

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97103435

※ 申請日期：97. 1. 30

※IPC 分類：G06F 9/40 (2006.01)

G06F 13/4 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

降低電腦系統耗能的方法、電腦系統、及控制裝置
[Method, computer system and controller for reducing
power consumption of computer system]

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

威盛電子股份有限公司/VIA TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)(簽章) 王雪紅/Cher WANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣新店市中正路五三五號八樓/8F, 535, Chung-Cheng Rd., Hsin-Tien,
Taipei, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 龐珊娜/SHANNA PANG
2. 惠志強/ZHIQIANG HUI
3. 吳青晃/Chin-Hwaun Wu
4. 黃正維/Cheng-Wei Huang

國 籍：(中文/英文)

1. 中國大陸/China
2. 中國大陸/China
3. 中華民國/TW
4. 中華民國/TW

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

受理國家：美國/US

申請日：2007/8/24

申請案號：60/957, 715

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種降低一電腦系統耗能的方法，其中當一中央處理器要求與一外圍設備進行資料傳輸時，該中央處理器預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於一記憶體中，而一外圍設備控制器依據該資料傳輸描述參數處理該中央處理器與該外圍設備間的資料傳輸，該方法包括下列步驟：使該外圍設備控制器依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數；記錄是否讀取之該資料傳輸描述參數進行資料傳輸；以及依據該記錄結果來調整該存取頻率。

六、英文發明摘要：

A method for lowering a power consumption of a computer system is provided. When a CPU requests data transmission with a peripheral device, the CPU stores a descriptor in a memory in advance. A peripheral device controller then handles the data transmission between the CPU and the peripheral device according to the descriptor. The peripheral device controller reads the descriptor with an access frequency, records whether the descriptor requests data transmission to obtain a recorded result, and adjusts the access frequency according to the recorded result.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 3 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

略(無)

九、發明說明：

100年9月16日修正
補充 (P. 5 ~ 16)

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於降低電腦系統耗能的方法，特別是有關於通過調整中央處理器的工作狀態來降低電腦系統耗能的方法。

【先前技術】

目前的電腦系統，會依據其本身的工作狀態而自動更動中央處理器(Central Processing Unit, CPU)之耗能狀態。當系統的工作量減低時，系統會調降中央處理器的耗能狀態，使中央處理器的耗能減少，從而節省能源。減少中央處理器耗能的方法很多，例如降低處理器的工作頻率、降低處理器的工作電壓等等，皆可使處理器的耗能降低。而當系統的工作量增加時，系統會調升中央處理器的耗能狀態，使中央處理器的耗能增加，從而使處理器能處理更多的工作。

舉例來說，「進階組態與電源介面」(Advanced Configuration and Power Interface, ACPI)規格為目前的電腦系統均需符合之規格。於 ACPI 標準中，中央處理器之耗能狀態被劃分為 C0、C1、C2、C3、C4 等 4 個狀態。其中 C0 為耗能最多的工作(Active)狀態，C1 為耗能較少的暫停(Halt)狀態，C2 為耗能更少的停止狀態，C3 為耗能再減少的睡眠(Sleep)狀態，而 C4 為耗能最少的深度睡眠(Deep Sleep)狀態。電腦系統必須依據其本身的工作狀態

而自動更動中央處理器之耗能狀態。

第 1 圖為符合 ACPI 標準之調整中央處理器之狀態轉換圖。每隔一段時間，電腦之作業系統 (Operating System, OS) 的程式會持續評估中央處理器之工作狀態，以決定是否調升或調降處理器之耗能狀態。在一個實施例中，是由電腦之基本輸出入系統 (Basic Input and Output System, BIOS) 的程式來持續評估中央處理器之工作狀態，以決定是否調升或調降處理器之耗能狀態。

外圍裝置一般是經由一控制裝置與中央處理器相連。以通用序列匯流排 (Universal Serial Bus, USB) 裝置為例，通用序列匯流排裝置係藉由控制裝置連接至中央處理器。控制裝置中包含一 USB 控制器，處理 USB 裝置與中央處理器間的資料傳輸。當中央處理器要求與 USB 裝置進行資料傳輸時，不會直接與 USB 裝置溝通，而是先將關於該資料傳輸交易之一資料傳輸描述參數 (descriptor) 儲存於與控制裝置相連之一記憶體中，之後再由 USB 控制器存取該一資料傳輸描述參數，以得知中央處理器要求哪種方式的資料傳輸。接著 USB 控制器再依據資料傳輸描述參數處理 USB 裝置與中央處理器間的資料傳輸。

