

**捌、聲明事項**

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國；2001年09月25日；09/965,283

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2001年09月25日；09/965,283

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 版權保護注意事項

此專利文件之揭示的一部分包含有受到版權保護之資料。當其出現於專利和商標辦公室的檔案和記錄上時，這些版權之擁有者反對此演算法的任何傳真複製，但在其它狀況下無論如何保留所有的版權。

### 發明領域

本發明一般與對系統電源管理機制的資源分配改進有關。本發明特別是與回應一優先事件之移動到較高的效能狀態有關。

### 發明背景

設計者試著要降低一電腦系統所消耗的電源，特別地，在行動式電子裝置的領域中。行動式電子裝置包含用電池操作的電腦系統，例如，筆記型電腦，次筆記型電腦，和個人數位助理。藉由減少由這些和其它以電池操作的裝置所消耗的電源，使用者可以享受電池充電之間延長的系統使用和操作。因此，主要是考慮使用電池來操作之系統所獲得之優點，系統製造者已投資可觀的資源在研發技術上以幫助減少在這些行動式電子裝置內由處理器所消耗的電力。

由處理器，例如一中央處理單元(CPU)，所消耗的電力已知大約是與供應給處理器的電壓平方乘以此處理器的操作頻率成比例  $P \sim (V^2 \times f)$ 。根據此關係，可以了解減少頻率或電壓會導致由處理器所消耗的電力之減少。無論如

(2)

何，減少處理器所操作頻率減少了處理器可以處理資料的速率。因此，在處理器所操作頻率上的降低減少了處理器所消耗的電力以及此處理器的效能狀態。

典型地，中央處理單元電源管理系統使用一演算法以控制此處理器的效能狀態。此演算法平衡減少此處理器的電力消耗和對此處理器的處理上的要求。通常，此演算法在將此處理器變遷到此處理器的最大效能狀態之前會產生某些時間落後或妨礙。

例如，此演算法可被程式化以便此處理器的工作負載展延成經過三個時間圖框而非增加處理速率在一個時間圖框內完成此處理負載的主要部分且在下二個時間圖框內使用較低之此處理器能力。

典型地，現代行動式中央處理單元電源管理系統根據此中央處理單元使用的簡要歷史以變遷到較高的效能狀態。此中央處理單元使用的簡要歷史常常是由一結束於目前的一小的有限時間窗口所定義。典型地，行動式系統花費一可觀的時間部分在效能的閒置狀態使得即使是最加強處理的工作通常招來一個到達此最大效能狀態前，佔有時間窗口之一部分的延遲。基本上，此有限之時間窗口作為一加權平均以妨礙此處理器到此最高效能狀態的變遷。

例如，在此加強處理的工作開始時，由於此處理器在此時間圖框期間是在效能的閒置狀態，此有限時間窗口的百分之九十被填以使用的中央處理單元之百分之七十的能力且由於此加強處理的工作對此處理器的需求，此有限時

(3)

間窗口的百分之十被填以被用的中央處理單元之百分之百的能力。因此，此演算法決定在整個有限之時間窗口期間的處理器的平均利用百分比是百分之七十三而非其目前的百分之百的能力使用。此演算法計算此有限之時間窗口的百分之九十乘以百分之七十使用加上此有限之時間窗口的百分之十乘以百分之百使用，等於百分之七十三的使用。例如，一額外的此有限之窗口時間的百分之四十將需要蒸發以啟動一到下個更高的效能狀態的變遷，如果此切換點被設在百分之八十五。可能在下個有限之時間窗口之前，此處理器的使用百分比將反射其目前的百分之百的需求且此演算法將增加此處理器的效能狀態。

#### 圖式的簡要說明

參考到本發明的圖式，其中：

圖1是一可用於與根據偵測一使用者事件將一積體電路自一第一效能狀態變遷到此較高的效能狀態有關聯的典型的多個效能狀態電腦系統之方塊圖。

圖2圖示一具有多個效能狀態之積體電路之實施例的不同效能狀態圖；

圖3圖示一具有多個效能狀態，這些狀態包含在一變遷的時間時期中操作於較高效能狀態之效能狀態的積體電路之一實施例的不同效能狀態圖；且

圖4圖示一用以變遷積體電路之效能狀態的演算法之一實施例的流程圖。

雖然本發明易受不同的修改和另些形式，其特定的實施

例已藉由在圖式中的實例所顯示且將在此詳加說明。應了解本發明不限於這些揭示的特別形式，但相反地，其意圖涵蓋落在本發明的精神和範圍之中的所有修改，同等物和另些選擇。

#### 詳細討論

在以下的說明中，陳述許多的特定細節，例如特定資料信號，命名的元件方塊，效能位準，一演算法的儲存和操作位置等的這些實例，以提供對本發明的完整了解。無論如何，對精通本技藝者而言很明顯地，沒有這些特定的細節，仍可實行本發明。在其它的實例中，為眾人熟知的元件或方法未被詳細說明但寧可以方塊圖的方式以避免對本發明不必要的模糊。因此，陳述的這些特定細節僅是作為範例用。可改變這些特定細節且仍然預期是在本發明的精神和範圍之中。術語"耦合"被定義成意味著直接或間接的連結。

通常，說明一種方法，裝置和系統，其允許一使用者事件來激勵一積體電路自第一效能狀態變遷到一較高的效能狀態的直接變遷。在一實施例中，第一效能狀態是提供給一處理器的第一電壓位準和給在一電腦系統中的此處理器或其它相似的積體電路之第一時鐘操作頻率。在一實施例中，此較高的效能狀態是提供給此處理器的第二較高電壓位準和給此處理器之第二較高時鐘操作頻率。在一實施例中，此較高的效能狀態增加一第二處理器以管理處理負載。在一實施例中，降低此處理器的時鐘頻率和/或電

壓位準減少由此處理器所消耗的電力。在一實施例中，一電源管理演算法控制供應給此處理器的時鐘頻率和電壓。

圖 1 是一可用於與根據偵測一使用者事件將一積體電路自一第一效能狀態變遷此較高的效能狀態有關聯的典型的多重效能狀態電腦系統之方塊圖。在一實施例中，電腦系統 100 包含一通信機制或用於傳送資訊之匯流排 111，和一例如與匯流排 111 耦合的處理器 112，用於處理資訊之積體電路元件。處理器 112 可包含一微處理器，但不限於一微處理器，例如 Pentium™，PowerPC™，Alpha™，等等。

