



(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 I424309 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：101130912

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 24 日

(51)Int. Cl. : G06F1/20 (2006.01)

G06F11/32 (2006.01)

(71)申請人：微盟電子（昆山）有限公司（中國大陸）MSI ELECTRONIC (KUN SHAN) CO., LTD.
(CN)

中國大陸

微星科技股份有限公司（中華民國）MICRO-STAR INT'L CO., LTD. (TW)

新北市中和區立德街 69 號

(72)發明人：陳重位 CHEN, CHUNG WEI (TW)；吳偉誠 WU, WEI CHENG (TW)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW I235907

TW 200900920A

TW 200950305A

US 2008/0306633A1

審查人員：洪元品

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

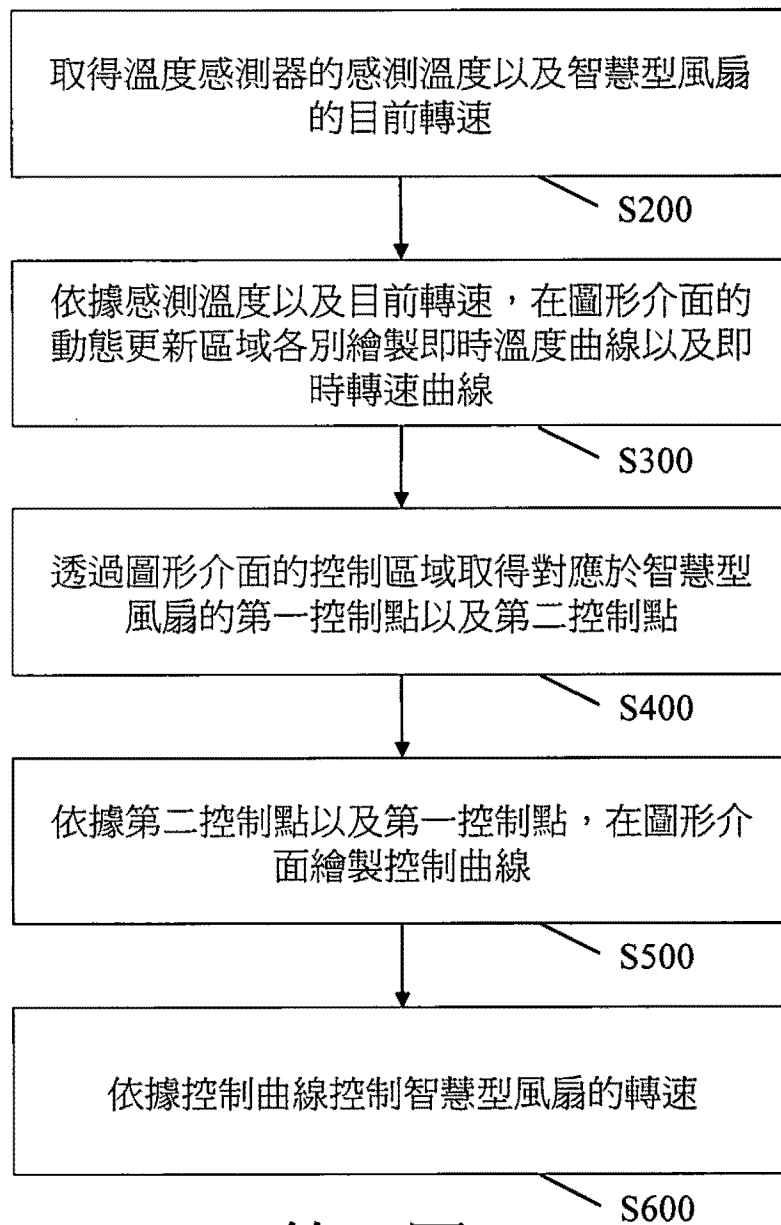
計算機及其智慧型風扇的控制方法

COMPUTER AND CONTROLLING METHOD FOR SMART FAN THEREOF

(57)摘要

一種計算機包括用以執行智慧型風扇的控制方法的處理器。智慧型風扇的控制方法用以在可延伸軟體介面基本輸入輸出系統模式下控制智慧型風扇，並包括以下步驟。取得溫度感測器的感測溫度以及智慧型風扇的目前轉速。依據感測溫度以及目前轉速，在圖形介面的動態更新區域繪製即時溫度曲線以及即時轉速曲線。透過圖形介面的控制區域取得對應於智慧型風扇的第一控制點以及第二控制點。依據第二控制點以及第一控制點，繪製控制曲線。依據控制曲線控制智慧型風扇的轉速。因此使用者可透過圖形介面參考即時溫度曲線以及即時轉速曲線，再設定控制點。

A computer includes a processor for executing a controlling method for smart fan. The controlling method is for control a smart fan under a unified extensible firmware interface basic input output system mode, and includes steps below. A sensing temperature of a temperature sensor and a current speed of the smart fan are obtained. A real-time temperature curve and a real-time speed curve are drawn in a dynamic update area of a Graphical Interface (GI) individually, according to the current temperature and the current speed. A first control point and a second control point corresponding to the smart fan are obtained by a control area of the GI. A control curve is drawn in the GI according to the first control point and the second control point. The speed of the smart fan is controlled according to the control curve. Therefore, a user of the computer can refer the real-time temperature curve and the real-time speed curve and then configure the first and the second control point by the GI.



第 2 圖

發明摘要

公告本

※ 申請案號： 101/30912

※ 申請日： 101.8.24

※IPC 分類： G06F 1/20
G06F 1/32

【發明名稱】 計算機及其智慧型風扇的控制方法

Computer and Controlling Method for Smart Fan thereof

【中文】

一種計算機包括用以執行智慧型風扇的控制方法的處理器。智慧型風扇的控制方法用以在可延伸韌體介面基本輸入輸出系統模式下控制智慧型風扇，並包括以下步驟。取得溫度感測器的感測溫度以及智慧型風扇的目前轉速。依據感測溫度以及目前轉速，在圖形介面的動態更新區域繪製即時溫度曲線以及即時轉速曲線。透過圖形介面的控制區域取得對應於智慧型風扇的第一控制點以及第二控制點。依據第二控制點以及第一控制點，繪製控制曲線。依據控制曲線控制智慧型風扇的轉速。因此使用者可透過圖形介面參考即時溫度曲線以及即時轉速曲線，再設定控制點。

【英文】

A computer includes a processor for executing a controlling method for smart fan. The controlling method is for control a smart fan under a unified extensible firmware interface basic input output system mode, and includes steps below. A sensing temperature of a temperature sensor and a current speed of the smart fan are obtained. A real-time temperature curve and a real-time speed curve are drawn in a dynamic update area of a Graphical Interface (GI) individually, according to the current temperature and the current speed. A first control point and a second control point corresponding to the smart fan are obtained by a control area of the GI. A control curve is drawn in the GI according to the first control point and the second control point. The speed of the smart fan is controlled according to the control

curve. Therefore, a user of the computer can refer the real-time temperature curve and the real-time speed curve and then configure the first and the second control point by the GI.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【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】 計算機及其智慧型風扇的控制方法

Computer and Controlling Method for Smart Fan thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種計算機及其風扇的控制方法，特別是一種具有智慧型風扇之計算機及其智慧型風扇的控制方法。

【先前技術】

【0002】 隨著製造技術的進步，各種計算機裝置之中配置有越來越多個電子零組件，配置方式更為複雜。且計算機裝置的設計都以盡可能輕薄為考量，所以其內部的零組件都排列地相當緊密。而電子零組件在使用時都會產生大量熱量，使得計算機裝置的散熱機制成為裝置的設計中相當重要的一環。

【0003】 對於散熱議題，一般關注的重點在於風扇的轉速控制與噪音問題；風扇轉速愈高，噪音愈大。傳統的風扇在啟動後大多僅能維持固定轉速，為了增進散熱效率以及降低噪音，而發展出可隨溫度不同而調整風扇之轉速的多段式轉速智慧型風扇。目前的智慧型風扇係配合溫度感測器以及固定的溫度控制曲線改變轉速。

【0004】 但是在傳統的基本輸入輸出系統（Basic Input Output System，BIOS）下控制風扇時，僅會以文字敘述的方式顯示目前感測到的溫度以及風扇轉速，無法讓使用者能夠迅速了解目前智慧型風扇運轉的效率以及計算機裝置的內部裝置。當智慧型風扇的數量增加時，使用者會更

難以監控每個智慧型風扇的運作。如此一來，也難以適當地根據現場環境來調整智慧型風扇的轉速。

【0005】 換句話說，目前在 BIOS 模式下控制智慧型風扇的技術有資訊顯示方式乏善可陳，難以讓使用者了解智慧型風扇之運轉狀況以及計算機裝置之散熱狀況，進而無法有效控制智慧型風扇轉速的問題。

