫度越高。當電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH1 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH2 且該行動裝置正在充電時，限制充電電流 I 至 200mA，以避免充電電流過高導致電池產生高熱。當電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH1 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH3 時，判斷計時器 A 是否存在，若否設定計時器 A 之計時週期為 6 小時。若計時器 A 已存在但尚未滿 6 小時，判斷是否電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH4 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH5。若計時器 A 計時期滿，關閉該行動裝置之通話功能。當電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH4 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH5 時，判斷計時器 B 是否存在，若否設定計時器 B 之計時週期為 1 小時。若計時器 B 已存在但尚未滿 1 小時，判斷是否電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH6 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH7。若計時器 B 計時期滿，關閉該行動裝置之通話功能。當電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH6 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH7 時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。也就是說，電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH1 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH3 的情況下，不得超過 6 小時；電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH4 且功率放大器溫度數位值 PA_AD 小於等於門檻值 TH5 的情況下，不得超過 1 小時；電池溫度 B_T 大於等於門檻值 TH6 且功率放大器溫度數位

值 PA_AD 小於等於門檻值 TH7 的情況下，馬上關閉行動裝置之通話功能。如此一來，本發明實施例可滿足低溫燙傷要求。在流程 20 中，步驟 112、124、132 會重新回到步驟 100，並在步驟 104 中判斷行動裝置是否在充電。

【0032】 其中，門檻值 TH1 為 43°C（表面溫度約 43°C）；門檻值 TH2 為 64（功率放大器模組附近溫度約 50°C）；門檻值 TH3 為 55（功率放大器模組附近溫度約 55°C）；門檻值 TH4 為 45°C（表面溫度約 45°C）；門檻值 TH5 為 47（功率放大器模組附近溫度約 60°C）；門檻值 TH6 為 47（表面溫度約 48°C）；門檻值 TH7 為 42（功率放大器模組附近溫度約 65°C）。根據上述實施方式以及門檻值之數值，可歸納程表格（1）以及表格（2）。表格（1）為行動裝置操作於非充電狀態；表格（2）為行動裝置操作於充電狀態。

非充電			
測試環境	表面溫度 43°C	表面溫度 45°C	表面溫度 48°C
	電池溫度 B_T ≥ 43°C	電池溫度 B_T ≥ 45°C	電池溫度 B_T ≥ 47°C
	功率放大器溫度數位值 PA_AD ≤ 55	功率放大器溫度數位值 PA_AD ≤ 47	功率放大器溫度數位值 PA_AD ≤ 42
關閉行動裝置通話功能時間	6 小時	1 小時	立即

【0033】 表格（1）

充電				
測試環境	表面溫度 < 43°C	表面溫度 ≥ 43°C	電池溫度 B_T ≥ 45°C	電池溫度 B_T < 45°C
	電池溫度 B_T < 43°C	電池溫度 B_T ≥ 43°C		

	功率放大器溫度數位值 PA_AD > 55	功率放大器溫度數位值 PA_AD ≤ 64		
動作	繼續充電	限制充電電流 I 為 200mA	停止充電	繼續充電

【0034】 表格 (2)

【0035】 需注意的是，本案主要目的是預防低溫燙傷，用於防範手機表面貼人臉皮膚造成的灼傷，所以可以排除因為使用者玩手機遊戲或看視頻而造成的表面過熱，因為玩手機遊戲或看視頻不會緊貼著手機表面所以不會燙傷人臉皮膚，同理不考慮視頻電話灼傷皮膚的可能性。在本發明實施例中，考慮一般充電通話或者通話時信號差功率很大造成的低溫燙傷，所以達到最終閾值時，不會選擇關機，而是關閉通話功能，以避免不好的用戶體驗度。

【0036】 另一方面，門檻值 TH1、門檻值 TH2、門檻值 TH3、門檻值 TH4、門檻值 TH5、門檻值 TH6、門檻值 TH7 之數值可由本發明實施例之一流程 20 所得出，如第 2 圖所示。流程 20 用來決定流程 10 中複數個門檻值之數值，其包含下列步驟。

【0037】 步驟 200：建立測試環境。

【0038】 步驟 202：調整於一射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 時之功率電流至標準值以及選定一頻段，其中於該行動裝置操作於該頻段內時該行動裝置具有一最大功率電流。

【0039】 步驟 204：當該行動裝置在該頻段內（高中低三個信道）進行通話以及充電時，偵測該行動裝置上具有一最高表面溫度之一發熱點。

【0040】 步驟 206：當該行動裝置之一表面溫度分別達到 43°C、45°C 以及 48°C 時，取得一熱敏電阻 R1 之複數個溫度值以及一熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值。

【0041】 步驟 208：當射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 時，比對多台機器測

得的熱敏電阻 R1 之該複數個溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值。

【0042】 步驟 210：區分該行動裝置充電以及未充電時，熱敏電阻 R1 之複數個溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值。

【0043】 步驟 212：從多個熱敏電阻 R1 之溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值，選取射頻功率 24dbm、該行動裝置通話時不充電之電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值（例如：TH1、TH3、TH4、TH5、TH6、TH7）。

【0044】 步驟 214：從多個熱敏電阻 R1 之溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值，選取射頻功率為 24dbm、該行動裝置通話時充電之電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值（例如：TH1、TH2）。

【0045】 步驟 216：測試於射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 時該最高表面溫度是否符合一規範標準？若是，執行步驟 220；若否，執行步驟 212。

【0046】 步驟 218：測試於射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 時該最高表面溫度是否符合一規範標準？若是，執行步驟 220；若否，執行步驟 214。

【0047】 步驟 220：確認 43°C、45°C 以及 48°C 時的電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值，並將電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值應用於流程 10。

