



(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 I493334 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：102143820

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 29 日

(51) Int. Cl. : **G06F1/32 (2006.01)**(71) 申請人：和碩聯合科技股份有限公司 (中華民國) PEGATRON CORPORATION (TW)  
臺北市北投區立功街 76 號 5 樓

(72) 發明人：郝維華 HAO, WEI HUA (TW) ; 熊展烈 HSIUNG, NIGEL (IN)

(74) 代理人：陳啟桐；廖和信

(56) 參考文獻：

TW 2011110655A

TW 201322245A

US 8560004B1

US 2013/0124891A1

審查人員：潘世光

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4486 共 20 頁

(54) 名稱

降低耗電之方法及執行該方法之感測器管理系統

POEWR SAVING METHOD AND SENSOR MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTING THE SAME

(57) 摘要

一種降低耗電之方法，用於電子裝置，電子裝置包括有複數感測器，該方法包括有下列步驟：於一段預定時間內接收由感測器偵測取得之感測資訊；根據在預定時間內取得之感測資訊，判斷電子裝置於預定時間內是否處於靜止狀態；若電子裝置於預定時間內處於靜止狀態，控制感測器中之部分感測器進入休眠狀態或低功耗狀態。

A power saving method is disclosed. The power saving method is applied to an electronic device which has a plurality of sensors. The power saving method includes the following steps: receiving sense information sensed and acquired by the sensors in a pre-defined time period; determining whether the electronic device is motionless in the pre-defined time period according to the sense information acquired in the pre-defined time period; and controlling parts of the sensors to be a resting state or a low power state.



申請日: 102.11.29

IPC分類: G06F1/32

**【發明摘要】****公告本****【中文發明名稱】**

降低耗電之方法及執行該方法之感測器管理系統

**【英文發明名稱】**POEWR SAVING METHOD AND SENSOR MANAGEMENT  
SYSTEM IMPLEMENTING THE SAME**【中文】**

一種降低耗電之方法，用於電子裝置，電子裝置包括有複數感測器，該方法包括有下列步驟：於一段預定時間內接收由感測器偵測取得之感測資訊；根據在預定時間內取得之感測資訊，判斷電子裝置於預定時間內是否處於靜止狀態；若電子裝置於預定時間內處於靜止狀態，控制感測器中之部分感測器進入休眠狀態或低功耗狀態。

**【英文】**

A power saving method is disclosed. The power saving method is applied to an electronic device which has a plurality of sensors. The power saving method includes the following steps: receiving sense information sensed and acquired by the sensors in a pre-defined time period; determining whether the electronic device is motionless in the pre-defined time period according to the sense information acquired in the pre-defined time period; and controlling parts of the sensors to be a resting state or a low power state.

**【指定代表圖】 圖 4**

【代表圖之符號簡單說明】

步驟 401~步驟 S403

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

降低耗電之方法及執行該方法之感測器管理系統

### 【英文發明名稱】

POEWR SAVING METHOD AND SENSOR MANAGEMENT  
SYSTEM IMPLEMENTING THE SAME

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於電子裝置之降低耗電之方法，特別是一種藉由管理電子裝置之感測器偵測行為以達到降低耗電之方法。

### 【先前技術】

【0002】 隨著科技突飛猛進的發展，手持電子裝置，例如智慧型手機，大多會配備有重力感測器、陀螺儀及電子羅盤等感測器，以偵測手持電子裝置之移動或擺放狀態，並根據手持電子裝置之不同狀態，做出相應之控制行為，如改變畫面的顯示方向。

【0003】 多數的時間，使用者的手持電子裝置大多是處於靜止狀態的。然而，於此狀態下，目前手持電子裝置的各感測器並不會改變任何的偵測行為或做出相應節能的動作，換言之，手持電子裝置就算靜止很長一段時間，感測器之取樣頻率也不會降低，且各感測器均同樣保持在正常偵測狀態，因此，就感測器部分的耗電量來講，靜止與不靜止大致是一樣的。由於手持電子裝置多數時間多為靜止狀態，且靜止時亦不太需要透過偵測方位來使裝置做相應控制行為，故如能在手持電子裝置靜止一段時間後，透過