因此，USB 控制器必須每隔一段固定時間對記憶體進行存取，以得知中央處理器是否發出了資料傳輸描述參數而要求新的資料傳輸。並且 USB 控制器存取資料傳輸描述參數的頻率不能太低，否則會造成資料傳輸的延遲。然而，正由於 USB 控制器以高頻存取記憶體的動作，使得電腦系

統即使在閒置(idle)狀態，控制裝置還是頻頻動作。因而，造成只要有 USB 裝置連接至電腦系統，中央處理器便很難進入睡眠狀態或深度睡眠狀態的現象，因此中央處理器的耗能也無法降低。由此可以看出，當有外圍設備與中央處理器相連時，無論是否有進行數據讀取的操作，中央處理器都處於較高的耗能狀態，這對系統耗能的節省是一個很大的缺陷。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之目的在於提供一種降低一電腦系統耗能的方法，以解決習知技術存在之問題。於一實施例中，當一中央處理器要求與一外圍設備進行資料傳輸時，該中央處理器預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於一記憶體中，而一外圍設備控制器依據該資料傳輸描述參數處理該中央處理器與該外圍設備間的資料傳輸，該方法包括下列步驟：使該外圍設備控制器依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數；記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果；以及依據該記錄結果來調整該存取頻率，其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率。

本發明更提供一種電腦系統。於一實施例中，該電腦系統包括：一記憶體；一外圍設備；一中央處理器(Central Processing Unit, CPU)，當需要與該外圍設備進行資料傳輸時，預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數

(descriptor)儲存於該記憶體中；以及一外圍設備控制器，耦接至該記憶體、以及該外圍設備，該外圍設備控制器用於依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數，並記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果，以及依據該記錄結果來調整該存取頻率；其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率。

本發明更提供一種控制裝置，設置於一電腦系統，耦接於一中央處理器(Central Processing Unit, CPU)、一記憶體、以及一外圍設備之間，其中當該中央處理器需要與該外圍設備進行資料傳輸時會預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於該記憶體中，該控制裝置包括：一外圍設備控制器，耦接至該記憶體、以及該外圍設備，該外圍設備控制器用於依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數，並記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果，以及依據該記錄結果來調整該存取頻率；其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率；以及一處理器匯流排控制器，耦接至該中央處理器，控制來往於該中央處理器之資料傳輸。

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉數較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 2 圖為依據本發明之可降低中央處理器之耗能的電腦系統 200 的區塊圖。電腦系統 200 包括一中央處理器 (Central Processing Unit, CPU) 202、一控制裝置 204、一記憶體 208、以及一外圍設備 206。中央處理器 202 負責處理電腦系統 200 的運算，運算資料則儲存於記憶體 208。控制裝置 204 耦接於中央處理器 202、記憶體 208 與外圍設備 206 之間，用以處理三者間的資料交換。外圍設備 206 經由一外圍設備控制器耦接至控制裝置 204。該外圍設備 206 可以為 SATA 硬盤、USB 設備、NAND 閃存、iSCSI 虛擬磁盤以及 IEEE 1394 等。於一實施例中，記憶體 208 為一動態隨機存取記憶體 (Dynamic Random Access Memory, DRAM)。

控制裝置 204 包含一處理器匯流排控制器 212、一記憶體匯流排控制器 218、一外圍設備控制器 216、以及一資料傳輸控制器 214。處理器匯流排控制器 212 耦接至中央處理器 202，用以處理來往於中央處理器 202 之資料傳輸。記憶體匯流排控制器 218 耦接至記憶體 208，用以處理來往於記憶體 208 之資料傳輸。外圍設備控制器 216 耦接至外圍設備 206，用以處理來往於外圍設備 206 之資料傳輸。資料傳輸控制器 214 耦接於處理器匯流排控制器 212、記憶體匯流排控制器 218、以及外圍設備控制器 216 之間，用以交換中央處理器 202、記憶體 208、以及外圍設備 206 間傳輸之資料。