【0048】 根據流程 20，選定具有最大功率電流之頻段。其中，該頻段具有一高信道、一中信道以及一低信道。由於不同行動裝置可能因為元件部署方式不同，導致發熱點之位置不同。因此，分別測得於該行動裝置於高、中、低信道中具有一第一最高表面溫度之一第一發熱點、具有一第二最高表面溫度之一第二發熱點以及具有一第三最高表面溫度之一第三發熱點。在本發明實施例中，Band1 頻段以及信道 10562 具有最大功率電流。透過一軟體，取得行動裝置之表面溫度分別達到 43°C、45°C 以及 48°C 時熱敏電阻 R1 之複數個溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值。其中，熱敏電阻 R1 為該行動裝置之電池之一內部電阻，熱敏電阻 R2 為耦接於該行動裝置之功率放大器

模組之一電阻。接著，區分該行動裝置充電以及未充電時，熱敏電阻 R1 之該複數個溫度值以及熱敏電阻 R2 之該複數個溫度數位值，並從多個熱敏電阻 R1 之溫度值以及熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值中，選取電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值。流程 10 中之檻值 TH1、TH4 以及 TH6 為於該行動裝置不充電、射頻功率為 24dbm 時多個熱敏電阻 R1 之溫度值，而以及該第三門檻值 TH3、TH5 以及 TH7 為於該行動裝置不充電、射頻功率為 24dbm 時熱敏電阻 R2 之複數個溫度數位值。若電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值符合射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 的標準，則將電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值應用於流程 10。若電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值不符合射頻功率為 15dbm 以及 24dbm 的標準，則重新調整電池溫度 B_T 以及功率放大器溫度數位值之門檻值。

【0049】 請參考第 3-6 圖，第 3-6 圖為本發明實施例實際的測試結果。第 3 圖中，測試環境：環境溫度 25°C、射頻功率為 15dbm、手機充電時連續通話、最高表面溫度 41°C、限定充電電流 I 為 200mA、功率放大器溫度數位值 PA_AD 為 55、電池溫度 B_T 為 43°C，符合低溫燙傷要求。第 4 圖中，測試環境：環境溫度 35°C、射頻功率為 15dbm、手機充電時連續通話、最高表面溫度 43°C，外界溫度影響不大。第 5 圖中，測試環境：環境溫度 25°C、射頻功率為 15dbm、手機長時間通話、最高表面溫度小於 43°C。手機正常充電時，溫度上升，因此限制充電電流 I 為 200mA。由於限制充電電流 I，溫度下降恢復正常充電，導致溫度上升，再次限制充電電流 I。最後，達到熱平衡。在第 6 圖中，測試環境：射頻功率為 24dbm、電池溫度 B_T 超過 45°C 在一個小時內，已掛斷電話，符合低溫燙傷要求。在本發明其他實施例中，當多次偵測電池溫度 B_T 超過 45°C，手機關閉充電，以保護電池。

【0050】 請參考第 7 圖，第 7 圖為本發明實施例一表面溫度控制系統 70 之示意圖。表面溫度控制系統 70 用於一行動裝置中，用來控制表該行動裝置

之表面溫度。表面溫度控制系統 70 包含有內嵌一熱敏電阻 R1 之一電池 700、內嵌一熱敏電阻 R2 之一功率放大器模組 720、一電源管理芯片 740 以及一處理器 760。熱敏電阻 R2 用來偵測功率放大器模組 720 之週邊溫度。電源管理芯片 740 用來偵測熱敏電阻 R1 之溫度以及 R2 之溫度數位值。處理器 760 耦接於電源管理芯片 740，用來執行上述流程 10 以及流程 20，以進行表面溫度控制以及門檻值選擇。另一方面，功率放大器模組 720 附近之溫度可透過處理器 760 內部的一類比數位轉換器（未視於第 7 圖中），轉換成一 8 位元數位值，其範圍從 0 到 255，數值越小代表溫度越高。在本發明實施例中，電池 700 在充電時若電源管理芯片 740 偵測電池溫度在 45°C 時會自動關閉充電，以保護電池。

【0051】 關於表面溫度控制系統 70 之詳細操作方式可參考上述流程 10、20，於此不再贅述。

【0052】 綜上所述，本發明實施例提供一種手機表面溫度控制方法。在電池溫度大於等於 43°C 且功率放大器溫度數位值小於等於 55 的情況下，不得超過 6 小時；電池溫度大於等於 45°C 且功率放大器溫度數位值小於等於 47 的情況下，不得超過 1 小時；電池溫度大於等於 47°C 且功率放大器溫度數位值小於等於 42 的情況下，馬上關閉通話並有過熱提示。如此一來，本發明實施例可滿足手機低溫燙傷要求。

【0053】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0054】

10、20	流程
100、102、104、106、108、110	步驟
112、114、116、118、120、122	步驟
124、126、128、130、132、134	步驟

200、202、204、206、208、210	步驟
212、214、216、218、220	步驟
70	表面溫度控制系統
700	電池
720	功率放大器模組
740	電源管理芯片
760	處理器
R1、R2	熱敏電阻
TH1、TH2、TH3、TH4、TH5、TH6、 TH7	門檻值
I	充電電流
B_T	電池溫度
PA_AD	功率放大器溫度數位值

申請專利範圍

1. 一種用於一行動裝置中控制表面溫度之方法，包含有：
週期性回報一功率放大器溫度數位值以及一電池溫度；
於該電池溫度大於等於一第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第二門檻值時且該行動裝置正在充電時，限制一充電電流；
於該電池溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第三門檻值時，判斷一第一計時器是否存在；
於該第一計時器已存在時，判斷該第一計時器是否計時期滿；
於該第一計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於一第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第五門檻值；
於該電池溫度大於等於該第四門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第五門檻值時，判斷一第二計時器是否存在；
於該第二計時器已存在時，判斷該第二計時器是否計時期滿；
於該第二計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於一第七門檻值；以及
於該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。
2. 如請求項 1 所述之方法，其另包含：
於該電池溫度小於該第一門檻值或該功率放大器溫度數位值大於該第二門檻值時，判斷該行動裝置是否正在充電；以及
於該行動裝置正在充電時，繼續充電並判斷是否該電池溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第三門檻值。
3. 如請求項 2 所述之方法，其另包含於該行動裝置不在充電時，判斷是否該電池溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該