管理感測器偵測行為之方式降低耗電，將可延長手持電子裝置使用時間。

**【發明內容】**

**【0004】** 本發明之主要目的係在提供一種適用於電子裝置之降低耗電之方法。

**【0005】** 本發明之另一主要目的係在提供一種用以執行降低耗電之方法之感測器管理系統。

**【0006】** 為達成上述之目的，本發明之降低耗電之方法係用於電子裝置，其中電子裝置包括有複數感測器。本發明之降低耗電之方法包括有以下步驟：於一段預定時間內接收由複數感測器偵測取得之感測資訊；根據在預定時間內取得之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置於預定時間內是否處於靜止狀態；若電子裝置於預定時間內處於靜止狀態，則控制複數感測器中之部分感測器進入休眠狀態或低功耗狀態。

**【0007】** 依據本發明另一實施例，降低耗電之方法包括有以下步驟：於一段預定時間內接收由複數感測器偵測取得之感測資訊；根據在預定時間內取得之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置於預定時間內是否處於靜止狀態；若電子裝置於預定時間內處於靜止狀態，降低複數感測器之至少一感測器感測時之取樣頻率。

**【0008】** 本發明之感測器管理系統適用於電子裝置，電子裝置包括有複數感測器。感測器管理系統包括有接收模組、判斷模組及

狀態控制模組。接收模組用以接收由複數感測器偵測取得之感測資訊。判斷模組用以根據在一段預定時間內所接收之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置於該段預定時間內是否處於靜止狀態。狀態控制模組用以在電子裝置於該段預定時間內處於靜止狀態時，控制複數感測器中之部分感測器進入休眠狀態或低功耗狀態。

【0009】 依據本發明另一實施例，感測器管理系統包括有接收模組、判斷模組及取樣頻率設定模組。接收模組用以接收由複數感測器偵測取得之感測資訊。判斷模組用以根據在一段預定時間內所接收之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置於該段預定時間內是否處於靜止狀態。取樣頻率設定模組用以在電子裝置於該段預定時間內處於靜止狀態時，降低複數感測器之至少一感測器感測時之取樣頻率。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0010】

圖1表示感測器管理系統應用於一電子裝置時之實施架構圖。

圖2係本發明之感測器管理系統之系統架構圖。

圖3表示感測器管理系統應用於另一電子裝置時之實施架構圖。

圖4係表示感測器由正常狀態進入省電狀態之步驟流程圖。

圖5係表示感測器由省電狀態回復至正常狀態之步驟流程圖。

#### 【實施方式】

【0011】 為能讓 貴審查委員能更瞭解本發明之技術內容，特舉較佳具體實施例說明如下。

【0012】 以下請先一併參考圖 1 及圖 2。圖 1 表示本發明感測器管理系統應用在一電子裝置時之實施架構圖；圖 2 係本發明感測器管理系統之系統架構圖。

【0013】 如圖 1 所示，本發明之感測器管理系統 30 係用於電子裝置 1 中。在此一實施例中，電子裝置 1 包括有重力感測器(gravity sensor)11、陀螺儀(gyroscope)12、電子羅盤(electronic compass)13 與高度計(altimeter)14 等複數感測器以及處理單元 20，其中複數感測器各可以依據設定的取樣頻率，例如每 0.2 秒一次，偵測取得與電子裝置 1 方位或位移有關的感測資訊。由於前述感測器均為習知元件，且偵測方法及各自感測取得之資訊意涵亦已為本領域具有通常知識者所熟悉，故在此不再多贅述。另需注意的是，上述各感測器僅為例示說明，電子裝置 1 亦可包含其他用以感測與位移或方位資訊有關的感測器(motion Sensor)。於本發明之具體實施例中，電子裝置 1 為智慧型手機，但本發明不以此為限。

【0014】 如圖 2 所示，於本發明之一實施例中，感測器管理系統 30 包括有接收模組 31、資訊整合運算模組 32、判斷模組 33、狀態控制模組 34、取樣頻率設定模組 35、中斷訊號接收模組 36、激發模組 37 及演算模組 38。在本發明之具體實施例中，上述各模組係以軟體程式實現，但本發明不限於此。具體實現上，圖 1 所示實施架構可應用於搭載 Android 作業系統的電子裝置 1，本發明之