電腦系統 100 更進一步包含一隨機存取記憶體 (RAM)，或其它耦合到匯流排 111，用以儲存為處理器 112 所執行的資訊和指令之動態儲存裝置 104 (稱為主記憶體)。主記憶體 104 也可被用以儲存在處理器 112 的指令執行期間的暫時性變數或其它的中間資訊。

電腦系統 100 也包含一唯讀記憶體 (ROM) 和 / 或其它耦合到匯流排 111，用以儲存為處理器 112 所執行的靜態資訊和指令之靜態儲存裝置 106，和一大量儲存裝置 107，例如一磁碟或光碟和其對應的碟機。大量儲存裝置 107 被耦合到匯流排 111 以儲存資訊和指令。

電腦系統 100 可更進一步包含一耦合到匯流排 111 以顯示資訊給電腦使用者的顯示裝置 121，例如一陰極射線管 (CRT) 或液晶顯示 (LCD)。一文數字輸入裝置 (鍵盤) 122，包含文數字和其它的鍵，也可耦合到匯流排 111 以傳送資訊和命令選擇至處理器 112。一額外的使用者輸入裝置是

游標控制裝置 123，例如滑鼠，軌跡球，軌跡墊，尖筆，或游標指向鍵，耦合到匯流排 111 以傳送指向資訊和命令選擇至處理器 112，且用以控制在顯示裝置 121 上的游標移動。

另一可耦合到匯流排 111 的裝置是一硬拷裝置 124，其可被用以列印指令，資料，或其它在一如紙張，底片，或類似型式媒體的媒體上。更進一步，一錄音和播放裝置，例如一揚聲器和 / 或麥克風 (未顯示) 可選擇性地耦合到匯流排 111 以作為與電腦系統 100 的音訊介面。另一可耦合到匯流排 111 的裝置是一有線 / 無線通信能力 125 以和電話通信。

在一實施例中，處理器 112 使用由頻率調節邏輯 134 所提供的時鐘頻率以協調在處理器 112 內的指令執行。在一實施例中，頻率調節邏輯 134 包含在將此時鐘信號送到處理器 112 的內部執行單位之前將時鐘信號加倍，三倍或否則將時鐘頻率乘以一整數或有理數的電路。在一實施例中，處理器 112 其本身包含在將此時鐘信號送到處理器 112 的內部執行單位之前將時鐘信號加倍，三倍或否則將此時鐘頻率乘以一整數或有理數的電路。例如，處理器 112 的操作頻率可能是在一低效能狀態時是 250 百萬兆赫且在一較高的效能狀態時甚至是此初始頻率的八倍整，或是 2000 百萬兆赫。在一實施例中，此時鐘耦合到且控制處理器 112 操作頻率。

在一實施例中，處理器 112 使用由電壓調節邏輯 130 所提

供的電壓以提供電源來操作。電壓調節邏輯 130 耦合到電源供應 132，例如在電池操作的電腦系統上的電池，且產生提供給處理器 112 的供應電壓。在一實施例中，此電壓調節器耦合到此處理器以便決定此處理器的操作電壓。例如，此電壓調節邏輯可供應一 1.8 伏特電壓位準和一較高的 3.3 伏特電壓位準。

在一實施例中，電源管理演算法 136，回應到一特別預先定義的狀況，例如此處理器的預置百分比使用率，發信給頻率調節邏輯 134 以降低供應給處理器 112 的操作頻率。因此預先定義的狀況降低處理器 112 的操作頻率。一旦此頻率被減少，頻率調節邏輯 134 直接與電壓調節邏輯 130 通信，告知電壓調節邏輯 130 降低供應給處理器 112 的電壓。電壓調節邏輯 130 應允，且處理器 112 繼續操作於此較低的電源效能狀態，減少在電源供應 130 上的電力汲取。

在一實施例中，電源管理演算法 136，回應到一特別優先的事件，例如一使用者事件的偵測，發信給頻率調節邏輯 134 以將頻率升高別較高的操作頻率以使此處理器可以再次以全速操作。在頻率升高前，無論如何，頻率調節邏輯 134 直接與電壓調節邏輯 130 通信，發信給電壓調節邏輯 130 以將供應電壓升高到較高的電壓位準。電壓調節邏輯 130 回應此需求且在完成時直接送回信給頻率調節邏輯 134，告知供應電壓已升高。在接收來自電壓調節邏輯 130 的此資訊時，頻率調節邏輯 134 然後將頻率升回到較高的值以允許處理器 112 操作於一較高的效能狀態。在一實施



例中，電源管理演算法 136 被分成兩分離的演算法。一第一演算法用以將處理器 112 自一較高的效能狀態降低到一較低的效能狀態之變遷且一第二演算法用以將處理器 112 自一較低的效能狀態變遷到一較高的效能狀態。

注意，依照本發明的另外的實施例的不同之其它組態和具體實現可能存在。

例如，在一實施例中，處理器 112 可以是能操作於不同的操作頻率和電壓位準的單一處理器。在一實施例中，處理器 112 可以是兩個或兩個以上的連接工作以回應處理負載的處理器。在一實施例中，處理器 112 可以是一具有多個效能模式的晶片組。

例如，電源管理演算法 136 可以是軟體為主或硬體為主，例如仲裁邏輯可以在處理器之間分享或是軟體為主和硬體為主的一種組合。

例如，在一實施例中，電源管理演算法 136 偵測一使用者事件。在偵測到此使用者事件時，電源管理演算法 136 激勵此多重效能狀態電腦系統 100 變遷到一較高的效能狀態。處理器 112 具有包含第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，和一高於此第二效能狀態的第三效能狀態等之多個效能狀態。此演算法根據使用者事件偵測直接將處理器 112 由第一效能狀態變遷到第三效能狀態。注意，第三效能狀態可能是或不是處理器 112 所能達成的最大的效能狀態。

例如，在一實施例中，一優先的事件可以是一對最高的

效能狀態的直接請求或是間接地藉由一注意到電源管理演算法 136 之應用啟動或模擬一溫和的使用者事件。

圖 2 圖示一具有多個效能狀態之積體電路之一實施例的不同效能狀態之圖。上面的圖形圖示在時間 203 時回應一優先事件 207 和回應非優先事件 209 此兩者發生時的平均中央處理單元使用率百分比 201。底下的圖形圖示在相同的時間線時回應一優先事件 211 和回應非優先事件 213 此兩者發生時的處理器 205 的效能位準。虛線代表非優先事件 209 的典型的平均中央處理單元使用率百分比和回應這些非優先事件 213 的效能位準變遷。實線代表一優先事件 207 的典型的平均中央處理單元使用率百分比和回應這些優先事件 211 的效能位準變遷。用以控制此處理器的效能狀態的演算法可以優先化一定的例如使用者事件之事件，以便優先事件 202 的發生會激勵對在一多重效能狀態之積體電路，例如一處理器，內的較高效能狀態之立即存取。在一實施例中，此直接的變遷是到達最高的效能狀態 204 以回應一優先事件 202。