第三門檻值。

4. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該電池溫度小於該第一門檻值或該功率放大器溫度數位值大於該第三門檻值時，清除該第一計時器。
5. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該第一計時器未存在，設定該第一計時器。
6. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該第一計時器計時期滿時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。
7. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該電池溫度小於該第四門檻值或該功率放大器溫度數位值大於該第五門檻值時，清除該第二計時器。
8. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該第二計時器未存在，設定該第二計時器。
9. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該第二計時器計時期滿時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。
10. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該電池溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器溫度數位值小於等於該第七門檻值時清除該第一計時器以及該第二計時器。
11. 如請求項 1 所述之方法，其另包含於該電池溫度小於該第六門檻值或該功率放大器溫度數位值大於該第七門檻值時每分鐘回報該功率放大器溫度以及該電池溫度。
12. 一種用於一行動裝置中決定一電池溫度以及一功率放大器溫度數位值之門檻值之方法，包含有：
 - 選定一頻段，其中於該行動裝置操作於該頻段內時該行動裝置具有一最大功率電流；
 - 於該行動裝置在該頻段內進行通話以及充電時，偵測該行動裝置上具有一最高表面溫度之一發熱點；
 - 於該行動裝置之一表面溫度分別達到一第一溫度、一第二溫度以及一第三

溫度時，取得複數個第一熱敏電阻之溫度值以及一第二熱敏電阻之複數個溫度數位值；

於一射頻功率為一第一數值以及一第二數值時，比對該複數個第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值；

區分該行動裝置充電以及未充電時，該複數個第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值；以及

從該複數個第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值中，選取該電池溫度以及該功率放大器溫度數位值之門檻值。

13. 如請求項 12 所述之方法，其中該頻段包含一高信道、一中信道以及一低信道。

14. 如請求項 13 所述之方法，其中偵測該行動裝置上具有該最高表面溫度之該發熱點包含有：

偵測該行動裝置操作於該高信道中時該行動裝置上具有一第一最高表面溫度之一第一發熱點；

偵測該行動裝置操作於該中信道中時該行動裝置上具有一第二最高表面溫度之一第二發熱點；以及

偵測該行動裝置操作於該低信道中時該行動裝置上具有一第三最高表面溫度之一第三發熱點。

15. 如請求項 12 所述之方法，其中第一數值為 15dbm，第二數值為 24dbm。

16. 如請求項 12 所述之方法，其中該電池溫度以及該功率放大器溫度數位值之門檻值為於該行動裝置不充電，該射頻功率為該第二數值時該複數個第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值。

17. 如請求項 16 所述之方法，其另包含測試於該射頻功率為該第一數值以及該第二數值時該最高表面溫度是否符合一規範標準。

18. 如請求項 18 所述之方法，其另包含於該最高表面溫度不符合該規範標準，

調整該電池溫度以及該功率放大器溫度數位值之門檻值。

19. 如請求項 12 所述之方法，其中該電池溫度以及該功率放大器溫度數位值之為於該行動裝置充電中，該射頻功率為該第二數值時該複數個第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值。
20. 如請求項 19 所述之方法，其另包含測試於該射頻功率為該第一數值以及該第二數值時該最高表面溫度是否符合一規範標準。
21. 如請求項 20 所述之方法，其另包含於該最高表面溫度不符合該規範標準，調整該電池溫度以及該功率放大器溫度數位值之門檻值。
22. 一種用於一行動裝置之表面溫度控制系統，包含有：
 - 一電池，包含有一第一熱敏電阻；
 - 一功率放大器模組，包含一第二熱敏電阻，耦接於該功率放大器模組；
 - 一電源管理芯片，用來偵測該第一熱敏電阻之溫度以及該第二熱敏電阻之溫度；以及
 - 一處理器，用來執行一表面溫度控制方法；其中，該表面溫度控制方法包含有：
 - 週期性回報該功率放大器模組之溫度數位值以及該電池之溫度；
 - 於該電池之溫度大於等於一第一門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於一第二門檻值時且該行動裝置正在充電時，限制一充電電流；
 - 於該電池之溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於一第三門檻值時，判斷一第一計時器是否存在；
 - 於該第一計時器已存在時，判斷該第一計時器是否計時期滿；
 - 於該第一計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池之溫度大於等於一第四門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值大於等於一第五門檻值；

於該電池之溫度大於等於該第四門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於該第五門檻值時，判斷一第二計時器是否存在；

於該第二計時器已存在時，判斷該第二計時器是否計時期滿；

於該第二計時器尚未計時期滿時，判斷是否該電池之溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於一第七門檻值；以及

於該電池之溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於該第七門檻值時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。

23. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含：

於該電池之溫度小於該第一門檻值或該功率放大器模組之溫度數位值大於該第二門檻值時，判斷該行動裝置是否正在充電；以及

於該行動裝置正在充電時，繼續充電並判斷是否該電池之溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於該第三門檻值。

24. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該行動裝置不在充電時，判斷是否該電池之溫度大於等於該第一門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於該第三門檻值。

25. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該電池之溫度小於該第一門檻值或該功率放大器模組之溫度數位值大於該第三門檻值時，清除該第一計時器。

26. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該第一計時器未存在，設定該第一計時器。

27. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含

於該第一計時器計時期滿時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。

28. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該電池之溫度小於該第四門檻值或該功率放大器模組之溫度數位值大於該第五門檻值時，清除該第二計時器。
29. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該第二計時器未存在，設定該第二計時器。
30. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該第二計時器計時期滿時，關閉該行動裝置之通話功能並顯示一過熱提示。
31. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該電池之溫度大於等於該第六門檻值且該功率放大器模組之溫度數位值小於等於該第七門檻值時清除該第一計時器以及該第二計時器。
32. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該表面溫度控制方法另包含於該電池之溫度小於該第六門檻值或該功率放大器模組之溫度數位值大於該第七門檻值時每分鐘回報該功率放大器溫度以及該電池溫度。
33. 如請求項 22 所述之表面溫度控制系統，其中該處理器另用來執行一門檻值決定方法；

其中該門檻值決定方法，包含有：

選定一頻段，其中於該行動裝置操作於該頻段內時該行動裝置具有一最大功率電流；

於該行動裝置在該頻段內進行通話以及充電時，偵測該行動裝置上具有一最高表面溫度之一發熱點；

於該行動裝置之一表面溫度分別達到一第一溫度、一第二溫度以及一第三溫度時，取得該第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之複數個溫度數位值；

於一射頻功率為一第一數值以及一第二數值時，比對該第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值；

區分該行動裝置充電以及未充電時，該第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值；以及

從該第一熱敏電阻之溫度值以及該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值中，選取該第一門檻值、該第二門檻值、該第三門檻值、該第四門檻值、該第五門檻值、該第六門檻值以及該第七門檻值。

34. 如請求項 33 所述之表面溫度控制系統，其中該頻段包含一高信道、一中信道以及一低信道。

35. 如請求項 34 所述之表面溫度控制系統，其中偵測該行動裝置上具有該最高表面溫度之該發熱點包含有：

偵測該行動裝置操作於該高信道中時該行動裝置上具有一第一最高表面溫度之一第一發熱點；

偵測該行動裝置操作於該中信道中時該行動裝置上具有一第二最高表面溫度之一第二發熱點；以及

偵測該行動裝置操作於該低信道中時該行動裝置上具有一第三最高表面溫度之一第三發熱點。

36. 如請求項 33 所述之表面溫度控制系統，其中第一數值為 15dbm，第二數值為 24dbm。

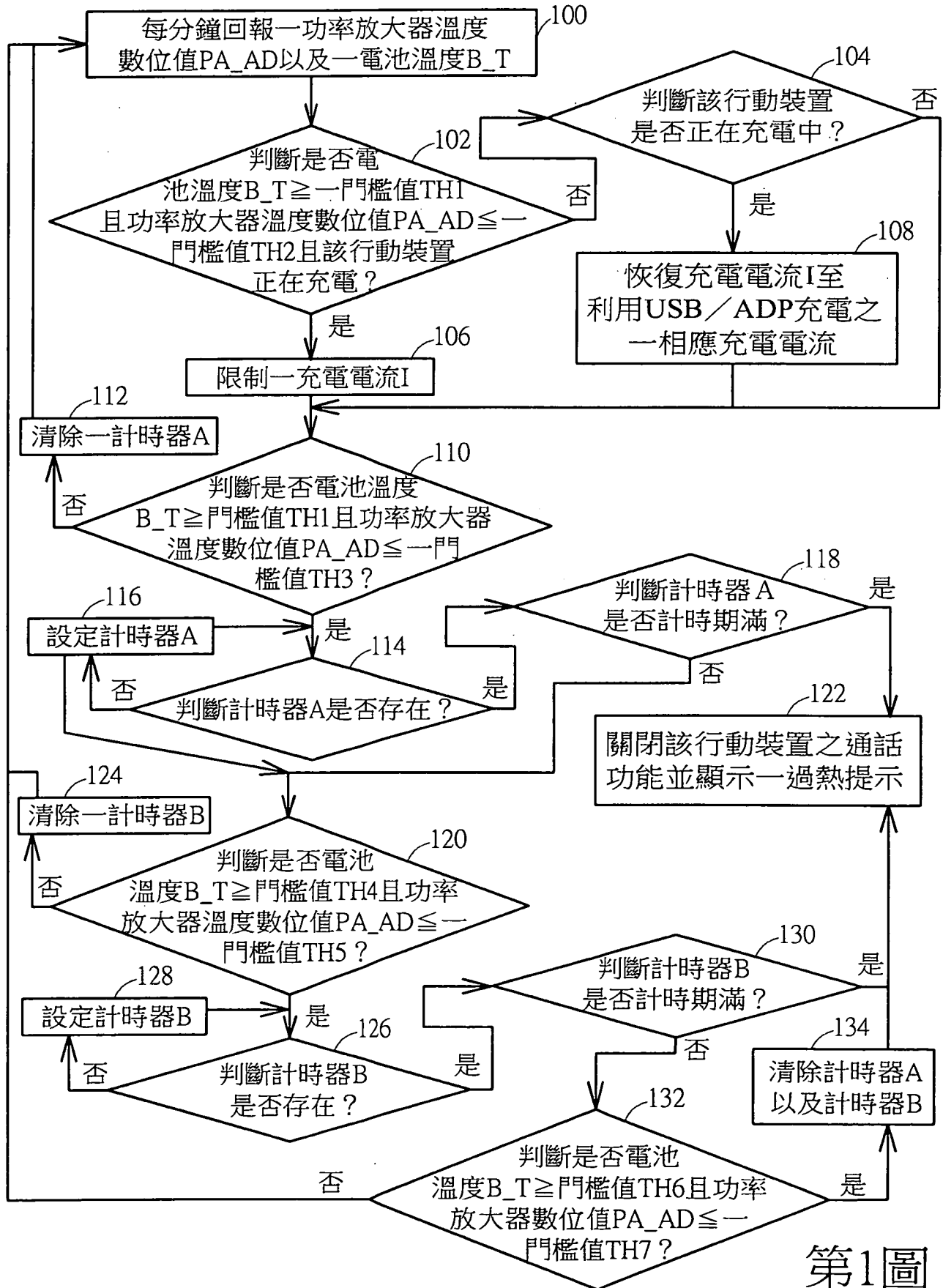
37. 如請求項 33 所述之表面溫度控制系統，其中該第一門檻值、該第四門檻值、該第六門檻值為於該行動裝置不充電、該射頻功率為該第二數值時該第一熱敏電阻之溫度值，以及該第三門檻值、該第五門檻值、該第七門檻值為於該行動裝置不充電、該射頻功率為該第二數值時該第二熱敏電阻之該複數個溫度數位值。