感測器管理系統 30 可寫入硬體抽象層(Hardware Abstraction Layer, HAL)之中，而由處理單元 20 執行之。

【0015】 接收模組 31 用以每隔固定時間，例如 0.2 秒，接收由複數感測器 10 偵測取得之感測資訊。

【0016】 資訊整合運算模組 32 用以在取得感測資訊的相關數據後，執行感測資訊整合運算(Sensor Fusion)。由於感測資訊整合運算為現有習知技術，且非為本案可專利性之重點，故在此不擬贅述。

【0017】 判斷模組 33 用以根據複數感測器 10 於一段預定時間內，例如 30 秒，所偵測取得之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置 1 於該段預定時間內是否處於靜止狀態。舉例而言，預定時間內，若自重力感測器第一次取得的 Y 軸方向加速度資訊為 1g(gravity)，而第二次取得時變成 2g 的話，由於變化量太大，故判斷電子裝置 1 在 Y 軸方向上有位移產生。其中預設誤差值可由系統開發者自行決定，也可設定在零變化下才判斷為靜止狀態，即預定時間內，所取得的三軸 XYZ 方向各自全部的數據均為相同。

【0018】 狀態控制模組 34 用以當電子裝置 1 於預定時間內處於靜止狀態時，控制複數感測器中之部分感測器進入休眠狀態或低功耗狀態。舉例而言，假設正常狀態下，供予陀螺儀 12 之電流量為 20 毫安培(mA)；當電子裝置 1 於預定時間內未移動時，狀態控制模組 34 便會調整通過陀螺儀 12 的電流量，使之由 20 毫安培降

為 20 微安培( $\mu\text{A}$ )的電流量，此時陀螺儀 12 即由正常狀態進入低功耗，甚或休眠狀態。

**【0019】** 在本發明之實施例中，取樣頻率設定模組 35 用以在判斷電子裝置 1 於一段預定時間內處於靜止狀態時，降低未進入休眠狀態之感測器感測時之取樣頻率。舉例言之，當電子裝置 1 在預定時間內未有位移產生，取樣頻率設定模組 35 即會去控制重力感測器 11、陀螺儀 12、電子羅盤 13 以及高度計 14 由原先每隔 0.2 秒偵測一次的取樣頻率，降低至每隔 1 秒偵測一次。

**【0020】** 中斷訊號接收模組 36 用以在部分感測器(例如：陀螺儀 12、高度計 14)進入休眠狀態或低功耗狀態後，接收來自未進入休眠狀態之感測器(例如：重力感測器 11)傳來之中斷訊號。

**【0021】** 在本發明之實施例中，激發模組 37 用以根據中斷訊號，使進入休眠狀態或低功耗狀態之感測器回復至正常狀態，並使取樣頻率被降低之感測器的取樣頻率回復到原先設定的取樣頻率。

**【0022】** 在本發明之實施例中，演算模組 38 用以在降低取樣頻率後，而接收模組 31 再接收由感測器偵測取得之感測資訊時，利用取得之感測資訊產生預測感測資訊。在本發明之具體實施例中，演算模組 38 係在取得感測資訊後，以卡爾曼濾波器演算法(Kalman Filter Algorithm)估算獲得預測感測資訊，但本發明預測感測資訊之產生不以此為限，也可以線性內插的方式產生預測感測資訊。有關卡爾曼濾波器演算法之技術內容及原理已為本領域具有通常知識者所熟悉，故在此即不多做贅述。

【0023】 請參考圖 3，其中圖 3 表示感測器管理系統應用於另一電子裝置時之實施架構圖。如圖 3 所示，電子裝置 1 之複數感測器更包括有感測器控制單元 15(sensor hub)，感測器控制單元 15 可代替前述處理單元 20 執行本發明之感測器管理系統 30。具體言之，此一實施架構可應用於搭載 Windows 的行動作業系統之電子裝置 1，此時本發明感測器管理系統 30 可載於感測器控制單元 15，而由感測器控制單元 15 執行之。

【0024】 接著請參考圖 4，並一併參考圖 1 及圖 2。其中圖 4 係表示感測器由正常狀態進入省電狀態之步驟流程圖，以下將配合圖 1 及圖 2 以說明本發明之降低耗電之方法。惟需注意的是，以下雖是以前述之電子裝置 1 為例，說明本發明所揭露之降低耗電之方法，惟本方法並不以使用於前述之電子裝置 1 為限。