【發明內容】

【0006】 爲了解決上述問題，本發明提供一種計算機及其智慧型風扇的控制方法。一計算機包括至少一智慧型風扇、至少一溫度感測器以及一處理器，其中處理器用以執行智慧型風扇的控制方法。

【0007】 智慧型風扇的控制方法用以在一可延伸韌體介面基本輸入輸出系統(Unified Extensible Firmware Interface Basic Input Output System, UEFI BIOS) 模式下控制計算機的智慧型風扇，並包括以下步驟。取得溫度感測器的一感測溫度以及智慧型風扇的一目前轉速。依據感測溫度以及目前轉速，在一顯示畫面的一動態更新區域各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線。透過顯示畫面的一控制圖形介面取得對應於智慧型風扇的一第一控制點以及一第二控制點。依據第二控制點以及第一控制點，繪製一控制曲線。依據控制曲線控制智慧型風扇的轉速。其中即時溫度曲線以及即時轉速曲線可以繪示持續於一預設期間的感測溫度以及目前轉速。

【0008】 根據一實施範例，溫度感測器的數量可以是多個，且智慧型風扇的控制方法另包括以下步驟。透過圖形介面的多個感測器切換按鍵接收一第一切換命令，其中這些感測器切換按鍵與這些溫度感測器個別對應，且第一切換命令指定其中一個溫度感測器。取得指定的溫度感測器的

感測溫度。依據指定的溫度感測器的感測溫度，在圖形介面的動態更新區域，繪製與指定的溫度感測器對應的即時溫度曲線。

【0009】 智慧型風扇的數量也可以是多個，且智慧型風扇的控制方法另可包括以下步驟。透過圖形介面的多個風扇切換按鍵接收一第二切換命令，其中這些風扇切換按鍵與這些智慧型風扇個別對應，且第二切換命令指定其中一個智慧型風扇。取得指定的智慧型風扇的目前轉速。依據指定的智慧型風扇的目前轉速，在圖形介面的動態更新區域，繪製與指定的智慧型風扇對應的即時轉速曲線。

【0010】 用以控制智慧型風扇的第一控制點可包括一第一控制溫度與一第一控制轉速，第二控制點可包括一第二控制溫度與一第二控制轉速。而控制區域可以利用多個滑桿或是多個下拉式選單取第一控制溫度、第一控制轉速、第二控制溫度以及第二控制轉速。

【0011】 根據一實施範例，可以另依據一風扇轉速上限、一溫度上限以及一外掛係數計算控制曲線的一控制斜率。其中控制斜率可以是：

$$\frac{(\text{目前轉速} - (\text{風扇轉速上限}) \times \text{第二控制轉速}) / \text{風扇轉速上限}}{|\text{第二控制溫度} - \text{第一控制溫度}| / (\text{溫度上限} \times \text{外掛係數})}$$

其中當計算機沒有超頻（overclock）時，外掛係數可以是 1。當計算機超頻時，外掛係數可以是一超頻記憶體頻率比、一記憶體電壓加壓比、一中央處理器（Central Processing Unit，CPU）電壓加壓比或一 CPU 倍頻。

【0012】 根據另一實施範例，可以另依據 CPU 電壓加壓比計算控制曲線的控制斜率。其中控制斜率可以是：

$$\frac{(\text{目前轉速} - (\text{風扇轉速上限}) \times \text{第二控制轉速}) / \text{風扇轉速上限}}{|\text{第二控制溫度} - \text{第一控制溫度}| / \text{溫度上限} \times \text{CPU 電壓加壓比}}$$

【0013】 此外，「依據控制曲線控制智慧型風扇的轉速」的步驟可包括以下步驟。判斷第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或第二控制轉速是否大於一預設轉速上限。當第一控制轉速小於預設轉速下限，或第二控制轉速大於預設轉速上限時，發出一警示訊息，再依據控制斜率控制智慧型風扇的轉速。當第一控制轉速大於或等於預設轉速下限，且第二控制轉速小於或等於預設轉速上限時，依據控制斜率控制智慧型風扇的轉速。

【0014】 綜上所述，在 UEFI BIOS 模式下，計算機及其智慧型風扇的控制方法能透過圖形介面顯示一段時間之內的感測溫度變化以及目前轉速變化。使用者能夠自由切換欲觀察其運作情形的溫度感測器或智慧型風扇，且利用圖形介面設定第一控制點以及第二控制點，在操作上十分直覺簡便。再者，計算機及其智慧型風扇的控制方法可以依據使用者設定以及計算機的運作情形自動計算控制斜率，並據以控制智慧型風扇的轉速。

【圖式簡單說明】

【0015】

第 1 圖係為一實施範例之計算機之方塊示意圖。

第 2 圖係為一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖。

第 3 圖係為一實施範例之圖形介面之示意圖。

第 4 圖係為一實施範例之計算機之方塊示意圖。

第 5 圖係為一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖。

第 6 圖係為一實施範例之圖形介面之示意圖。

第 7 圖係為一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖。

第 8 圖係為一實施範例之步驟 S600 之流程圖。

【實施方式】

【0016】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。

【0017】 本發明提供一種計算機及其智慧型風扇的控制方法，而智慧型風扇的控制方法用以在一可延伸韌體介面基本輸入輸出系統（Unified Extensible Firmware Interface Basic Input Output System，UEFI BIOS）模式下控制一計算機的至少一智慧型風扇（smart fan）。其中 UEFI BIOS 乃是更高階的 BIOS，相較於傳統的 BIOS，UEFI BIOS 可提供更多元化的顯示以及控制方式。

【0018】 計算機包括至少一智慧型風扇、至少一溫度感測器以及一處理器，其中處理器用以執行智慧型風扇的控制方法。且處理器可以在計算機的電源被啟動但尚未進入作業系統之前進入 UEFI BIOS 模式。請參照「第 1 圖」，其係為一實施範例之計算機之方塊示意圖。於「第 1 圖」的實施範例之中，計算機 20 包括一個智慧型風扇 22 以及一個溫度感測器 21，且智慧型風扇 22 以及溫度感測器 21 都配置於處理器 23 上。

【0019】 計算機 20 例如可以是桌上型電腦、伺服器、筆記型電腦或是其他能夠運行 UEFI BIOS 模式的裝置。計算機 20 之中除了智慧型風扇 22

溫度感測器 21 以及處理器 23 之外，另可包含其他硬體單元，例如一繪圖卡、一記憶體、一網路卡或是一硬碟。溫度感測器 21 可被配置於任何一個硬體單元，並輸出一感測溫度。

【0020】 處理器 23 可以是中央處理器（Central Processing Unit，CPU），並可與其他硬體單元電性連接以控制這些硬體單元。而智慧型風扇 22 可依據溫度自動調整轉速。簡單來說，處理器 23 可依據感測溫度產生一控制曲線，並計算控制曲線的一控制斜率，再令智慧型風扇 22 依據控制斜率調整轉速。

【0021】 請參照「第 2 圖」，其係為一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖。

【0022】 處理器 23 首先取得個溫度感測器 21 的感測溫度以及智慧型風扇 22 的一目前轉速（步驟 S200）。其中感測溫度的單位可以是攝氏溫標（℃）；目前轉速的單位可以是每分鐘轉速（Revolutions Per Minute，RPM）。依據感測溫度以及目前轉速，處理器 23 接著在 UEFI BIOS 模式下的一圖形介面的一動態更新區域各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線（步驟 S300）。較佳的是，處理器 23 可以持續接收感測溫度以及目前轉速，且即時溫度曲線以及即時轉速曲線可繪示持續於一預設期間的感測溫度以及目前轉速。預設時間例如可以是一分鐘或是 30 秒。

【0023】 請同時參照「第 3 圖」，其係為一實施範例之圖形介面之示意圖。圖形介面中的動態更新區域 30 之中可以同時繪示即時溫度曲線 32 以及即時轉速曲線 34，而即時溫度曲線 32 以及即時轉速曲線 34 可以是波形圖。其中橫軸是時間，最右端表示的是最新的感測溫度以及目前轉速，

其餘的則是在預設期間內的舊的感測溫度以及目前轉速。也就是說，動態更新區域 30 中可以表示從當前開始到過去的預設期間這一段期間內的感測溫度以及目前轉速。即時轉速曲線 34 的單位可以是 RPM，也可以是目前轉速對智慧型風扇 22 的一風扇轉速上限的百分比。