38. 如請求項 37 所述之表面溫度控制系統，其中該門檻值決定方法另包含測試於該射頻功率為該第一數值以及該第二數值時該最高表面溫度是否符

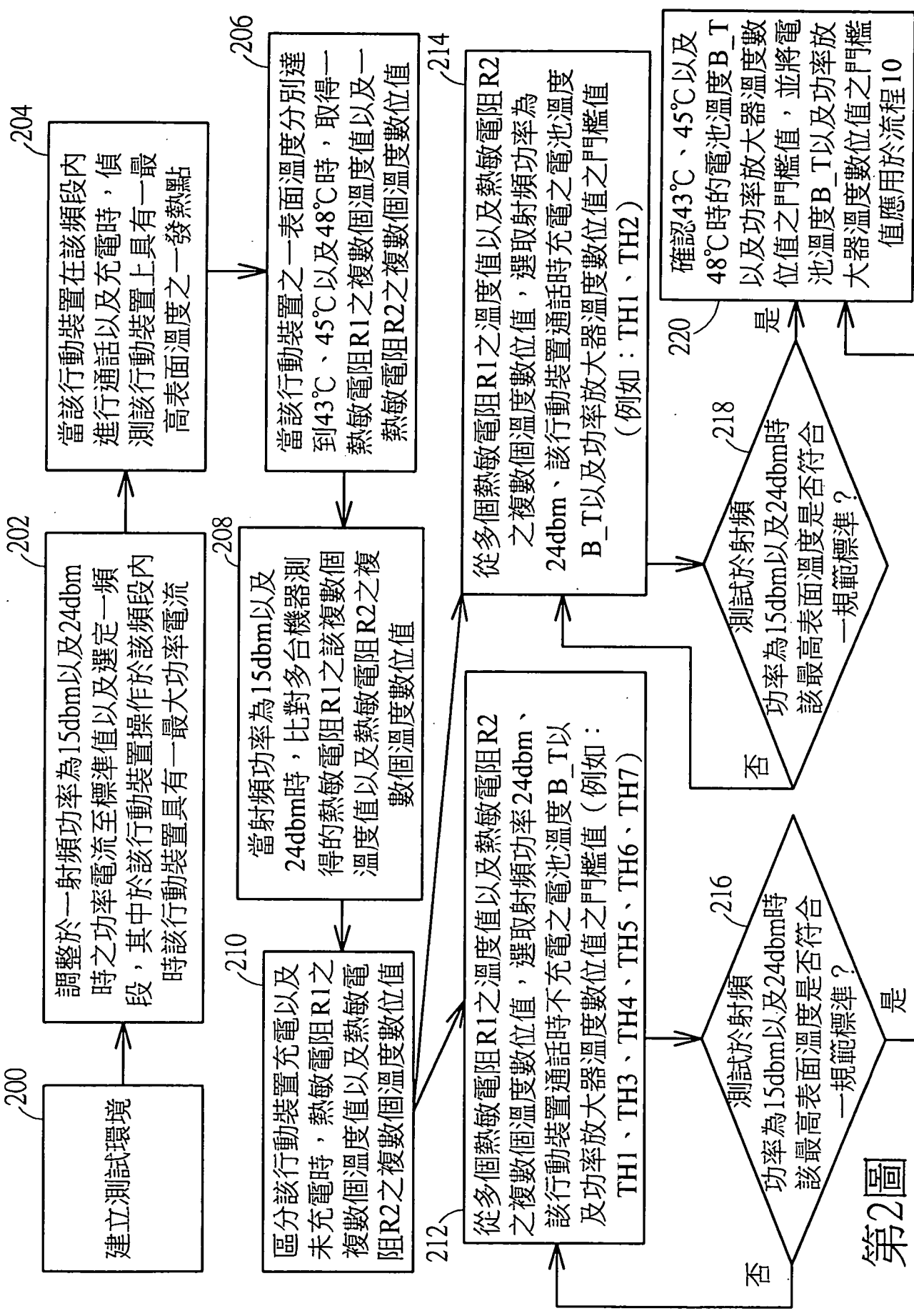
合一規範標準。

39. 如請求項 38 所述之表面溫度控制系統，其中該門檻值決定方法另包含於該最高表面溫度不符合該規範標準，調整該第一門檻值、該第三門檻值、該第四門檻值、該第五門檻值、該第六門檻值以及該第七門檻值。
40. 如請求項 33 所述之表面溫度控制系統，其中該第一門檻值為於該行動裝置充電中、該射頻功率為該第二數值時該第一熱敏電阻之溫度值，該第二門檻值為於該行動裝置充電中、該射頻功率為該第二數值時該第二熱敏電阻之溫度數位值。
41. 如請求項 40 所述之表面溫度控制系統，其中該門檻值決定方法另包含測試於該射頻功率為該第一數值以及該第二數值時該最高表面溫度是否符合一規範標準。
42. 如請求項 41 所述之表面溫度控制系統，其中該門檻值決定方法另包含於該最高表面溫度不符合該規範標準，調整該第一門檻值以及該第二門檻值。