在一實施例中，為了回應由一非優先事件所啟動的到達一較高效能狀態之變遷之激勵，用以控制此處理器之效能狀態的此演算法使用在一時間窗口(歷史窗口 208)上的中央處理單元使用率的即時歷史資料，例如過在一百個微秒，以決定一到達或來自的下個較高的效能狀態之變遷。為了對照，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法在一定義的時間時期 206 上立即啟動一較高的效能狀態，例如

此最高的效能狀態 204，當一優先事件 202 例如一使用者事件，被激勵時。此定義的時間時期 206 的期間可包含考慮例如是否比較高的效能狀態是一持續的或暫時的。

如注意到的，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法在一段時間中妨礙到達下個較高效能狀態的變遷，以回應例如軟體啟動事件之類的非優先事件的發生。在一實施例中，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法使用一在此歷史窗口 208 的有限的時間時期中的平均中央處理單元 201 使用率百分比是大於一預定的設定值之條件。當在此歷史窗口 208 的時間時期中的平均中央處理單元 201 使用率百分比是大於一預定的設定值時，例如百分之八十五的使用設定值，則此用以控制此處理器之效能狀態的演算法遞加地將此處理器變遷到較快的效能狀態。

例如，在超過了對平均中央處理器使用率百分比的激勵設定值後，此演算法可將此處理器由一最小的效能狀態，例如睡眠效能狀態 210，變遷到一下個較高之效能狀態，閒置效能狀態 212。一第一簡要時間時期 214 通過且此演算法檢查在歷史窗口 206 的時間時期中的中央處理單元使用率 201。代表沿著時間線的最近的有限時間展開的記錄之歷史窗口 208，例如最近的一百微秒，反映了一較高的平均中央處理單元使用率百分比 201。此平均中央處理單元使用率百分比 201 將會改變，因為對比較大的中央處理單元的使用率 201 的需求已在此歷史窗口 206 的檢驗時間圖框中有一較大的時間百分比且因此中央處理單元本身已

正在此歷史窗口 206 的檢驗時間圖框的一部分執行一較高的處理或效能狀態。

注意，在一實施例中，睡眠狀態是最小的效能狀態，閒置狀態是下個較高的效能狀態，啟動狀態自最高的效能狀態數來是第二，下個較高的效能狀態是最高的效能狀態。在此實例中說明的四種效能狀態。無論如何，兩個或更多的效能狀態可存在於任何實施例中。

當此預設的平均中央處理單元使用率百分比超過此預設的臨界值例如百分之九十五時，則此演算法將此處理器自閒置效能狀態 212 變遷到下個較高的效能狀態，例如啟動效能狀態 216。一第二簡要時間時期 218 通過且此演算法檢查在歷史窗口 206 的時間時期中的中央處理單元的使用率。

無論如何，如果預設的平均中央處理單元使用率百分比仍然超過此激勵的臨界值，則此演算法將此處理器自啟動效能狀態 216 變遷到下個較高的狀態，例如最高的效能狀態 204。因此，在此實例中，一第三時間時期 220 等於在此處理器變遷到最高的效能狀態 204 之前的所有的變遷時間時期經過。此演算法可使用此遞增的在時間上的處理電源上之增加以平衡一增加的效能需求和一企圖減少在電源供應上的電源汲取。

注意，即使如果對中央處理單元使用率需求增加到立即地百分之百，此激勵臨界值例如百分之九十五的平均中央處理單元使用率百分比不可被超過直到此在歷史窗口 206

的整個有限時間時期中的展開上之平均值等於或超過百分之九十五。因此，一時間加權的延遲發生在此演算法激勵此處理器變遷到一個較高的狀態之前。

為了對照，當一優先的事件 202 例如一使用者事件，被激勵時，則此演算法立即將此處理器變遷到一個較高的效能狀態例如啟動效能狀態 216 或最高的效能狀態 204。此優先的事件 202 的偵測強迫此演算法立即變遷到一個較高的效能狀態而跳過效能位準立即地高於目前的效能位準。在一實施例中，此演算法跳過多少的效能位準是依狀況，例如熱考量和可用的電池電力。在一實施例中，如果此處理器僅具有兩個效能位準，則此演算法將此處理器變遷到最高的效能狀態。注意，針對此實施例，此中央處理單元使用率百分比決定的計算內務操作可被避開。

當此處理器變遷到較高的效能狀態以回應此優先的事件時，此真實的平均中央處理單元使用率百分比可以減少，因為此處理負載可能不會增加但此處理器的效能能力增加。例如，在一優先的事件 202 的發生前此處理器可能操作於百分之五十的中央處理單元使用率 201。此演算法可能將此處理器變遷到最高的效能位準 204。無論如何，此處理負載可能不增加因此減少了此真實的中央處理單元使用率百分比 201 自，例如百分之五十到百分之四十八的中央處理單元使用率 201。在一實施例中，一針對優先事件的更快變遷發生因為它們是非同步的且常發生於當此系統"預備"為更多的工作(閒置)時。

在一實施例中，一使用者可能增加用於軟體初始化事件的處理時間。例如，一個 Excel 圖表和圖形會希望計算和重畫圖形更快以作為使用者壓下鍵盤上的鍵之結果。此使用者事件的發生使得此演算法立即地變遷到較高的效能狀態而不管此實際的平均中央處理單元使用率百分比。因此在一實施例中，即便在一軟體初始化的處理工作期間，例如用於 Excel 試算表的計算，使用者可僅藉由按下一個鍵來增加這些方程式的處理速率。

此計算系統可以注意到使用者事件，例如鍵敲擊，滑鼠移動，搖桿輸入，滑鼠點擊，藉由麥克風的人性化命令，等等。在一實施例中，此處理器正在其中操作的此程式化環境定義使用者事件。在此實施例中，此操作環境可以定義什麼樣的事件構成一使用者事件且如何去偵測此事件。