【0025】 首先，執行步驟 401：於一段預定時間內接收由複數感測器偵測取得之感測資訊。

【0026】 通常而言，電子裝置 1 在出廠時，其內建的重力感測器 11、陀螺儀 12、電子羅盤 13 以及高度計 14 各自會以預設的取樣頻率進行偵測，並且會在偵測取得相關感測資訊後，將感測資訊回報給感測器管理系統 30。接收模組 31 即是用以在每隔一段時間接收來自複數感測器偵測取得之感測資訊。舉例而言，假設感測器取樣頻率為每 0.2 秒一次的話，則接收模組 31 即會在每隔 0.2 秒接收取得感測資訊。在本發明之具體實施例中，所述之預定時間為 30 秒，但本發明不限於此。

【0027】 執行步驟 402：根據在預定時間內取得之感測資訊之數據變化量是否超過預設誤差值，判斷電子裝置於預定時間內是否處於靜止狀態。

【0028】 接收模組 31 在預定時間之前後，可接收由複數感測器偵測取得的多組感測資訊，此時判斷模組 33 即會根據在此一段預定時間內取得之感測資訊之數據是否相同或在預設誤差值範圍內，即數據變化量的大小，判斷電子裝置 1 於預定時間內是否處於靜止狀態。舉例而言，假設接收模組 31 每 0.2 秒取得一次感測資訊，則在設定的預定時間 30 秒內，接收模組 31 即會接收 150 次的感測資訊。判斷模組 33 即會根據這 150 次取得之感測資訊，判斷電子裝置 1 於預定時間內是否處於靜止狀態。

【0029】 步驟 403：控制複數感測器中之部分感測器進入休眠狀態，並降低未進入休眠狀態之感測器感測時之取樣頻率。

【0030】 在本發明之一實施例中，一旦判斷出電子裝置 1 在預定時間內處於靜止狀態的話，則狀態控制模組 34 會控制複數感測器中之部分感測器進入休眠狀態，同時取樣頻率設定模組 35 會變更原先的取樣頻率設定，使未進入休眠狀態之感測器降低感測時之取樣頻率。舉例言之，當判斷模組 33 判斷出電子裝置 1 在預定時間內未有位移產生時，狀態控制模組 34 係控制陀螺儀 12 及高度計 14 進入休眠狀態，同時降低重力感測器 11 與電子羅盤 13 之取樣頻率，由每 0.2 秒偵測一次降為每 1 秒偵測一次，如此將可大幅減少感測器之耗電量。

【0031】 需注意的是，上述兩種方法，即控制感測器進入休眠狀態/低功耗狀態與降低感測器取樣頻率，未必要同時存在或實現，執行其一之方法均即可達到降低耗電之功效。另外，當本發明之感測器管理系統 30 應用於如圖 3 所示之硬體架構時，則感測器控制單元 15 也可被控制進入休眠或低耗能狀態，只要複數感測器中，擇一維持正常狀態即可。總言之，兩種方法可單獨或搭配使用，而使全部或部分的感測器進入休眠狀態/低功耗狀態，或減少取樣頻率，或者部分休眠、部分低功耗、部分減少取樣頻率。

【0032】 另外，當感測器取樣頻率被降低時，由於固定時間內取得的感測資訊樣本數減少，相對而言，感測器管理系統 30 進行感測資訊整合運算後回報給系統應用端的數據樣本也會減少，故為系統應用端取得的數據量不會減少，在本發明之實施例中，當降低感測器取樣頻率後，而接收模組 31 再次取得感測資訊時，演算模組 38 會根據此一感測資訊，利用卡爾曼濾波器演算法估算產生預測感測資訊，以在下次偵測取得感測資訊前，先將預測感測資訊回傳給系統應用端。

【0033】 最後請參考圖 5，並一併參考圖 1 及圖 2。其中圖 5 係表示感測器由省電狀態回復至正常狀態之步驟流程圖。

【0034】 當感測器被控制進入休眠狀態後，未休眠的感測器，例如重力感測器 11，依然會繼續偵測電子裝置 1 的位移狀況。一旦未休眠的感測器偵測取得之數據變化量超出一定範圍時，該感測器即可藉由硬體中斷技術的設定發出一中斷訊號；而中斷訊號接收模組將可接收此一中斷訊號，即執行步驟 501。

【0035】 最後，在中斷訊號接收模組接收中斷訊號後，激發模組 37 可根據中斷訊號，控制進入休眠狀態之感測器回復至正常狀態，並使取樣頻率被降低之感測器的取樣頻率回復至原先預設的取樣頻率，即執行步驟 502。