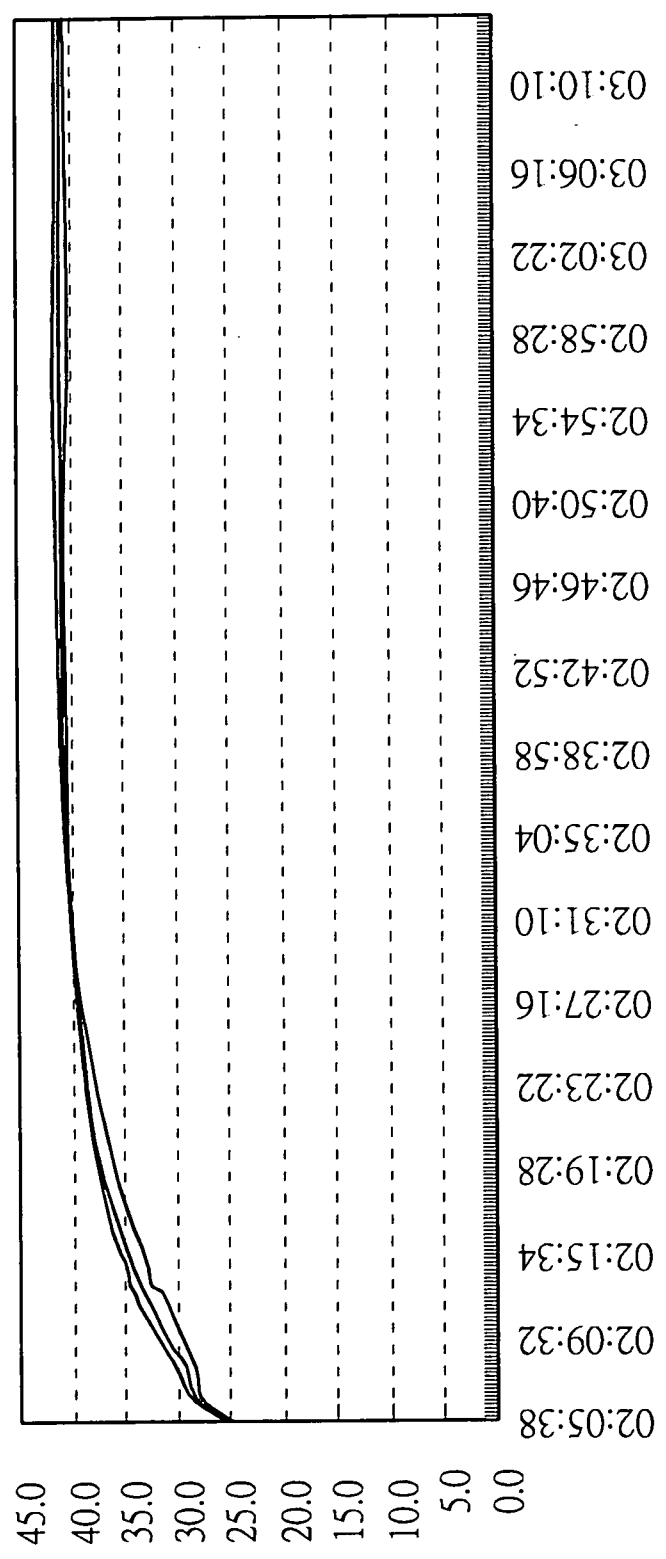
圖式



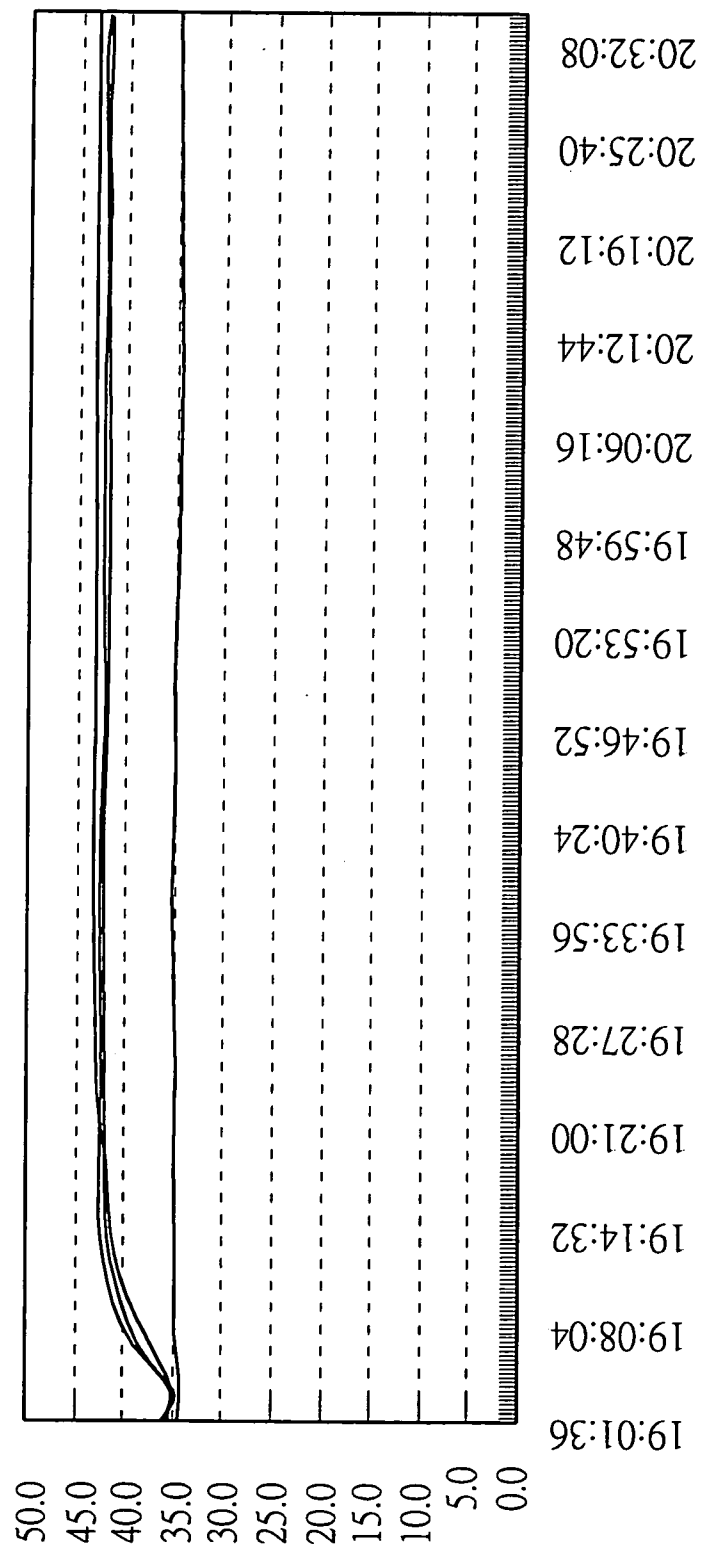