在一實施例中，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法可以常駐於此作業軟體內。在一實施例中，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法可以常駐於基本輸入輸出系統 (BIOS) 內。此基本輸入輸出系統可以是在一個人電腦內的一基本常式集，其被儲存於一晶片上且提供一作業系統和電腦硬體之間的介面。在此實施例中，視此程式語言和系統架構而定，此基本輸入輸出系統可以是直接地注意到一使用者事件已發生或可以接收一通知，例如，從作業系統得知一使用者事件正發生。在一實施例中，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法可以常駐成一應用程式，一可執行的程式模組，或其它類似的程式。在此實施

例中，此應用程式，可執行的程式模組，或其它類似的程式可直接地偵測何時一例如使用者事件之優先事件發生或接收一來自作業系統之通知，得知此優先事件發生。

在一實施例中，此用以激勵在一非優先事件上的變遷之臨界值可以是特定的平均中央處理單元使用率百分比，例如百分之八十五，根據此閒置針對啟動比率之變遷，或任何其它類似的預定臨界值

在一實施例中，此用以控制此處理器之效能狀態的演算法可以被分成兩分離的演算法。一第一演算法用以控制變遷到較高的效能狀態。相似地，一第二演算法用以控制變遷到較低的效能狀態。在一實施例中，此處理器可以在於一延長可支持的時間時期中，執行較高的效能狀態上。在此實施例中，此最高的效能狀態與此系統的散熱能力聯合以便延長的效能不會對在此系統的元件造成熱損害或是具體實現以提供一越權模式。在一實施例中，由於熱考量，此處理器可在一短暫或變遷的時間時期中，執行於一較高的效能狀態上。

圖3圖示一具有多個效能狀態，這些狀態包含在一變遷的時間時期中操作於較高效能狀態之效能狀態的積體電路之一實施例的不同效能狀態之圖。在一實施例中，此處理器的較高效能狀態不能在一延長的時間時期中支持而不可能由於過熱一元件而引起系統上的失效。此圖形圖示相對於時間上的此處理器的操作頻率。三個效能狀態被顯示，例如在500百萬兆赫，此閒置效能狀態302，在1000

百萬兆赫，此熱最大效能狀態304，在2000百萬兆赫，此被稱為峯值虛擬百萬兆赫之真實的熱最高效能狀態306。多重的使用者事件308以及非使用者事件310發生於此圖的時間時期中。

由一非使用者事件310所初始化的處理要求，例如應用程式，可能僅將此處理器變遷到熱較高效能狀態304。此處理器和其它的系統元件可以在一可維持的時間時期中操作於此熱最大的效能狀態304上而不會因為熱考量而導致失效。一熱保護帶312存在於實際的較高效能狀態306和熱最大的效能狀態304之間。長期的在此熱最大的效能狀態304之上的操作頻率和電壓上操作可能損害如積體元件之類的熱敏感元件。

無論如何，對於處理時間而言使用者事件308的發生或重複發生很緩慢。在使用者用以按下第一個鍵接著第二個鍵的時間圖框中，一處理器可能回應了成百或成千個非使用者事件處理要求310。通常，一大的相對落後時間存在於第一使用者事件316和第二使用者事件318之間。此位於使用者事件308之間的大時間落後通常允許此系統的散熱能力來移除由變遷到此真實的最大效能狀態306以回應此第一使用者事件316所產生額外的熱，此發生於處理器再度變遷到此真實的最大效能狀態306以回應此第二使用者事件318之前。

無論如何，可加上某些設計上的安全預警。在一實施例中，此到達真實的最大效能狀態306的變遷是僅用於一變



遷性的週期，此變遷性的週期確保沒有因熱考量而發生的元件失效。更進一步，在此處理器變遷到真實的最大效能狀態306之後，接著發生了禁止變遷到真實的最大效能狀態306之預定時間時期，例如熱間隙320之類。如果一使用者事件，例如滑鼠點擊，發生於一熱間隙週期320期間，則此演算法將此處理器變遷到熱最大效能狀態304。例如，如果兩個使用者事件，例如鍵敲擊324和滑鼠點擊326發生於幾乎相同的時間上，則此鍵敲擊將處理器變遷到真實的最大效能狀態306且此發生於熱間隙320期間的滑鼠點擊326僅激勵此一到此熱最大效能狀態304的變遷。在一實施例中，熱間隙週期320被留間隔成等於看到的，由快速使用者所產生的使用者事件308之間的時間延遲。

圖4圖示一變遷積體電路之效能狀態的演算法之一實施例的流程圖。在一實施例中，一在電腦可讀媒體上的內嵌程式執行以下的步驟。

在方塊402中，此演算法偵測一激勵以將此積體電路，例如一處理器，變遷到一較高的效能狀態。此激勵可以是一例如一使用者事件或類似事件之類的優先事件之偵測。此激勵也可以是一例如一平均中央處理單元使用率百分比之類的預置臨界值。如果此激勵是一非優先事件，則一回應此激勵的一延遲可存在以平衡處理器效能相對電力消耗考慮。

在方塊404中，此演算法決定此處理事件是否是一例如

一使用者事件之類的優先事件，以便使此演算法立即將此處理器變遷到一較高的效能狀態。

在方塊 406 中，如果此演算法決定此處理事件是一優先事件，則此演算法立即將此處理器變遷到一較高的效能狀態持續一預定的時間時期，跳過下個較高的效能狀態，如果適用的話。因此，如果一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀態，和一高於此第三效能狀態的第四效能狀態存在時，則此演算法可以將此處理器變遷到第三效能狀態或第四效能狀態以便可以給使用者在效能上的可能之戲劇性增加。在一實施例中，如果僅兩種效能狀態存在，則此演算法將此處理器變遷到此最高的效能狀態。在一實施例中，如果兩種或更多的效能狀態存在，則此演算法將此處理器變遷到此最高的效能狀態。在一實施例中，在此預定的時間時期期滿後，則此根據中央處理單元使用率之電源管理演算法將此處理器變遷到適當的效能狀態。

在一實施例中，此最高的效能狀態可維持一根據熱考量操作在此最高的效能狀態中不會失效之一加長時間時期。在一實施例中，此最高的效能狀態可維持一根據熱考量操作在此最高的效能狀態中不會失效之一短暫的時間時期。

在方塊 408 中，如果此演算法決定此處理事件不是一優先事件，則此演算法將此處理器變遷到下一個較高的效能狀態。

在一實施例中，用以簡化此演算法之軟體可被實施於一機器可讀的媒體上。一機器可讀的媒體包含任何在一可為機器(例如，一電腦)所讀取之形式上提供(例如，儲存和/或傳送)資訊之機制。例如，一機器可讀的媒體包含唯讀記憶體(ROM)，隨機存取記憶體(RAM)；磁碟儲存媒體；光學儲存媒體；快閃記憶裝置；數位影音光碟；電氣，光學，聲波或其它形式的傳遞信號(例如，載波，紅外線信號，數位信號，可抹除可規劃唯讀記憶體，可用電抹除可規劃唯讀記憶體，快閃記憶體，磁卡或光卡，或適合用來儲存電子指令之任何型式的媒體。較慢的媒體可被快取到一較快的，更實際的媒體上。