【0024】 舉例而言，可以使用兩個疊合的圖層個別繪示即時溫度曲線 32 以及即時轉速曲線 34，且兩個圖層可以具有不同的顏色以及透明度。如此一來，可以美觀且清楚地顯示在預設期間之中的感測溫度以及目前轉速的變化，使得使用者能夠對目前智慧型風扇 22 運轉的情況及運轉效能一目了然。

【0025】 接著處理器 23 透過圖形介面的一控制區域 40 取得對應於智慧型風扇 22 的一第一控制點 362 以及一第二控制點 364（步驟 S400）。處理器 23 並依據第一控制點 362 以及第二控制點 364，在圖形介面繪製控制曲線 36（步驟 S500）。其中控制曲線 36 可以繪製在圖形介面的動態更新區域 30，但也可以繪製在圖形介面的其他區域。

【0026】 第一控制點 362 可以包括一第一控制溫度與一第一控制轉速，第二控制點 364 可以包括一第二控制溫度與一第二控制轉速。且第二控制溫度大於第一控制溫度，第二控制轉速大於第一控制轉速。使用者可以利用一鍵盤、一滑鼠或一觸控板來操作控制區域 40，以設定第一控制溫度、第一控制轉速、第二控制溫度以及第二控制轉速。其中第一控制轉速以及第二控制轉速的單位可以是對智慧型風扇 22 的風扇轉速上限的百分比。

【0027】 根據一實施範例，在步驟 S300 之後以及步驟 S400 之前，處

理器 23 可持續判斷鍵盤、滑鼠或觸控板等計算機 20 的輸入裝置是否有被觸發。若有被觸發，表示使用者欲操作圖形介面，處理器 23 就可依據使用者的操作來設定第一控制溫度、第一控制轉速、第二控制溫度以及第二控制轉速。

【0028】 舉例而言，控制區域 40 可利用多個滑桿或是多個下拉式選單取得第一控制溫度、第一控制轉速、第二控制溫度以及第二控制轉速。如「第 3 圖」所示，控制區域 40 可包括一溫度設定滑桿 42 以及一轉速設定滑桿 44；其中溫度設定滑桿 42 上具有一第一溫度設定圖示 422 以及一第二溫度設定圖示 424，轉速設定滑桿 44 上具有一轉速設定圖示 442。其中第一溫度設定圖示 422 與第二溫度設定圖示 424 個別對應第一控制點 362 與第二控制點 364。

【0029】 使用者可透過鍵盤、滑鼠或觸控板，在溫度設定滑桿 42 上拖曳或點擊第一溫度設定圖示 422 以設定第一控制溫度，或拖曳或點擊第二溫度設定圖示 424 以設定第二控制溫度。而轉速設定圖示 442 是與第一溫度設定圖示 422 以及第二溫度設定圖示 424 連動的。針對第一溫度設定圖示 422 或第二溫度設定圖示 424，使用者可在轉速設定滑桿 44 上拖曳或點擊轉速設定圖示 442 以設定第一控制轉速或第二控制轉速。

【0030】 以「第 3 圖」為例，使用者可先拖曳第一溫度設定圖示 422 以將第一控制溫度設為 50°C。且第一溫度設定圖示 422 被選取時，可拖曳轉速設定圖示 442 以將第一控制轉速設定為 62.5%。接著使用者可拖曳第二溫度設定圖示 424 以將第二控制溫度設為 60°C。且第二溫度設定圖示 424 被選取時，可拖曳轉速設定圖示 442 以將第二控制轉速設定為 87.5%。如此

一來，使用者可以藉由圖形介面的控制區域 40 簡單且直覺地設定第一控制點 362 以及第二控制點 364。

【0031】 處理器 23 可連接第一控制點 362 以及第二控制點 364，並設定當溫度小於第一控制溫度時，智慧型風扇 22 的轉速等於第一控制轉速；當溫度大於第二控制溫度時，智慧型風扇 22 的轉速等於第二控制轉速。依據上述規則，處理器 23 便能夠在圖形介面繪製出控制曲線 36。

【0032】 除了利用溫度設定滑桿 42 以及轉速設定滑桿 44 之外，也可利用下拉式選單（pull down menu）或是文字欄（text field）等其他不同的設計供使用者輸入第一控制溫度、第一控制轉速、第二控制溫度以及第二控制轉速。此外，圖形介面能供使用者將目前的設定儲存成一檔案，以供日後載入使用。圖形介面也能供使用者載入計算機 20 出廠時的預設值（default value）。

【0033】 繪製控制曲線 36 之後，處理器 23 依據控制曲線 36 控制智慧型風扇 22 的轉速（步驟 S600）。處理器 23 可依據第一控制點 362、第二控制點 364 以及目前轉速計算一控制斜率，並令智慧型風扇 22 依據控制斜率增減其轉速。關於控制斜率的計算方式以及步驟 S600 的執行細節容後詳述。

【0034】 根據一實施範例，智慧型風扇 22 或溫度感測器 21 的數量可以是多個。請參照「第 4 圖」，其係為一實施範例之計算機之方塊示意圖。

【0035】 計算機 20 另可包括繪圖卡 24 以及硬碟 25，在繪圖卡 24 上配置有一個智慧型風扇 22，且在硬碟 25 上配置有一組智慧型風扇 22 以及溫度感測器 21。對應不同的智慧型風扇 22 以及溫度感測器 21，圖形介面更

可包括多個切換按鍵，以供使用者分別觀看依每個溫度感測器 21 產生的即時溫度曲線 32，以及智慧型風扇 22 產生的即時轉速曲線 34。計算機 20 的一主機板可提供外接式的溫度感測器 21 並配置在繪圖卡 24 上；然而溫度感測器 21 與智慧型風扇 22 並不需成對配置在硬體單元上。

【0036】 請先同時參照「第 5 圖」以及「第 6 圖」，其分別為一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖以及圖形介面之示意圖。

【0037】 於本實施範例之中，圖形介面可包括多個感測器切換按鍵 52a 或 52b（以下統稱為感測器切換按鍵 52）。多個溫度感測器 21 之一可以被預設為優先顯示。而在步驟 S200 以及步驟 S300 之中，處理器 23 可以先取得被預設為優先顯示之溫度感測器 21 的感測溫度，並據以繪製即時溫度曲線 32。

【0038】 當使用者想要觀看其他的溫度感測器 21 時，可點選對應的感測器切換按鍵 52（例如感測器切換按鍵 52a），而被點選的感測器切換按鍵 52a 會產生一第一切換命令。處理器 23 透過圖形介面的感測器切換按鍵 52 接收第一切換命令，其中這些感測器切換按鍵 52 與這些溫度感測器 21 個別對應，且第一切換命令指定其中一個溫度感測器 21（步驟 S710）。接收到第一切換命令之後，處理器 23 取得指定的溫度感測器 21 的感測溫度（步驟 S720），再依據指定的溫度感測器 21 的感測溫度，在 UEFI BIOS 模式下的圖形介面的動態更新區域 30，繪製與指定的溫度感測器 21 對應的即時溫度曲線 32（步驟 S730）。

【0039】 而在步驟 S730 之後，處理器 23 可持續判斷鍵盤、滑鼠或觸控板等計算機 20 的輸入裝置是否有被觸發。若有被觸發，就可執行步驟 S400

到步驟 S600 以設定第一控制點 362 以及第二控制點 364，並據以控制智慧型風扇 22 的轉速。

【0040】 與感測器切換按鍵 52 類似，圖形介面可包括多個風扇切換按鍵 54a、54b 或 54c（以下統稱為風扇切換按鍵 54）。請同時參照「第 7 圖」以及「第 6 圖」，其中「第 7 圖」係為另一實施範例之智慧型風扇的控制方法之流程圖。多個智慧型風扇 22 之一可以被預設為優先顯示。而在步驟 S200 以及步驟 S300 之中，處理器 23 可以先取得被預設為優先顯示之智慧型風扇 22 的目前轉速，並據以繪製即時轉速曲線 34。

【0041】 當使用者想要觀看其他的智慧型風扇 22 的運作情況時，可點選對應的風扇切換按鍵 54（例如風扇切換按鍵 54a），而被點選的風扇切換按鍵 54 會產生一第二切換命令。處理器 23 透過圖形介面的風扇切換按鍵 54 接收第二切換命令，其中這些風扇切換按鍵 54 與這些智慧型風扇 22 個別對應，且第二切換命令指定其中一個智慧型風扇 22（步驟 S810）。接收到第二切換命令之後，處理器 23 取得指定的智慧型風扇 22 的目前轉速（步驟 S820），再依據指定的智慧型風扇 22 的目前轉速，在 UEFI BIOS 模式下的圖形介面的動態更新區域 30，繪製與指定的智慧型風扇 22 對應的即時轉速曲線 34（步驟 S830）。