第1圖



第2圖

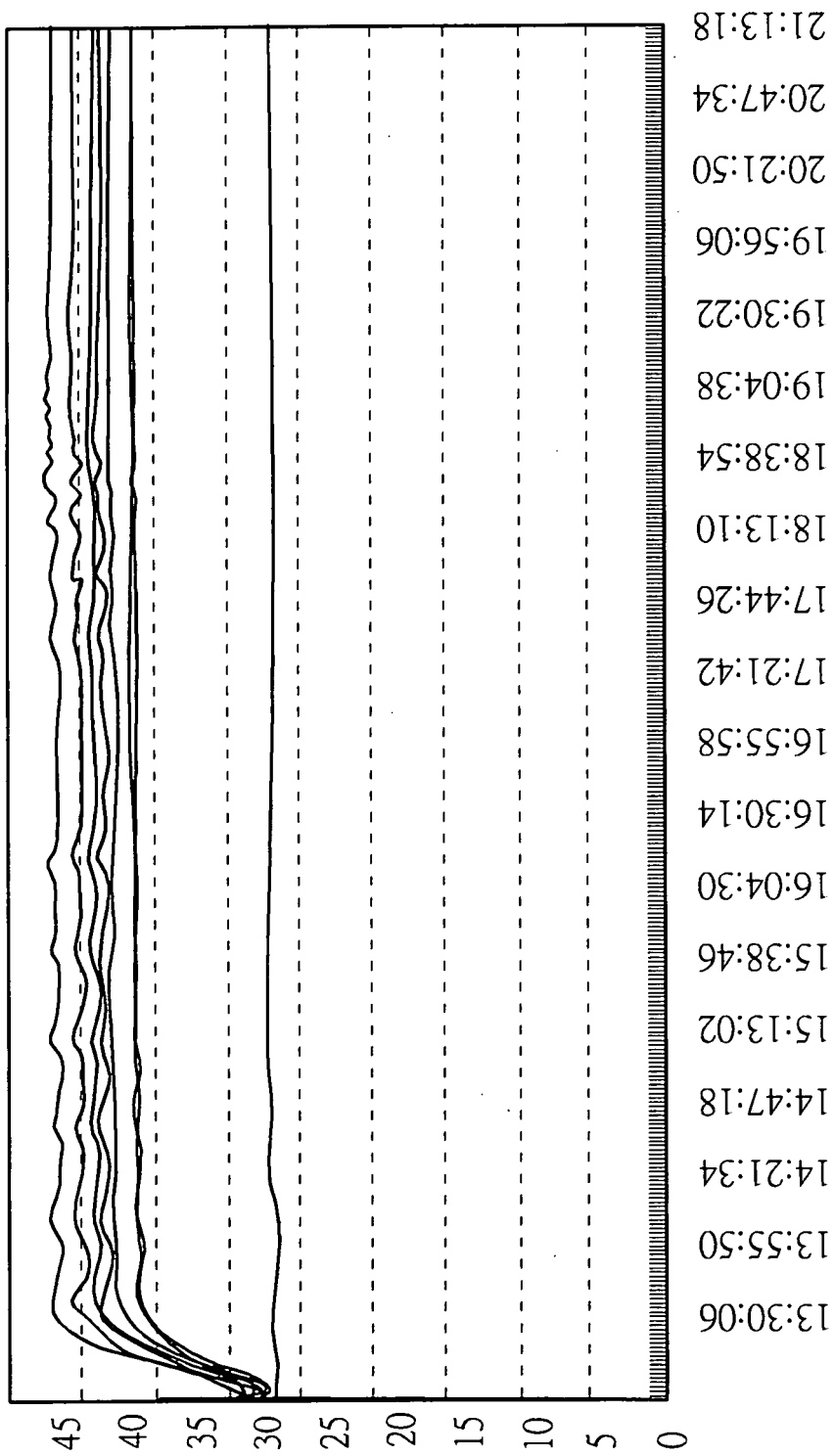


第3圖

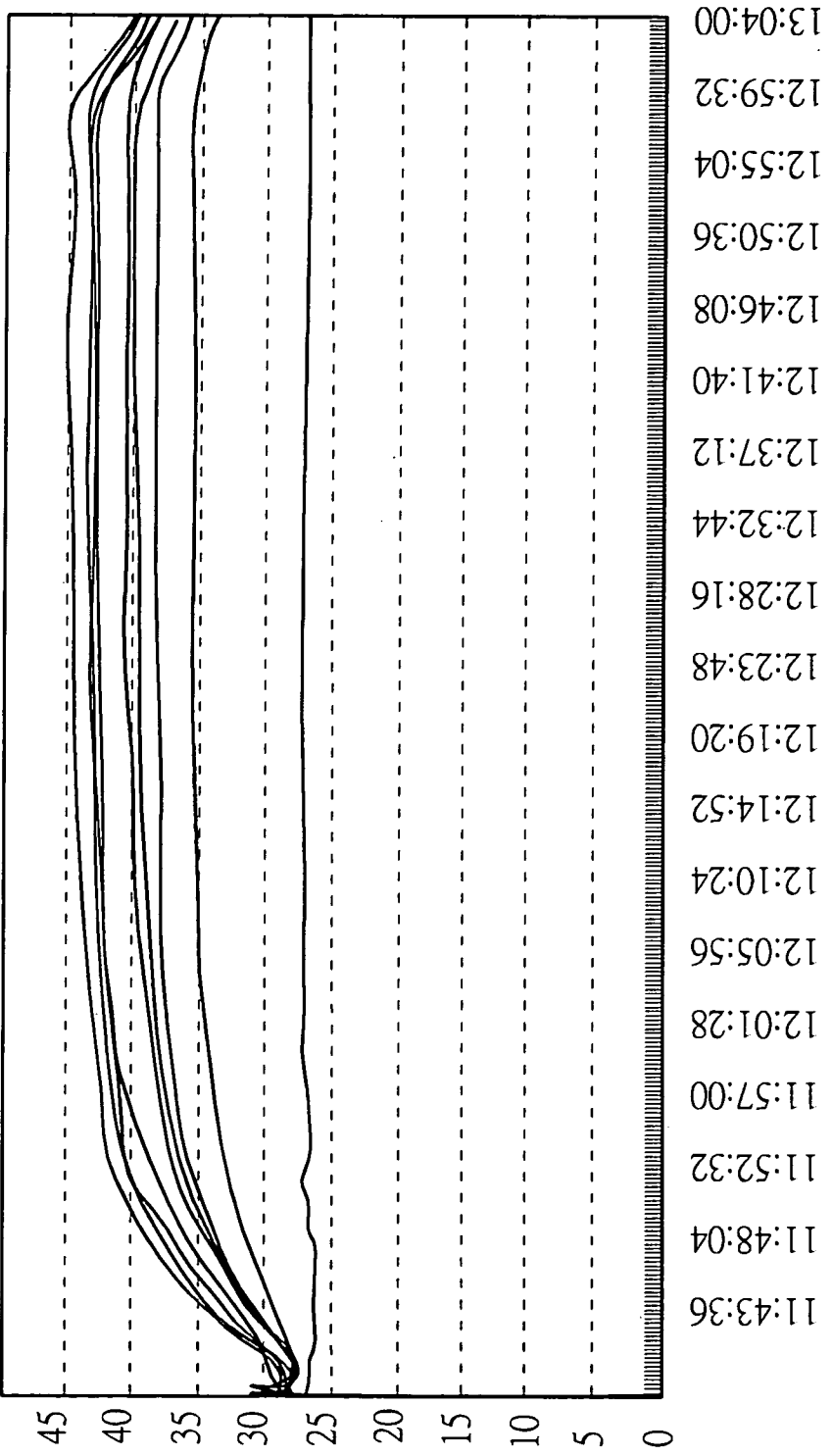