【0036】 此處需注意的是，本發明之降低耗電之方法並不以上述之步驟次序為限，只要能達成本發明之目的，上述之步驟次序亦可加以改變。

【0037】 綜上所述，本發明降低耗電之方法係用以在電子裝置 1 長時間未有位移產生時，透過管理感測器偵測行為，如降低感測時之取樣頻率或使感測器進入低功耗甚或休眠狀態等手段，以減少感測器本身的耗能外，更可因此減少感測資訊整合運算(Sensor Fusion) 執行的次數，可大幅減少電子裝置 1 耗電量。

【0038】 需注意的是，上述僅為實施例，而非限制於實施例。譬如 此不脫離本發明基本架構者，皆應為本專利所主張之權利範圍，而應以專利申請範圍為準。

#### 【符號說明】

電子裝置 1

重力感測器 11

陀螺儀 12

電子羅盤 13

高度計 14

感測器控制單元 15

處理單元 20

感測器管理系統 30

接收模組 31

資訊整合運算模組 32

判斷模組 33

狀態控制模組 34

取樣頻率設定模組 35

中斷訊號接收模組 36

激發模組 37

演算模組 38

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種降低耗電之方法，用於一電子裝置，該電子裝置包括複數感測器，該方法包括以下步驟：

於一段預定時間內接收由該複數感測器偵測取得之感測資訊；  
根據在該預定時間內取得之感測資訊之數據變化量是否超過一預設誤差值，判斷該電子裝置於該預定時間內是否處於一靜止狀態；以及

若是，控制該複數感測器中之部分感測器進入一休眠狀態或一低功耗狀態，並降低該複數感測器中未進入該休眠狀態之感測器感測時之一取樣頻率；

接收由未進入該休眠狀態之感測器偵測取得之感測資訊；

利用該感測資訊產生一預測感測資訊；以及

傳送該預測感測資訊至一系統應用端。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之降低耗電之方法，更包括以下步驟：

接收由未進入該休眠狀態之感測器傳來之一中斷訊號；以及  
根據該中斷訊號，使進入該休眠狀態或該低功耗狀態之感測器回復至一正常狀態，並回復取樣頻率被降低之感測器之該取樣頻率。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之降低耗電之方法，其中該複數感測器更包括一感測器控制單元(sensor hub)。

【第4項】 一種感測器管理系統，用於一電子裝置，該電子裝置包括複數感測器，該感測器管理系統包括：

第1頁，共2頁(發明申請專利範圍)

一接收模組，用以接收由該複數感測器偵測取得之感測資訊；

一判斷模組，用以根據在一段預定時間內所接收之感測資訊之數據變化量是否超過一預設誤差值，判斷該電子裝置於該預定時間內是否處於一靜止狀態；以及

一狀態控制模組，用以在該電子裝置於該預定時間內處於該靜止狀態時，控制該複數感測器中之部分感測器進入一休眠狀態或一低功耗狀態；

一取樣頻率設定模組，用以在該電子裝置於該預定時間內處於該靜止狀態時，降低該複數感測器中未進入該休眠狀態之感測器感測時之一取樣頻率；以及

一演算模組，用以在降低該取樣頻率後，而該接收模組再接收由未進入該休眠狀態之感測器偵測取得之感測資訊時，利用該感測資訊產生一預測感測資訊，並傳送該預測感測資訊至一系統應用端。