【0042】 而在步驟 S830 之後，處理器 23 可持續判斷鍵盤、滑鼠或觸控板等計算機 20 的輸入裝置是否有被觸發。若有被觸發，就可執行步驟 S400 到步驟 S600 以設定第一控制點 362 以及第二控制點 364，並據以控制智慧型風扇 22 的轉速。

【0043】 類似地，使用者可透過設定切換按鍵 56a、56b 或 56c（以下

統稱為設定切換按鍵 54) 切換想要設定的智慧型風扇 22。設定切換按鍵 56a、56b 以及 56c 可以個別對應配置於處理器 23、硬碟 25 以及繪圖卡 24 的智慧型風扇 22。例如使用者可點選設定切換按鍵 56b，以設定配置於硬碟 25 之智慧型風扇 22 的第一控制點 362 或第二控制點 364。

【0044】 根據不同實施範例，針對單一個計算機 20 的硬體單元，可以配置不同個數的溫度感測器 21 與智慧型風扇 22。例如可以在處理器 23 上配置唯一一個溫度感測器 21 與唯一一個智慧型風扇 22；也可以配置唯一一個溫度感測器 21 與多個智慧型風扇 22；或是配置多個溫度感測器 21 與多個智慧型風扇 22。此外，也可以針對多個硬體單元配置共用的一組溫度感測器 21 與智慧型風扇 22。

【0045】 處理器 23 可以只顯示第一切換命令所對應的即時溫度曲線 32 或只顯示第二切換命令所對應的即時轉速曲線 34。然而圖形介面可供使用者同時指定多個溫度感測器 21 以及智慧型風扇 22，並以不同顏色或圖層透明度繪製對應的多個即時溫度曲線 32 以及即時轉速曲線 34。

【0046】 接下來，將說明處理器 23 如何計算控制斜率，以令智慧型風扇 22 依據控制斜率調整轉速。

【0047】 根據一實施範例，可以依據智慧型風扇 22 的風扇轉速上限、預設為可容許範圍的一溫度上限以及一外掛係數計算控制曲線 36 的一控制斜率。其中控制斜率可以如下述式 1。

$$\frac{(\text{目前轉速} - (\text{風扇轉速上限}) \times \text{第二控制轉速}) / \text{風扇轉速上限}}{[\text{第二控制溫度} - \text{第一控制溫度}] / (\text{溫度上限} \times \text{外掛係數})} \dots\dots \text{式 1}。$$

【0048】 其中當計算機 20 沒有超頻 (overclock) 時，外掛係數可以

是 1。當計算機 20 超頻時，外掛係數可以是一超頻記憶體頻率比、一記憶體電壓加壓比、一 CPU 電壓加壓比或一 CPU 倍頻。記憶體以及 CPU 出廠時可分別被設定有預設的一記憶體核心電壓以及一 CPU 核心電壓，例如 CPU 核心電壓例如可以是 1.2 伏特(V)。核心電壓係代表此一硬體元件運行時的所需電壓。例如當 CPU 被啟動（boot up）之後，CPU 會要求主機板送入正確的 CPU 核心電壓以供 CPU 運作。而記憶體核心電壓可被紀錄於序列存在檢測（Serial Presence Detect，SPD）之中。

【0049】 使用者可以直接調整送入記憶體或 CPU 的運作電壓，例如可將運作電壓調低於核心電壓（減壓），或是將運作電壓調高於核心電壓（加壓）。而智慧型風扇的控制方法可以依據加壓或減壓改變智慧型風扇 22 的轉速，使得計算機 20 在超頻時仍然可以穩定工作。記憶體電壓加壓比就是相較於記憶體核心電壓，記憶體被加壓的比率；而 CPU 電壓加壓比就是相較於 CPU 核心電壓，CPU 被加壓的比率。假設記憶體核心電壓是 1.5 伏特，目前記憶體的運作電壓是 1.65 伏特，則記憶體電壓加壓比是

$$\frac{1.65 - 1.5}{1.5} \times 100\% = 10\%。$$

【0050】 假設計算機 20 沒有超頻，智慧型風扇 22 的目前轉速以及風扇轉速上限分別是 3500RPM 以及 5000RPM，第二控制轉速是 50%，第一控制溫度是 40℃，第二控制溫度是 50℃，預設的溫度上限是 100℃；則帶入上述式 1 可以計算得到控制斜率是 $\frac{(3500 - (5000) \times 50\%) / 5000}{|50 - 40| / (100 \times 1)} = 2$ 。也就是說，感測溫度每上升 1℃，就需要將智慧型風扇 22 的轉速增加 2%。

【0051】 根據另一實施範例，可以依據 CPU 電壓加壓比或是記憶體

電壓加壓比計算控制曲線 36 的控制斜率。其中控制斜率可以如下述式 2。

$$\frac{(\text{目前轉速} - (\text{風扇轉速上限}) \times \text{第二控制轉速}) / \text{風扇轉速上限}}{|\text{第二控制溫度} - \text{第一控制溫度}| / \text{溫度上限} \times \text{CPU 電壓加壓比}} \dots\dots\dots \text{式二。}$$

【0052】 假設計算機 20 有超頻，智慧型風扇 22 的目前轉速以及風扇轉速上限分別是 3500RPM 以及 5000RPM，第二控制轉速是 50%，第一控制溫度是 40℃，第二控制溫度是 50℃，預設的溫度上限是 100℃，CPU 的運作電壓是 1.3 伏特，CPU 核心電壓是 1.2 伏特；則帶入上述式 2 可以計算得到控制斜率是 $\frac{(3500 - (5000) \times 50\%) / 5000}{|50 - 40| / 100 \times (1.3 - 1.2) / 1.2} = 24$ 。也就是說，感測溫度每上升 1℃，就需要將智慧型風扇 22 的轉速增加 24%。其中式二的 CPU 電壓加壓比也可改為記憶體電壓加壓比。

【0053】 爲了確保不會因使用者不當調整第一控制點 362 以及第二控制點 364 而使得計算機 20 過熱損毀，在步驟 S600 之中可提供保護機制。

【0054】 請參照「第 8 圖」，其係爲一實施範例之步驟 S600 之流程圖。

【0055】 處理器 23 可先判斷第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或第二控制轉速是否大於一預設轉速上限（步驟 S610）。當第一控制轉速小於預設轉速下限，或第二控制轉速大於預設轉速上限時，處理器 23 可發出一警示訊息，再依據控制斜率控制智慧型風扇 22 的轉速（步驟 S620）。其中警示訊息可以是顯示文字訊息或特定圖示，也可以產生警示音效或是令特定一發光元件閃爍，以吸引使用者的注意。

【0056】 而當第一控制轉速大於或等於預設轉速下限，且第二控制轉速小於或等於預設轉速上限時，則可直接依據控制斜率控制智慧型風扇

22 的轉速（步驟 S630）。其中預設轉速下限以及遇上轉速上限可依據智慧型風扇 22 的風扇轉速上限、溫度上限、CPU 核心電壓或 CPU 倍頻等參數所影響。

【0057】 較佳者，當第一控制轉速小於預設轉速下限時，處理器 23 可將第一控制轉速設為預設轉速下限，以確保對應的硬體單元不會因過熱而損毀。相對地，當第二控制轉速大於預設轉速上限時，處理器 23 可以限制對應的硬體單元的基頻、倍頻或是電壓，以保護硬體單元。智慧型風扇的控制方法亦可配合運行於計算機 20 的一超頻軟體而自動調高控制斜率，以在超頻時提供更強力的散熱效能。

【0058】 綜上所述，計算機及其智慧型風扇的控制方法能在 UEFI BIOS 模式下透過圖形介面的動態更新區域顯示即時溫度曲線以及即時轉速曲線，因此能夠讓使用者清楚得知在一段時間之內的感測溫度變化以及目前轉速變化。若計算機具有多個溫度感測器或智慧型風扇，使用者也能透過點選感測器切換按鍵或風扇切換按鍵的方式清楚且簡便地觀看不同智慧型風扇的運作情形。

【0059】 計算機的處理器並能利用圖形介面的控制區域接收使用者命令來設定第一控制點以及第二控制點，再據以自動計算控制斜率並控制智慧型風扇的轉速。透過圖形介面，使用者能夠馬上看出調整第一控制點或第二控制點之後的影像，並據以判斷是否要再次進行調整。此外，控制斜率的計算方式可參考外掛係數或 CPU 核心電壓等參數，因此能夠更準確地自動推估計算機所需要的散熱效能，而在盡量減少噪音的情況下增進散熱效率。