以上之詳細說明的某些部分被以演算法和在電腦記憶體內的位元上之操作的符號等字眼來呈現。這些演算法的說明和代是那些精通資料處理技藝者所使用以便最有效來傳達其著作的實質給其他精通此技藝者。在此，且通常，一演算法被視為是導向一所要結果的一本身一致的步驟序列。這些步驟是那些需要物理處理的物理量之步驟。通常，雖然不必要，這些物理量的形式是可被儲存，傳送，合併，比較，和其它處理之電氣或磁信號。將這些信號稱為位元，值，元素，符號，字元，術語，數字，或其它類似的名稱，其已被證明有時是方便的，主要是因為共同使用的理由，。

應記在心中，無論如何，所有這些和相似的術語是以這些適當的物理量有關聯且僅是應用到這些量之方便標

記。除非特別陳述，否則明顯地如上面之討論，應了解在整個說明中，使用諸如"處理"或"計算"或"計算"或"決定"或"顯示"或其它類似的術語之討論是指一電腦系統或是指類似的電子計算裝置的行動和處理，其將由電腦系統中的暫存器和記憶體內之物理(電子)量所代表之資料處理和轉換成其它類似地由電腦系統中的記憶體和暫存器，或其它這樣的資訊儲存，傳輸或顯示裝置內之物理量所代表之資料。

雖然已經顯示了本發明的某些特定的實施例，但本發明並不限於這些實施例。例如，大部分由電子硬體元件所執行的功能可被軟體模擬所複製。因此，一軟體程式可發出一命令以模仿一使用者事件命令碼。此演算法偵測一使用者事件命令，即使一真實的使用者事件還未發生，直接地將此處理器變遷到下一個較高的效能狀態。在一實施例中，一優先事件可以是一發出一直接將此處理器變遷到下一個較高的效能狀態之請求之軟體命令。應了解到本發明不為在此說明的這些特定實施例所限，但只為所附的申請專利範圍所限。

圖式代表符號說明

107	大量儲存裝置
132	電源供應器
134	頻率調節邏輯
130	電壓調節邏輯
104	主記憶體

106	靜態記憶體
136	電源管理演算法
112	處理器
111	匯流排
121	顯示裝置
122	鍵盤
123	游標控制裝置
124	硬碟裝置
125	有線/無線電話介面
100	電腦系統
201	中央處理單元使用率
206	定義的時間週期
208	歷史窗口
209(?), 211, 202	優先事件
207(?), 213	非優先事件
214	第一簡要時間週期
218	第二簡要時間週期
220	定義的時間週期
203	時間
205	處理器的效能位準
204	最高的效能狀態
210	睡眠效能位準
212, 302	閒置效能位準
216	啟動效能位準

306	真實最高的效能狀態
308	多重使用者事件
304	熱最大效能位準
312	熱保護帶
316	第一使用者事件
318	第二使用者事件
310	非使用者事件
324	鍵敲擊
326	滑鼠點擊
320	熱間隙

## 肆、中文發明摘要

一種方法，裝置和系統，根據偵測一使用者事件，直接將一具有多個效能狀態之積體電路自一第一效能狀態變遷到第三效能狀態。此積體電路具有包含第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，和一高於此第二效能狀態的第三效能狀態等之多個效能狀態。

## 伍、英文發明摘要

A method, apparatus, and system to directly transition an integrated circuit having multiple states of performance from a first state of performance to the third state of performance based upon detecting a user event. The integrated circuit has multiple states of performance including a first state of performance, a second state of performance higher than the first state of performance, and a third state of performance higher than the second state of performance.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	電腦系統
104	主記憶體
106	靜態記憶體
107	大量儲存裝置
111	匯流排
112	處理器
121	顯示裝置
122	鍵盤
123	游標控制裝置
124	硬碟裝置
125	有線/無線電話介面
130	電壓調節邏輯
132	電源供應器
134	頻率調節邏輯
136	電源管理演算法