**【第5項】** 如申請專利範圍第4項所述之感測器管理系統，更包括：

一中斷訊號接收模組，用以在部分感測器進入該休眠狀態後，接收由未進入該休眠狀態之感測器傳來之一中斷訊號；以及

一激發模組，用以根據該中斷訊號，使進入該休眠狀態或該低功耗狀態之感測器回復至一正常狀態，並回復取樣頻率被降低之感測器之該取樣頻率。

**【第6項】** 如申請專利範圍第4項所述之感測器管理系統，其中該複數感測器更包括一感測器控制單元(sensor hub)。

【發明圖式】

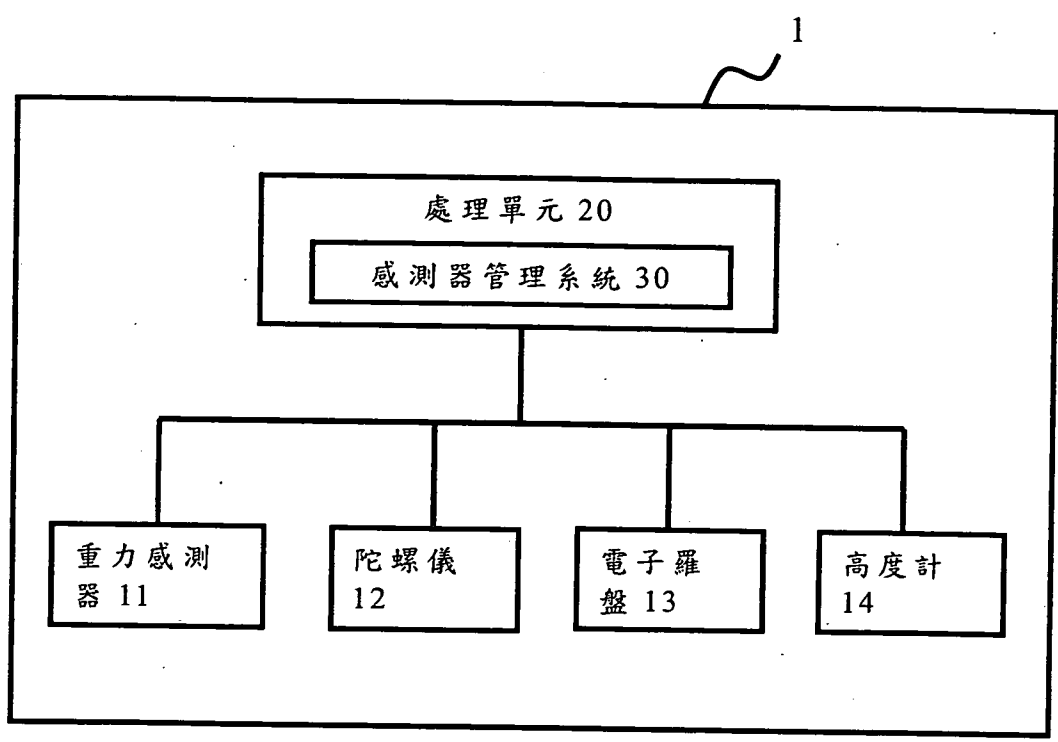


圖 1

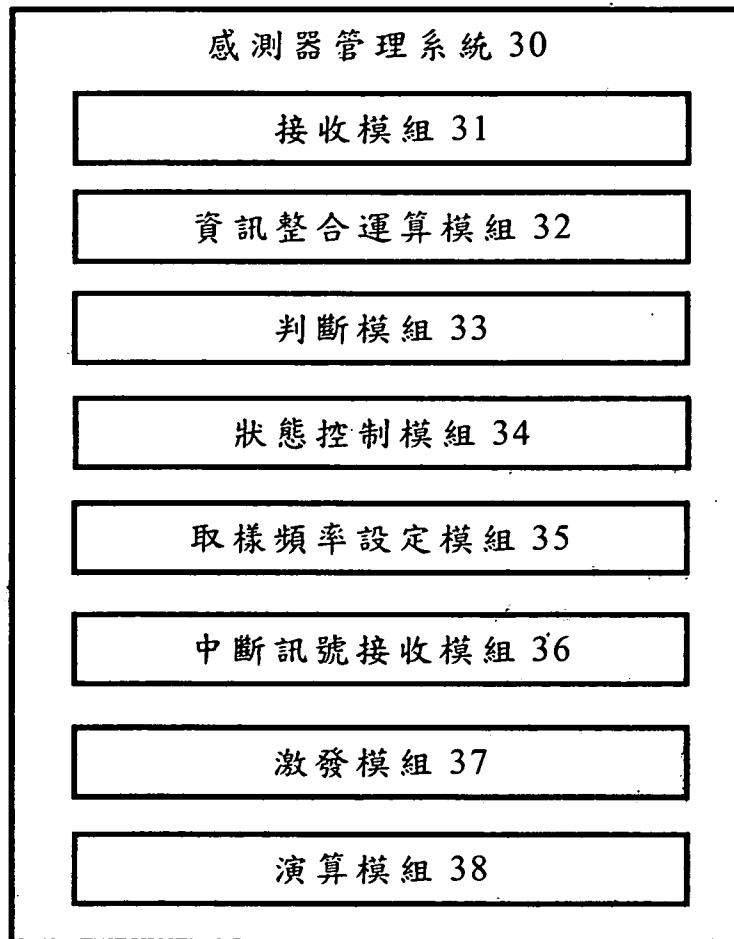