第4圖

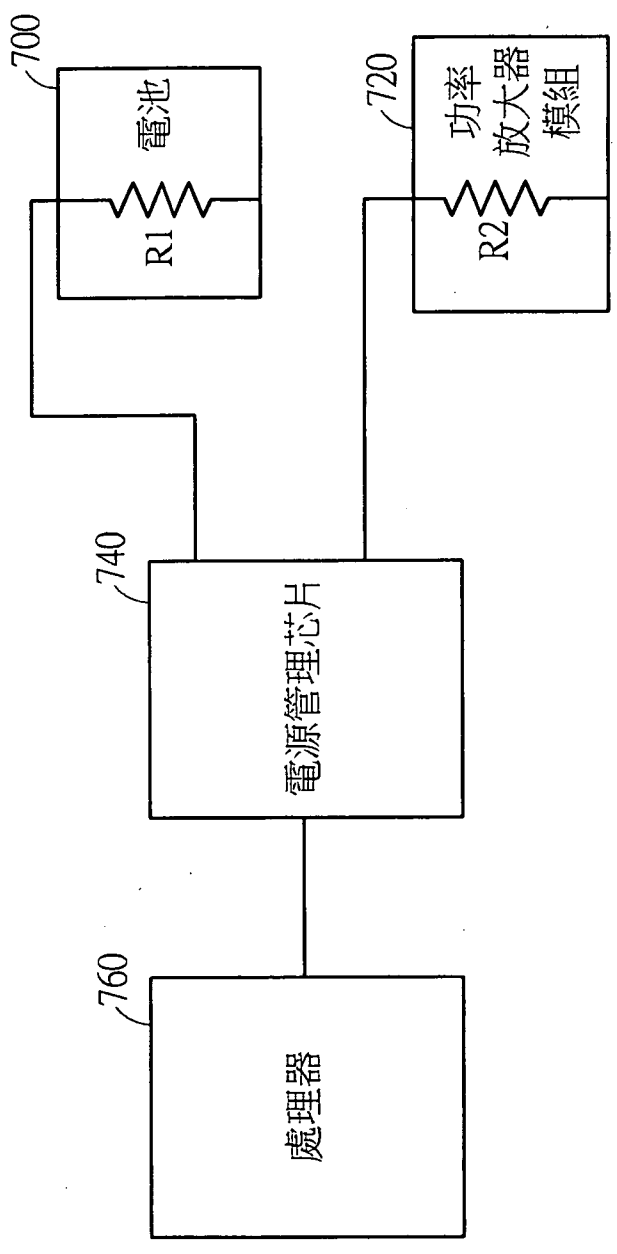
第5圖



第6圖



70



第7圖