【0060】 以上較佳具體實施範例之詳述，是希望藉此更加清楚描述本發明之特徵與精神，並非以上述揭露的較佳具體實施範例對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望將各種改變及具相等性的安排涵蓋於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0061】

- 20 計算機
- 21 溫度感測器
- 22 智慧型風扇
- 23 處理器
- 24 繪圖卡
- 25 硬碟
- 30 動態更新區域
- 32 即時溫度曲線
- 34 即時轉速曲線
- 36 控制曲線
- 362 第一控制點
- 364 第二控制點
- 40 控制區域
- 42 溫度設定滑桿
- 422 第一溫度設定圖示
- 424 第二溫度設定圖示

44 轉速設定滑桿

442 轉速設定圖示

52a、52b 感測器切換按鍵

54a、54b、54c 風扇切換按鍵

56a、56b、56c 設定切換按鍵

申請專利範圍

1. 一種智慧型風扇的控制方法，用以在一可延伸軟體介面基本輸入輸出系統模式下控制一計算機的至少一智慧型風扇，包括：

取得至少一溫度感測器的一感測溫度以及該至少一智慧型風扇的一目前轉速；

依據該感測溫度以及該目前轉速，在一圖形介面的一動態更新區域各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線；

透過該圖形介面的一控制區域取得對應於該至少一智慧型風扇的一第一控制點以及一第二控制點；

依據該第二控制點以及該第一控制點，在該圖形介面的繪製一控制曲線；以及

依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速；

其中，該至少一溫度感測器的數量是多個，且該智慧型風扇的控制方法另包括：

透過該圖形介面的多個感測器切換按鍵接收一第一切換命令，其中該些感測器切換按鍵與該些溫度感測器個別對應，且該第一切換命令指定其中一該溫度感測器；

取得指定的該溫度感測器的該感測溫度；以及

依據指定的該溫度感測器的該感測溫度，在該圖形介面的該動態更新區域，繪製與指定的該溫度感測器對應的該即時溫度曲線。

2. 如請求項 1 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該即時溫度曲線以及該即時轉速曲線係繪示持續於一預設期間的該感測溫度以及該目前轉速。

3. 如請求項 1 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該第一控制點包括一第一控制溫度與一第一控制轉速，該第二控制點包括一第二控制溫度與一第二控制轉速。
4. 如請求項 3 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該控制區域係利用多個滑桿或是多個下拉式選單取得該第一控制溫度、該第一控制轉速、該第二控制溫度以及該第二控制轉速。
5. 如請求項 3 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該控制曲線的一控制斜率為：

$$\frac{(\text{該目前轉速} - (\text{一風扇轉速上限}) \times \text{該第二控制轉速}) / \text{該風扇轉速上限}}{|\text{該第二控制溫度} - \text{該第一控制溫度}| / (\text{一溫度上限} \times \text{一外掛係數})} ;$$

其中當該計算機沒有超頻時，該外掛係數等於 1；當該計算機超頻時，該外掛係數係為一超頻記憶體頻率比、一記憶體電壓加壓比、一中央處理器（Central Processing Unit，CPU）電壓加壓比或一 CPU 倍頻。

6. 如請求項 5 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速的步驟包括：

判斷該第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或該第二控制轉速是否大於一預設轉速上限；

當該第一控制轉速小於該預設轉速下限，或該第二控制轉速大於該預設轉速上限時，發出一警示訊息，再依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速；以及

當該第一控制轉速大於或等於該預設轉速下限，且該第二控制轉速小於或等於該預設轉速上限時，依據該控制斜率控制該至少一智慧型風

扇的轉速。

7. 如請求項 3 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該控制曲線的一控制斜率為：

$$\frac{(\text{該目前轉速} - (\text{一風扇轉速上限}) \times \text{該第二控制轉速}) / \text{該風扇轉速上限}}{|\text{該第二控制溫度} - \text{該第一控制溫度}| / \text{一溫度上限} \times \text{一CPU電壓加壓比}}。$$

8. 如請求項 7 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速的步驟包括：

判斷該第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或該第二控制轉速是否大於一預設轉速上限；

當該第一控制轉速小於該預設轉速下限，或該第二控制轉速大於該預設轉速上限時，發出一警示訊息，再依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速；以及

當該第一控制轉速大於或等於該預設轉速下限，且該第二控制轉速小於或等於該預設轉速上限時，依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速。

9. 如請求項 1 所述之智慧型風扇的控制方法，其中該控制區域係利用多個滑桿或是多個下拉式選單取得一指定模式，該指定模式對應該第一控制點以及該第二控制點。

10. 一種智慧型風扇的控制方法，用以在一可延伸韌體介面基本輸入輸出系統模式下控制一計算機的至少一智慧型風扇，包括：

取得至少一溫度感測器的一感測溫度以及該至少一智慧型風扇的一目前轉速；

依據該感測溫度以及該目前轉速，在一圖形介面的一動態更新區域各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線；

透過該圖形介面的一控制區域取得對應於該至少一智慧型風扇的一第一控制點以及一第二控制點；

依據該第二控制點以及該第一控制點，在該圖形介面的繪製一控制曲線；以及

依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速；

其中，該至少一溫度感測器的數量是多個，且該智慧型風扇的控制方法另包括：

透過該圖形介面的多個風扇切換按鍵接收一第二切換命令，其中該些風扇切換按鍵與該些智慧型風扇個別對應，且該第二切換命令指定其中一該智慧型風扇；

取得指定的該智慧型風扇的該目前轉速；以及

依據指定的該智慧型風扇的該目前轉速，在該圖形介面的該動態更新區域，繪製與指定的該智慧型風扇對應的該即時轉速曲線。

11. 一種計算機，包括：

至少一智慧型風扇；

至少一溫度感測器；以及

一處理器，用以執行以下步驟：

取得該至少一溫度感測器的一感測溫度以及該至少一智慧型風扇的一目前轉速；

依據該感測溫度以及該目前轉速，在一圖形介面的一動態更新區域

各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線；

透過該圖形介面的一控制區域取得對應於該至少一智慧型風扇的一第一控制點以及一第二控制點；

依據該第二控制點以及該第一控制點，在該圖形介面繪製一控制曲線；以及

依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速；

其中，該至少一溫度感測器的數量是多個，且該處理單元另執行以下步驟：

透過該圖形介面的多個感測器切換按鍵接收一第一切換命令，其中該些感測器切換按鍵與該些溫度感測器個別對應，且該第一切換命令指定其中一該溫度感測器；

取得指定的該溫度感測器的該感測溫度；以及

依據指定的該溫度感測器的該感測溫度，在該圖形介面的該動態更新區域，繪製與指定的該溫度感測器對應的該即時溫度曲線。

12. 如請求項 11 所述之計算機，其中該即時溫度曲線以及該即時轉速曲線係繪示持續於一預設期間的該感測溫度以及該目前轉速。
13. 如請求項 11 所述之計算機，其中該第一控制點包括一第一控制溫度與一第一控制轉速，該第二控制點包括一第二控制溫度與一第二控制轉速。
14. 如請求項 13 所述之計算機，其中該控制區域係利用多個滑桿或是多個下拉式選單取得該第一控制溫度、該第一控制轉速、該第二控制溫度以及該第二控制轉速。

15. 如請求項 13 所述之計算機，其中該控制曲線的一控制斜率為：

$$\frac{(\text{該目前轉速} - (\text{一風扇轉速上限}) \times \text{該最高控制轉速}) / \text{該風扇轉速上限}}{|\text{該最大控制溫度} - \text{該最小控制溫度}| / (\text{一溫度上限} \times \text{一外掛係數})} ;$$

其中當該計算機沒有超頻時，該外掛係數等於 1；當該計算機超頻時，該外掛係數係為一超頻記憶體頻率比、一記憶體電壓加壓比、一中央處理器（Central Processing Unit，CPU）電壓加壓比或一 CPU 倍頻。

16. 如請求項 15 所述之計算機，其中該依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速的步驟包括：

判斷該第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或該第二控制轉速是否大於一預設轉速上限；

當該第一控制轉速小於該預設轉速下限，或該第二控制轉速大於該預設轉速上限時，發出一警示訊息，再依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速；以及

當該第一控制轉速大於或等於該預設轉速下限，且該第二控制轉速小於或等於該預設轉速上限時，依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速。

17. 如請求項 15 所述之計算機，其中該控制曲線的一控制斜率為：

$$\frac{(\text{該目前轉速} - (\text{一風扇轉速上限}) \times \text{該第二控制轉速}) / \text{該風扇轉速上限}}{|\text{該第二控制溫度} - \text{該第一控制溫度}| / \text{一溫度上限} \times \text{一 CPU 電壓加壓比}}。$$