圖 2

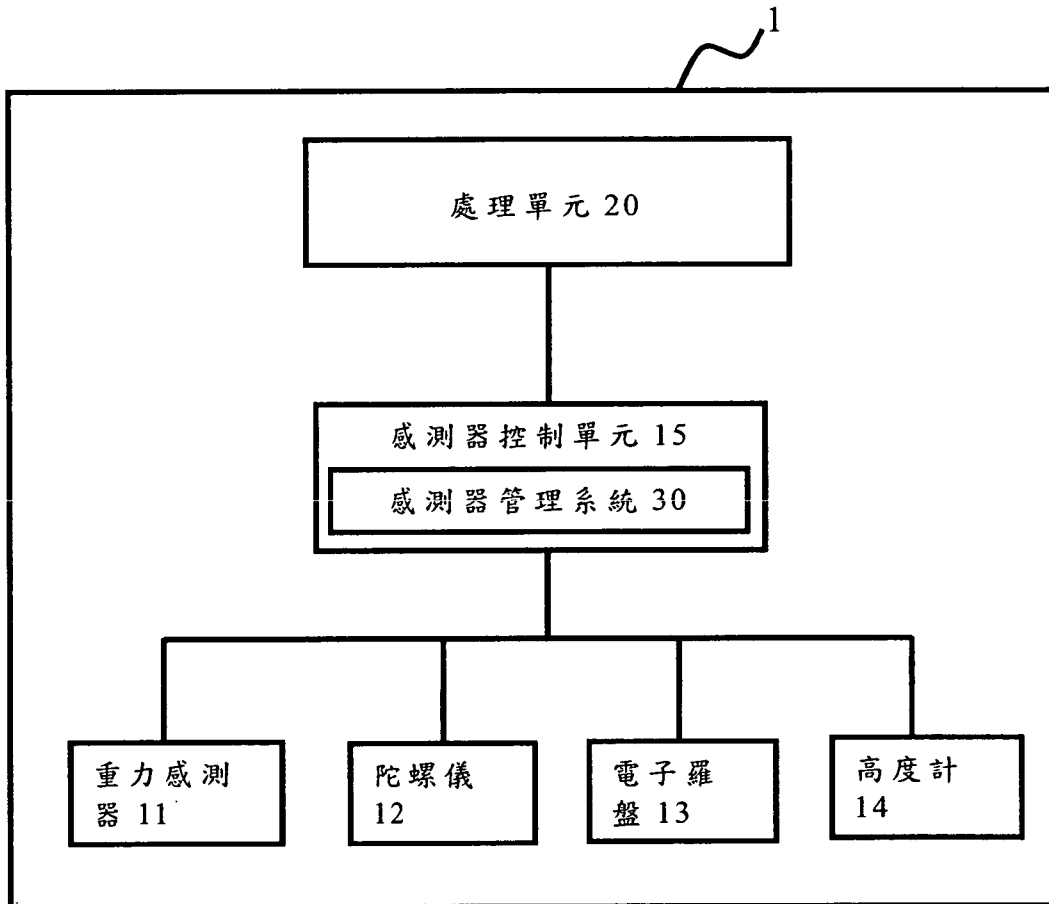


圖 3

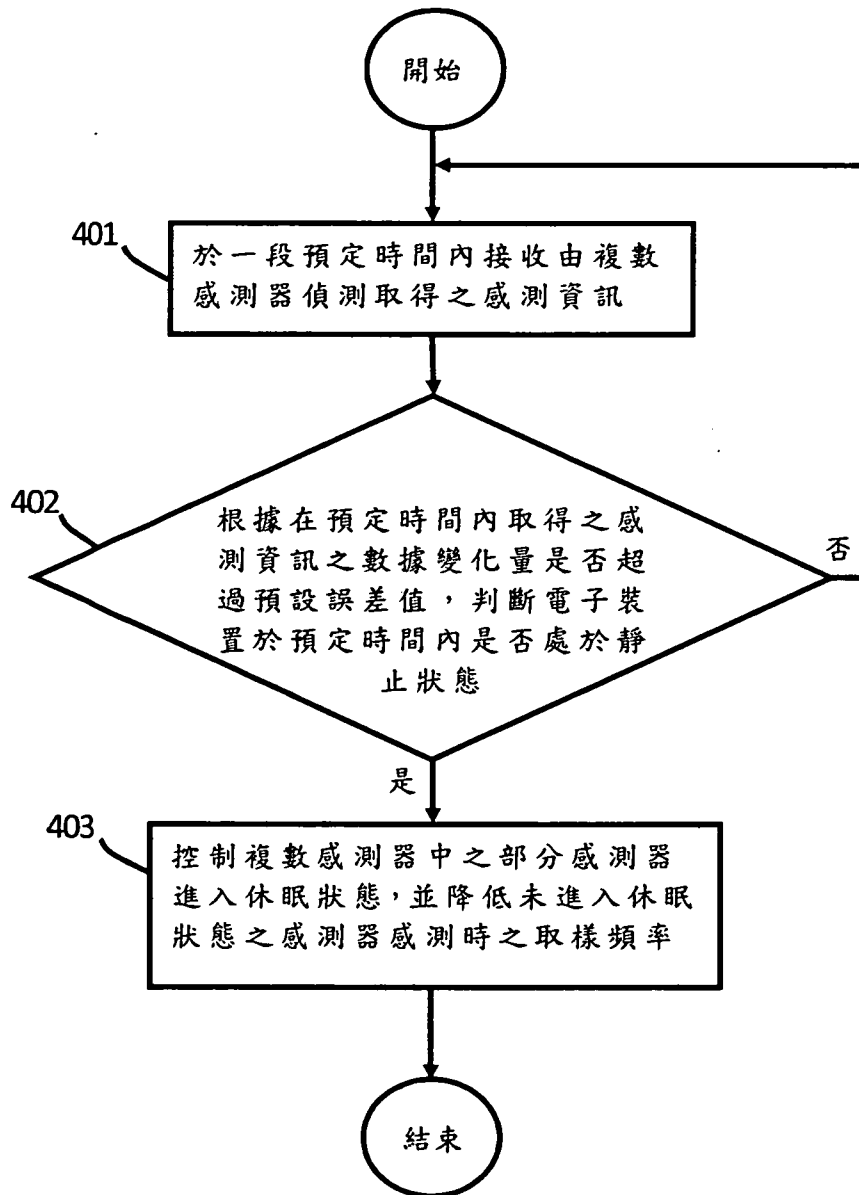


圖 4

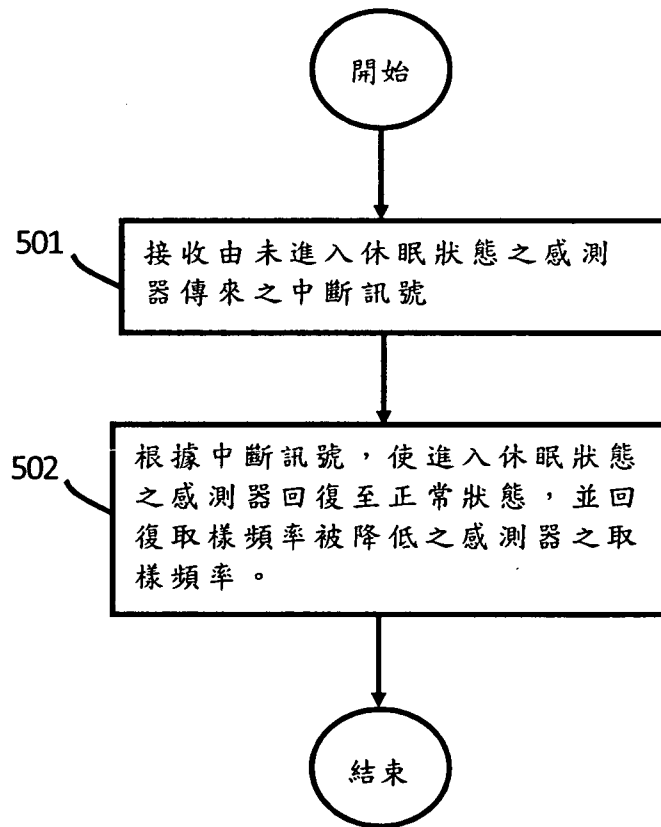


圖 5