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



拾壹、圖式

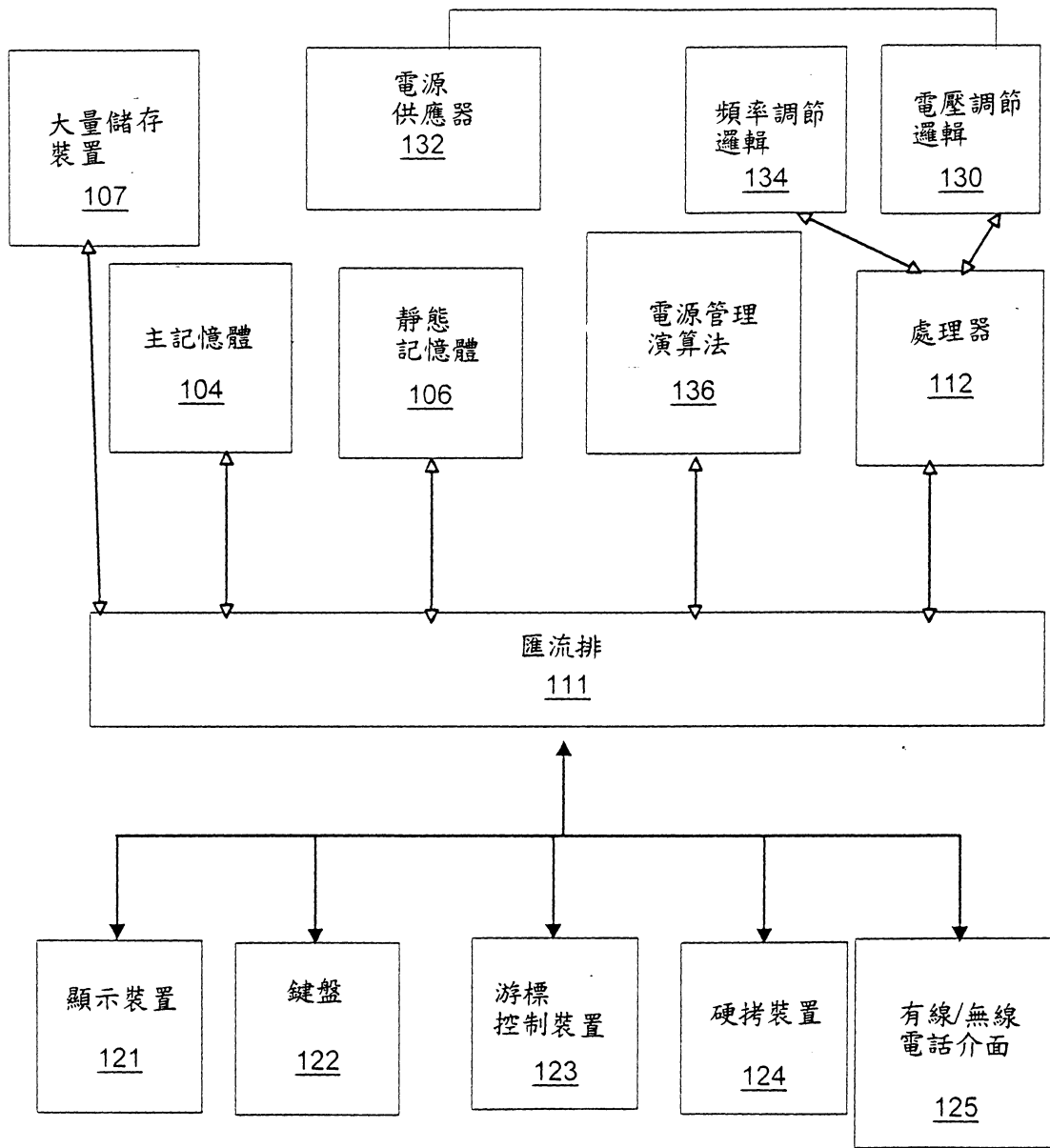
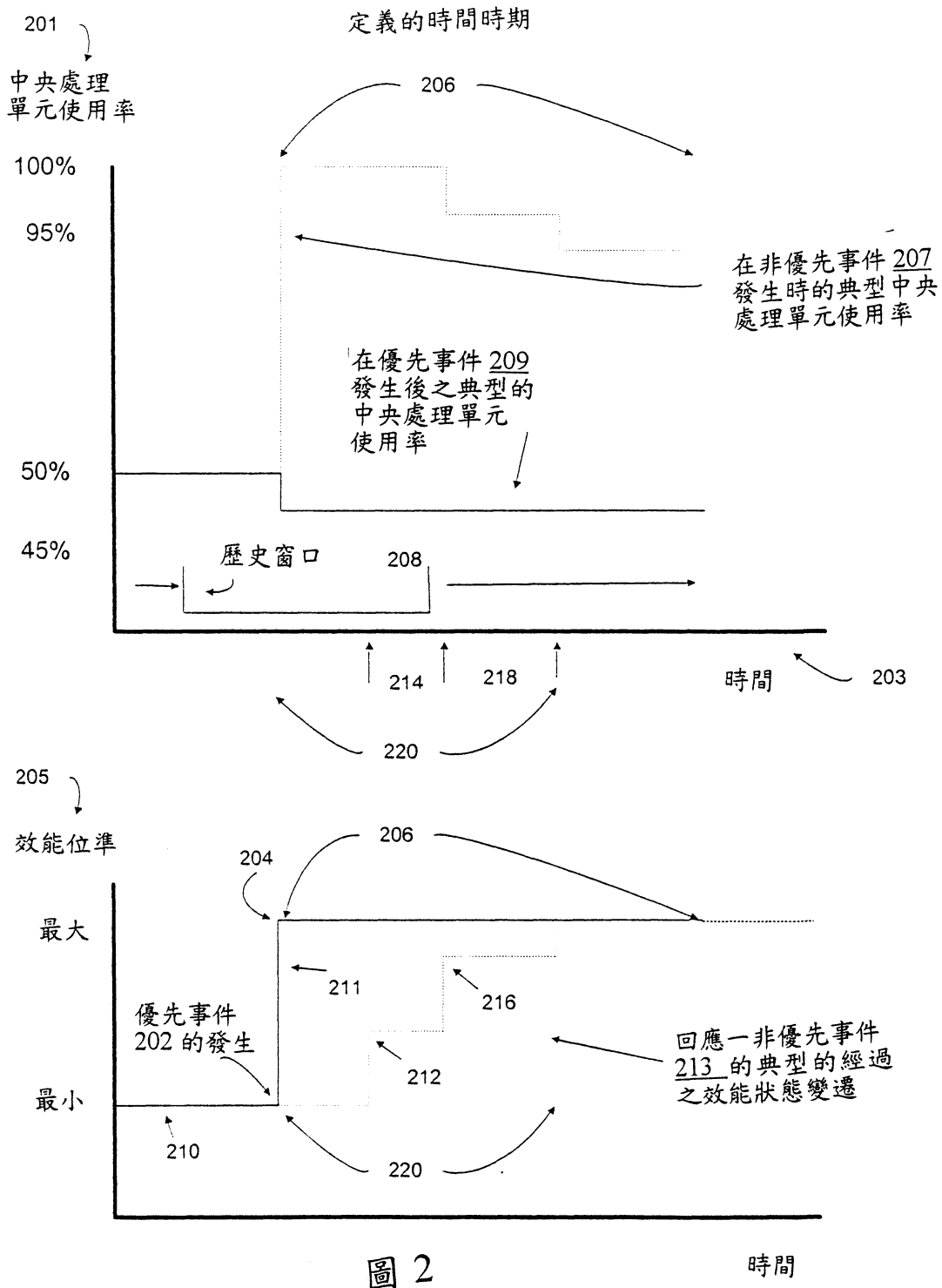