18. 如請求項 17 所述之計算機，其中該依據該控制曲線該至少一智慧型風扇的轉速的步驟包括：

判斷該第一控制轉速是否小於一預設轉速下限，或該第二控制轉速是否大於一預設轉速上限；

當該第一控制轉速小於該預設轉速下限，或該第二控制轉速大於該預設轉速上限時，發出一警示訊息，再依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速；以及

當該第一控制轉速大於或等於該預設轉速下限，且該第二控制轉速小於或等於該預設轉速上限時，依據該控制斜率控制該至少一智慧型風扇的轉速。

19. 如請求項 11 所述之計算機，其中該控制區域係利用多個滑桿或是多個下拉式選單取得一指定模式，該指定模式對應該第一控制點以及該第二控制點。

20. 一種計算機，包括：

至少一智慧型風扇；

至少一溫度感測器；以及

一處理器，用以執行以下步驟：

取得該至少一溫度感測器的一感測溫度以及該至少一智慧型風扇的一目前轉速；

依據該感測溫度以及該目前轉速，在一圖形介面的一動態更新區域各別繪製一即時溫度曲線以及一即時轉速曲線；

透過該圖形介面的一控制區域取得對應於該至少一智慧型風扇的一第一控制點以及一第二控制點；

依據該第二控制點以及該第一控制點，在該圖形介面繪製一控制曲線；以及

依據該控制曲線控制該至少一智慧型風扇的轉速；

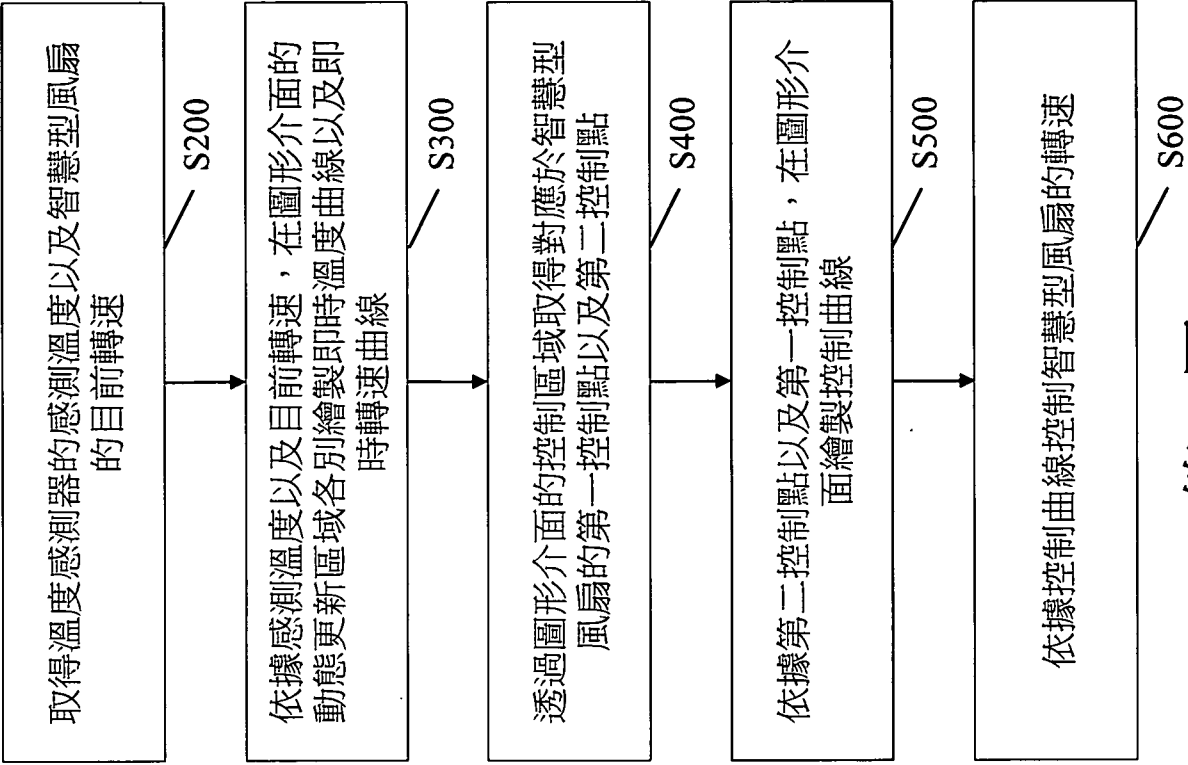
其中，該至少一溫度感測器的數量是多個，且該處理單元另執行以下步驟：

透過該圖形界面的多個風扇切換按鍵接收一第二切換命令，其中該些風扇切換按鍵與該些智慧型風扇個別對應，且該第二切換命令指定其中一該智慧型風扇；

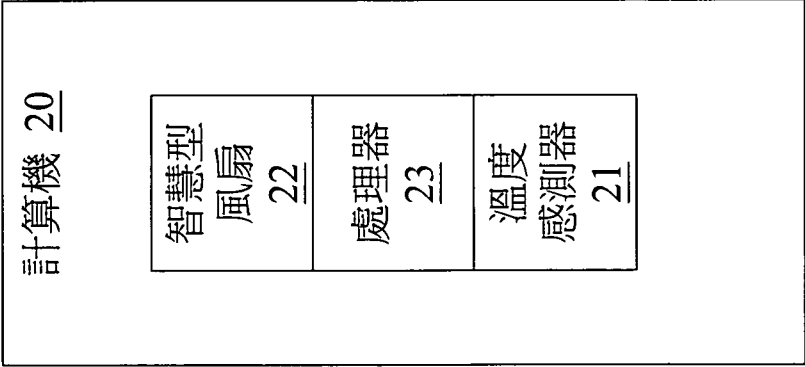
取得指定的該智慧型風扇的該目前轉速；以及

依據指定的該智慧型風扇的該目前轉速，在該圖形界面的該動態更新區域，繪製與指定的該智慧型風扇對應的該即時轉速曲線。

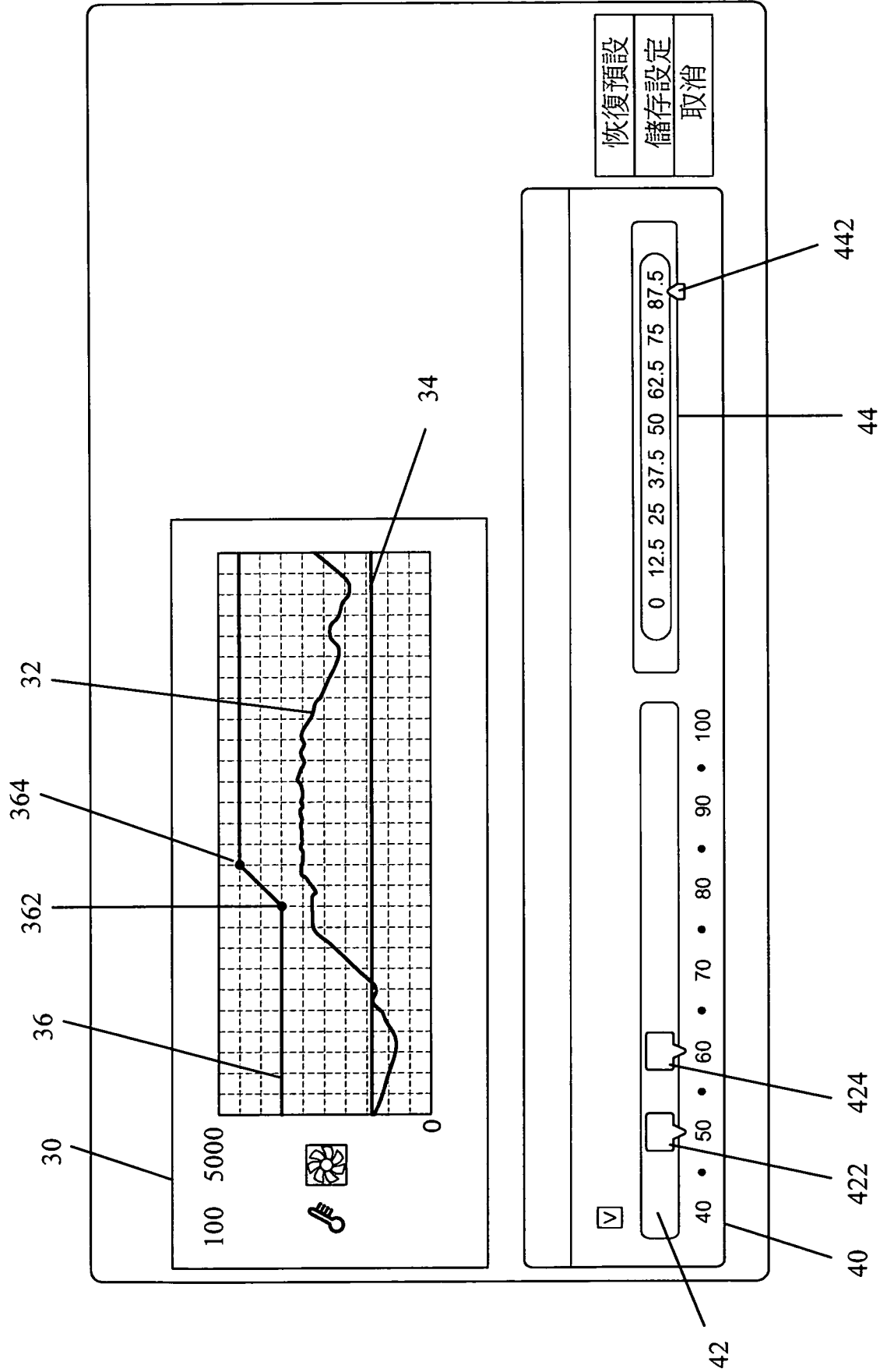
圖式



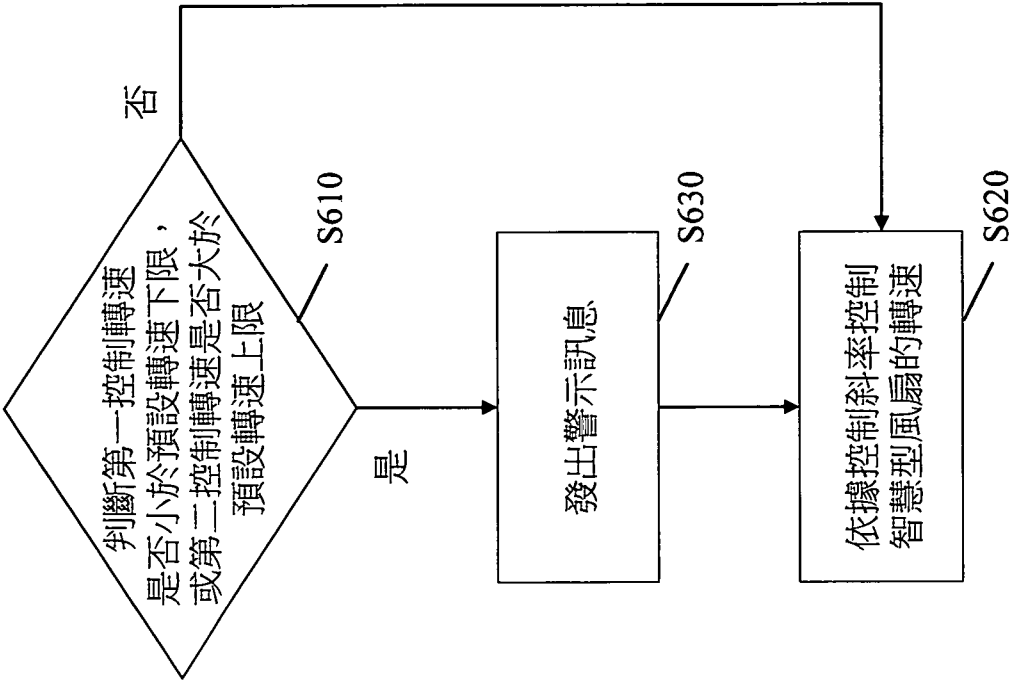
第 2 圖



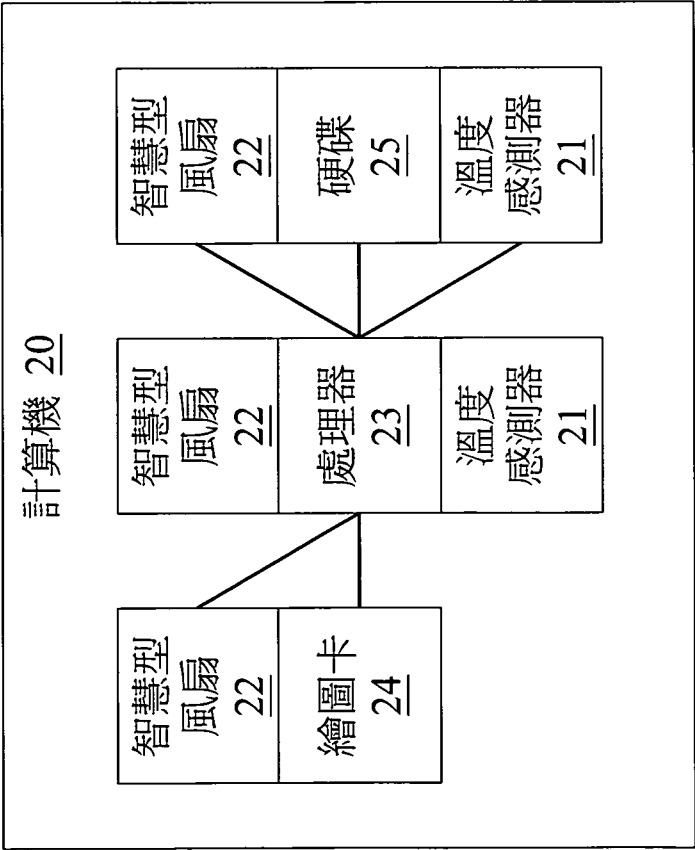
第 1 圖



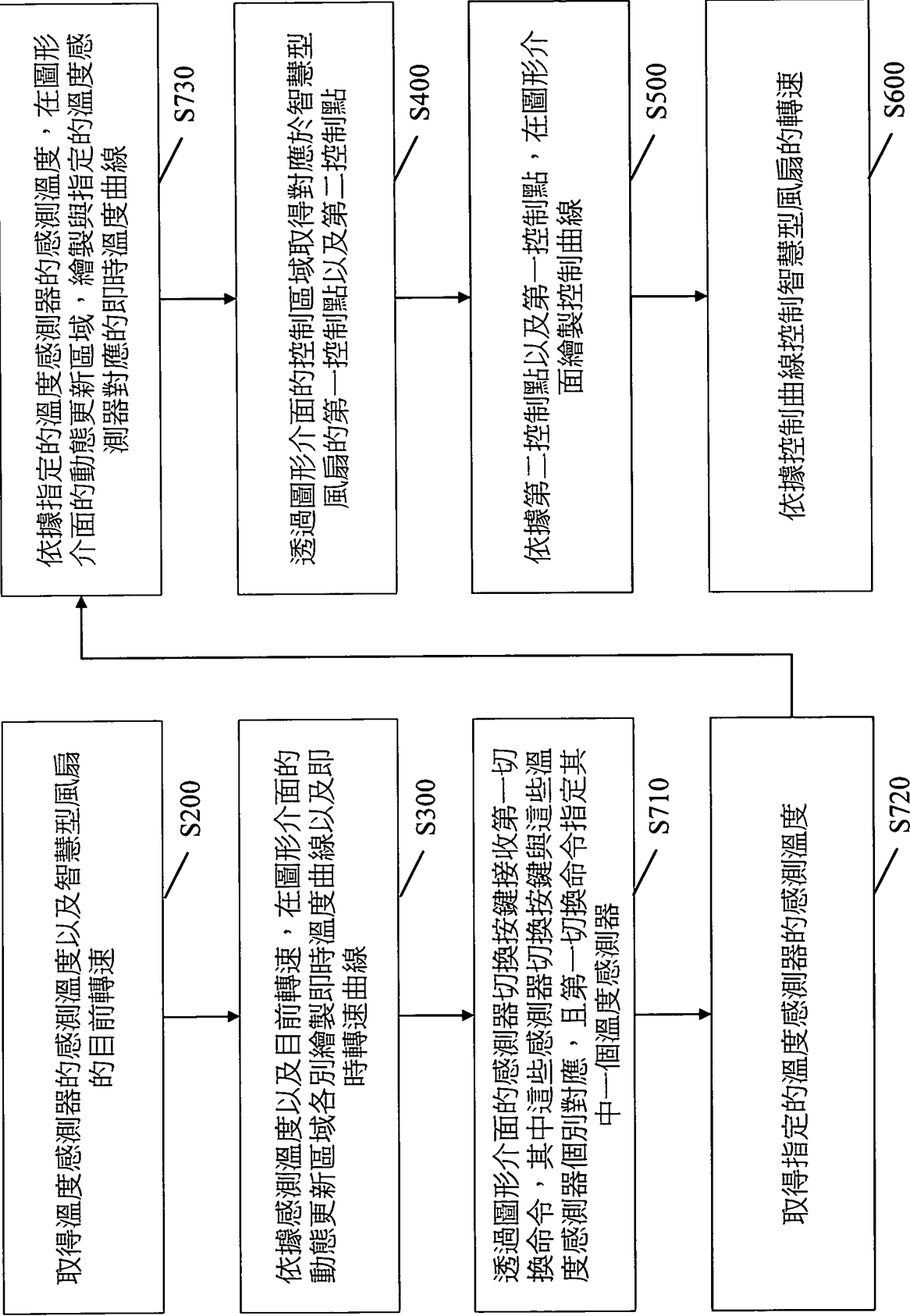
第 3 圖



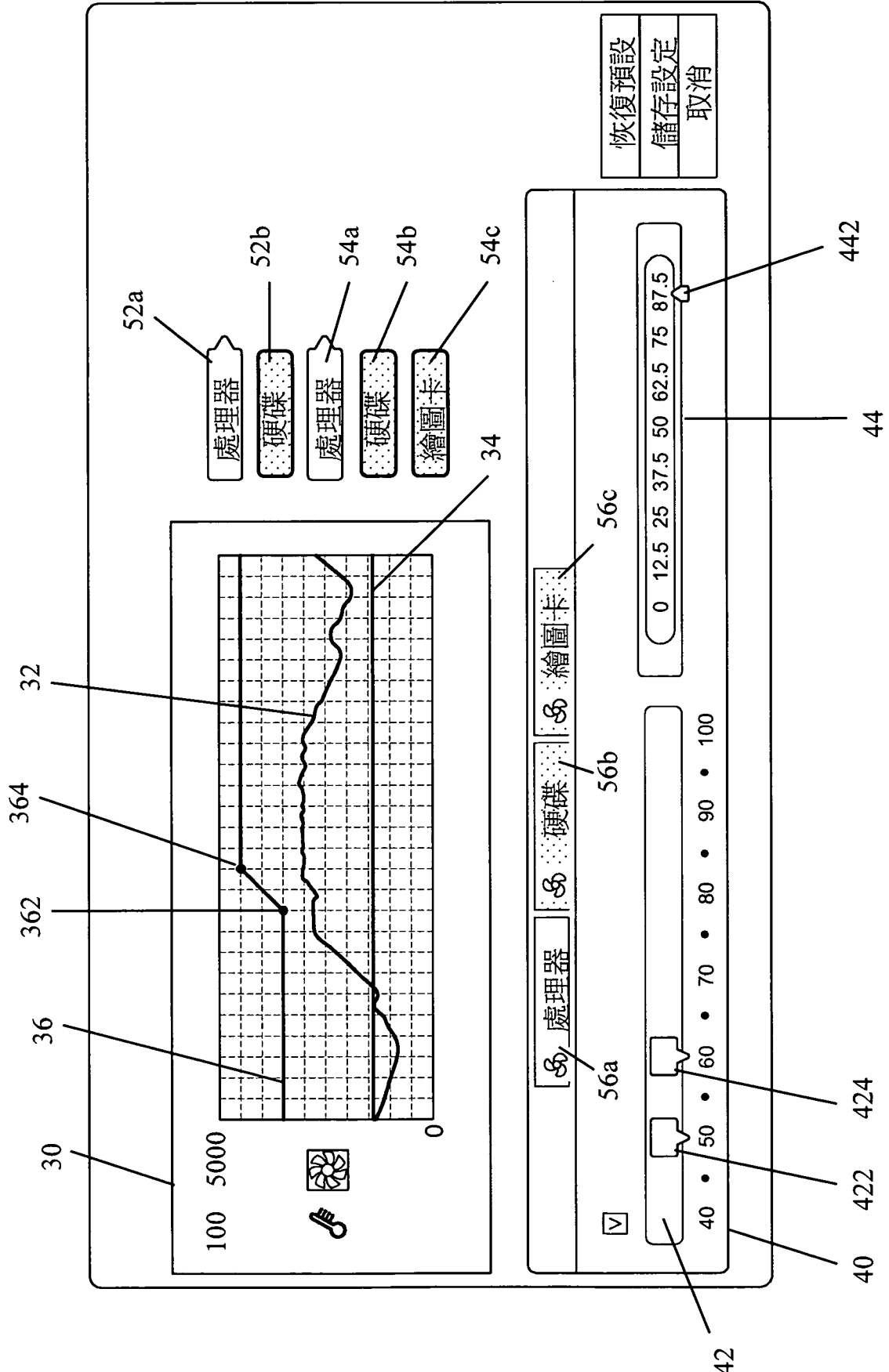
第 8 圖



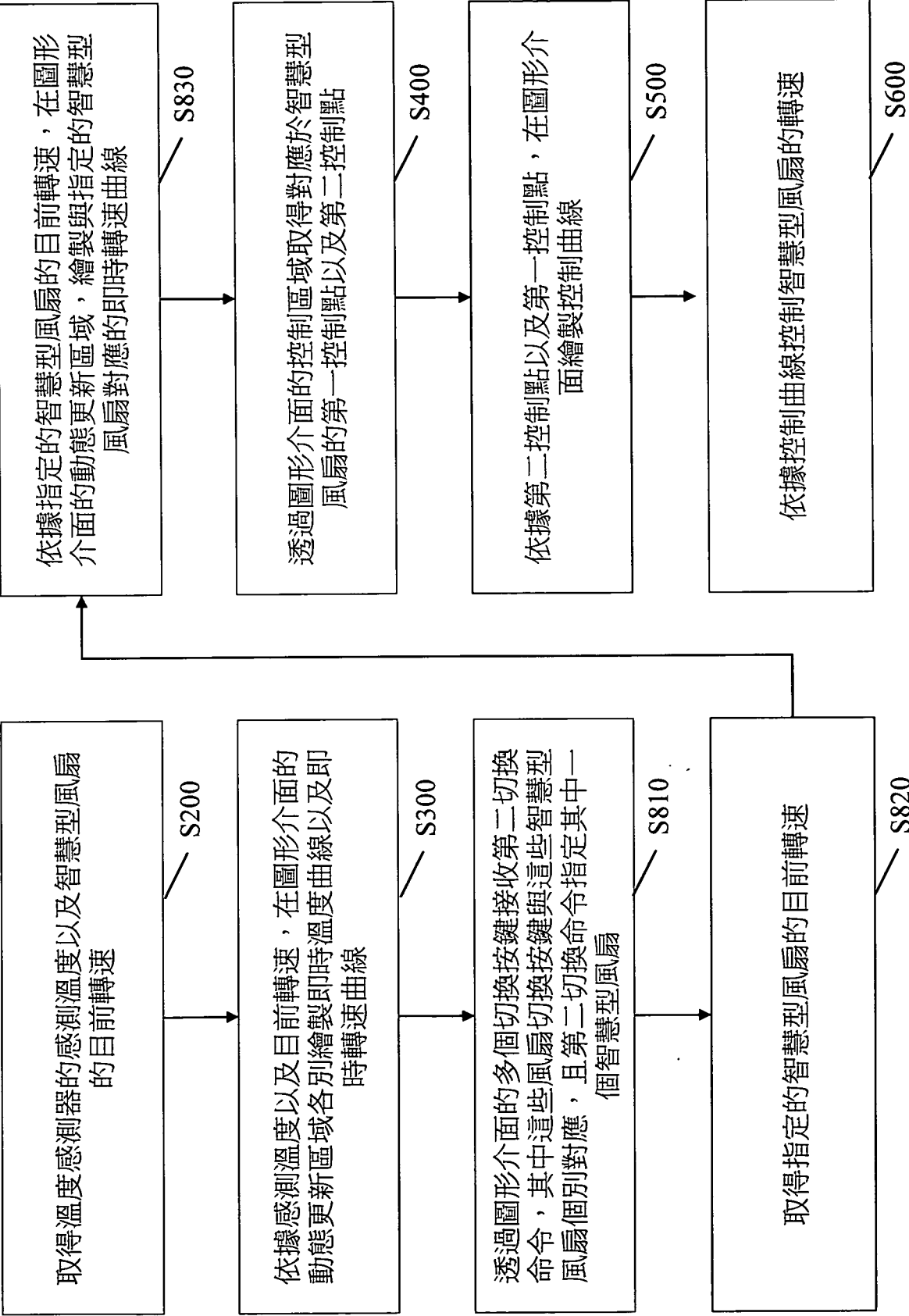
第 4 圖



第 5 圖



第6圖



第7圖