圖 1

100



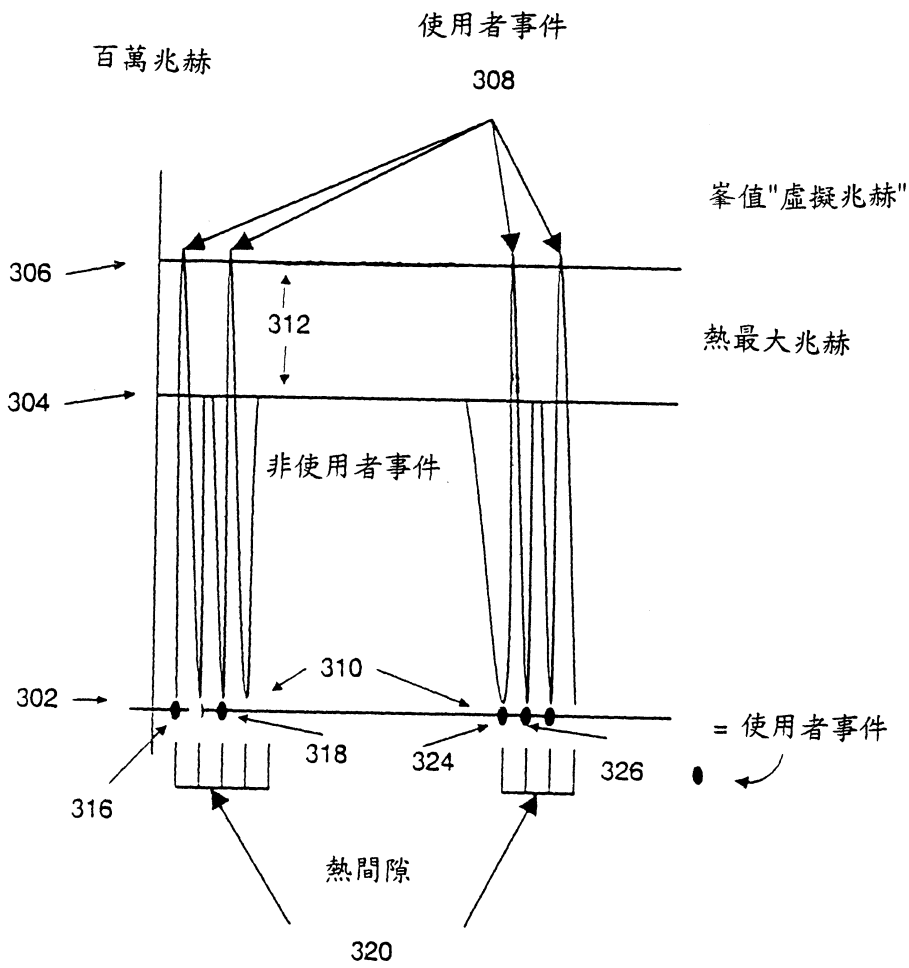


圖 3

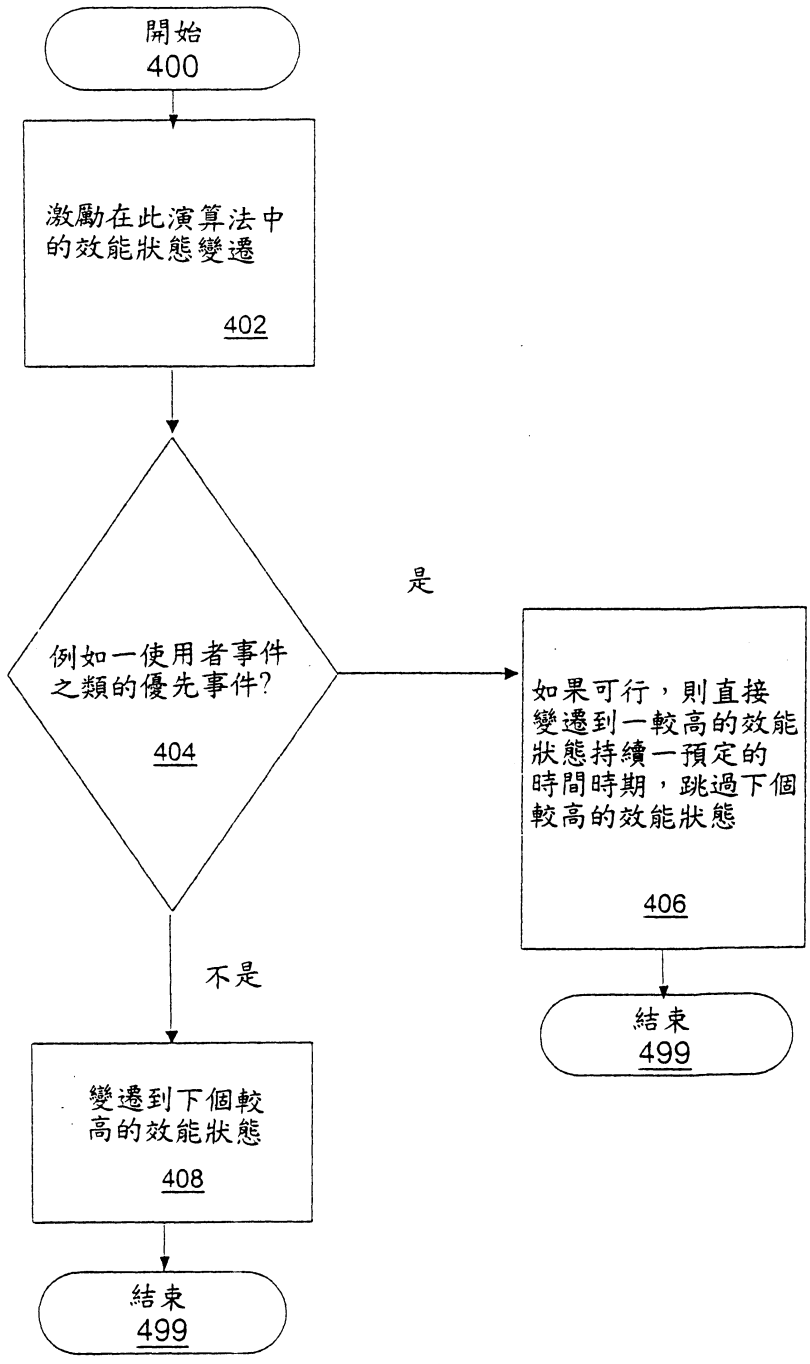


圖 4

公告本

93. 7. -7 修正  
年 月 日 補充

I236585

# 發明專利說明書

中文說明書替換頁(93年7月)

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：091121480 ※IPC分類：G06F 1/26, 1/2

※申請日期：91.9.19

## 壹、發明名稱

(中文) 用於提供性能狀態的方法，機器可讀取媒體和裝置

(英文) A METHOD, MACHINE-READABLE MEDIUM, AND APPARATUS FOR PROVIDING PERFORMANCE STATES

## 貳、發明人(共1人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 蘭迪 P. 史丹利

(英文) RANDY P. STANLEY

住居所地址：(中文) 美國加州艾普托市梅莎路 7206 號

(英文) 7206 MESA DRIVE, APTOS, CALIFORNIA 95003, U.S.A

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A

## 參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商英特爾公司

(英文) INTEL CORPORATION

住居所或營業所地址：(中文) 美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路 2200 號

(英文) 2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD, SANTA CLARA, CALIFORNIA 95052, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A

代表人：(中文) 湯姆士 C. 雷納德

(英文) THOMAS C. REYNOLDS

## 拾、申請專利範圍

1. 一種用於提供性能狀態之方法，包含：

偵測在一計算系統內之一使用者事件，該計算系統包含一具有包含一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀態之多重效能狀態之積體電路，該計算系統具有一包含一電池之電源供應；和

根據偵測該使用者事件直接將該積體電路自該第一效能狀態變遷到該第三效能狀態。

2. 根據申請專利範圍第1項之用於提供性能狀態之方法，其中該使用者事件是由一該計算系統於其中操作之程式環境所定義。
3. 根據申請專利範圍第1項之用於提供性能狀態之方法，其中直接地變遷包含沒有延遲之變遷。
4. 根據申請專利範圍第1項之用於提供性能狀態之方法，更進一步包含：

操作此積體電路於該第三效能狀態上，持續一段根據熱考量以操作在該第三效能狀態而不會導致失效之預定時間時期。

5. 根據申請專利範圍第4項之用於提供性能狀態之方法，其中該計算系統包含一膝上型電腦。
6. 根據申請專利範圍第1項之用於提供性能狀態之方法，其中該計算系統包含一個人數位助理。
7. 一種用於提供性能狀態之裝置，包含：

一 電腦可讀取媒體；

一 具有包含一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀態的多重效能狀態之第一積體電路，該第一積體電路耦合到該電腦可讀取媒體；和

一 儲存於該電腦可讀取媒體以管理在該第一積體電路內的功率消耗之一程式，與該程式有關聯的指令根據偵測一使用者事件直接將該第一積體電路自該第一效能狀態變遷到該第三效能狀態。

8. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第一效能狀態包含一第一電壓位準和一第一操作頻率。

9. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第三效能狀態包含一與該第一積體電路共同處理指令之第二積體電路。

10. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，更進一步包含：

用以改變該第一積體電路操作頻率之頻率調節邏輯，該頻率調節邏輯接收一來自該程式的信號。

11. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，更進一步包含：

用以改變該第一積體電路操作電壓之電壓調節邏輯，該電壓調節邏輯接收一來自該程式的信號。

12. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，

其中該些指令常駐於一基本輸入輸出系統中。

13. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該些指令常駐於一作業系統中。
14. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該些指令常駐於一應用軟體中。
15. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第一積體電路包含一晶片組。
16. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第一積體電路包含一處理單元。
17. 根據申請專利範圍第12項之用於提供性能狀態之裝置，其中該基本輸入輸出系統自一作業系統接收一該使用者事件發生之通知信號。
18. 根據申請專利範圍第11項之用於提供性能狀態之裝置，其中該程式包含一與一遞減狀態變遷演算法分離的遞增狀態變遷演算法。
19. 根據申請專利範圍第7項之用於提供性能狀態之裝置，其中根據一非使用者事件的發生將該第一積體電路變遷到下一個較高效能狀態的程式，增加該第一積體電路的使用率到一預設的定限之上。
20. 一種提供指令的機器可讀取媒體，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些操作，該些操作包含：  
偵測在一計算系統內的一使用者事件；該計算系統包含一具有包含一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀



態之多重效能狀態之積體電路；和

根據偵測該使用者事件直接將該積體電路自該第一效能狀態變遷到該第三效能狀態。

21. 根據申請專利範圍第20項之機器可讀取媒體，更進一步包含指令，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些更進一步之操作，包含：

改變該積體電路之一操作頻率以改變該積體電路之效能狀態。

22. 根據申請專利範圍第20項之機器可讀取媒體，更進一步包含指令，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些更進一步之操作，包含：

改變該積體電路之一操作電壓位準以改變該積體電路之效能狀態。

23. 根據申請專利範圍第20項之機器可讀取媒體，更進一步包含指令，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些更進一步之操作，包含：

將該積體電路操作於該第三效能狀態，持續一變遷之時間時期。

24. 一種用於提供性能狀態之裝置，包含：

用以偵測在一計算系統內的一使用者事件之構件，該計算系統包含一具有包含一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀態之多重效能狀態之積體電路；和

根據偵測該使用者事件直接將該積體電路自該第一

效能狀態變遷到第該三效能狀態之構件。

25. 根據申請專利範圍第 24 項之用於提供性能狀態之裝置，更進一步包含：

用以改變該積體電路之操作頻率以改變該積體電路之效能狀態之構件。

26. 根據申請專利範圍第 24 項之用於提供性能狀態之裝置，更進一步包含：

用以改變該積體電路之一操作電壓位準以改變該積體電路之效能狀態之構件。

27. 一提供指令的機器可讀取媒體，其當為機器所執行時，該些指令使得該機器執行一些操作，該些操作包含：

偵測在一以電池供電之計算系統內的一使用者事件；該計算系統包含一具有包含一第一效能狀態和一最高效能狀態之多重效能狀態之積體電路；和

根據偵測該使用者事件直接將該積體電路自該第一效能狀態變遷到該最高效能狀態。

28. 根據申請專利範圍第 27 項之機器可讀取媒體，更進一步包含指令，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些更進一步之操作，包含：

藉由改變一些用以管理該處理負載之處理器以改變該積體電路之效能狀態。

29. 根據申請專利範圍第 27 項之機器可讀取媒體，更進一步包含指令，其當為機器所執行時，使得該機器執行一些更進一步之操作，包含：

藉由改變該積體電路之一操作頻率以改變該積體電路之效能狀態。

30.一種用於提供性能狀態之裝置，包含：

一具有包含一第一效能狀態，一高於此第一效能狀態的第二效能狀態，一高於此第二效能狀態的第三效能狀態之多重效能狀態之第一積體電路，該第一積體電路；和

一用以管理在該第一積體電路內的電源消耗之電源管理員，該電源管理員根據偵測該使用者事件直接將該第一積體電路自該第一效能狀態變遷到第該三效能狀態。

31.根據申請專利範圍第30項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第一效能狀態包含一第一電壓位準和第一操作頻率。

32.根據申請專利範圍第30項之用於提供性能狀態之裝置，其中該第三效能狀態包含一與該第一積體電路共同處理指令之第二積體電路。

33.根據申請專利範圍第30項之用於提供性能狀態之裝置，更進一步包含：

用以改變該第一積體電路一操作頻率之頻率調節邏輯，該頻率調節邏輯接收一來自該程式的信號。