在一實施例中，電腦系統 200 尚包括一作業系統 (Operating System) 程式碼，該作業系統於電腦系統 200 開機後便自動載入中央處理器 202 而執行。作業系統可依據控制裝置 204 之工作情況評估中央處理器 202 整體之工作狀態。在另一實施例中，電腦系統 200 尚包括一基本輸出入 (Basic Input and Output) 程式碼，該基本輸出入系統於電腦系統 200 開機後便自動載入中央處理器 202 而執行。基本輸出入系統可依據控制裝置 204 之工作情況評估中央處理器 202 整體之工作狀態。於一實施例中，作業系統執行方法 100，以調整中央處理器 202 之耗能。當評估中央處理器 202 之工作狀態呈下降時，作業系統會降低中央處理器 202 之耗電量，以節省能源。例如，可調降中央處理器 202 之工作頻率或工作電壓，以降低中央處理器 202 之耗電量。當評估中央處理器 202 之工作量呈上升時，作業系統會提升中央處理器 202 之耗電量，以使中央處理器 202 於同一時間處理更多的運算量。例如，可提高中央處理器 202 之工作頻率或工作電壓，以增加中央處理器 202 之耗電量。

當中央處理器 202 欲與外圍設備 206 間進行資料傳輸時，中央處理器 202 會預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor) 230 儲存於記憶體 208 中。於一實施例中，該資料傳輸描述參數 230 包括以何種方式進行資料傳輸、傳輸數據之長度等等之指示。當資料傳輸描述參數 230 儲存於記憶體 208 之後，外圍設備控制器 216 接

著再存取記憶體 208 以讀取資料傳輸描述參數 230，便將外圍設備 206 的回應以資料傳輸描述參數 230 儲存於記憶體 208，以讓中央處理器 202 存取時得知其回應。接著外圍設備控制器 216 便依據資料傳輸描述參數 230 的指示執行外圍設備 206 與中央處理器 202 間的資料傳輸。

若外圍設備控制器 216 存取資料傳輸描述參數 230 的頻率過高時，會導致作業系統誤認中央處理器仍在執行一定程度之工作量，而無法使電腦 200 進入 C3 的睡眠狀態或 C4 的深度睡眠狀態，以節省中央處理器 202 的耗能。在一實施例中，由於當中央處理器 202 要求與外圍設備 206 進行資料傳輸時，所發出不包含資料傳輸指令的空白資料傳輸描述參數 230 的次數小於一界限值(例如 8 次)，因此外圍設備控制器 216 可依據讀取到的空白資料傳輸描述參數 230 的次數，評估中央處理器 202 目前是否正與外圍設備 206 進行資料傳輸。在另一實施例中，外圍設備控制器 216 根據資料傳輸描述參數 230 記錄連續接收到空白資料傳輸描述參數的時間，以評估中央處理器 202 目前是否正與外圍設備 206 進行資料傳輸。在另一實施例中，外圍設備控制器預先設定一空閒參數為一常數，若接收到空白資料時，將此空閒參數減一，因此由此空閒參數可評估中央處理器 202 目前是否正與外圍設備 206 進行資料傳輸。若中央處理器 202 目前並未與外圍設備 206 進行資料傳輸，則外圍設備控制器 216 可降低至記憶體 208 存取資料傳輸描述參數 230 的頻率，以讓作業系統使電腦 200 進入 C3 的睡

眠狀態或 C4 的深度睡眠狀態，以節省中央處理器 202 的耗能。

第 3 圖為依據本發明降低電腦系統耗能的方法 300 之流程圖。首先，外圍設備控制器設定一存取頻率為一較高頻率(步驟 302)。接著，外圍設備控制器依據該存取頻率自記憶體中讀取中央處理器產生的資料傳輸描述參數(步驟 304)。然後，外圍設備控制器解碼該資料傳輸描述參數(步驟 306)。此時，外圍控制器可依據資料傳輸描述參數之內容記錄中央處理器是否要求與該外圍設備進行資料傳輸(步驟 308)。然後依據該記錄結果可以判定在一界限值內是否進行資料傳輸(步驟 310)。若在此界限值內有進行資料傳輸，在步驟 312，外圍設備控制器依據該資料傳輸描述參數進行資料傳輸。之後，外圍設備控制器會再次於步驟 302 中設定存取頻率為該較高頻率。若在此界限值內未進行進行中央處理器與外圍設備設備間的資料傳輸，則外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率(步驟 314)。在一個實施例中，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，外圍設備控制器將一閒置次數加一，並且當該閒置次數達到一預先設定的界限值時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率，並將該閒置次數清除為零。在另一個實施例中，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，

外圍設備控制器記錄未進行資料傳輸的時間，並且當該時間值達到一預先設定的界限值時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率，並將該時間值清除為零。

在另一實施例中，外圍設備控制器預先設定一空閒參數為一常量，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，外圍設備控制器將該空閒參數減一，並且當該空閒參數達到一預先設定的界限值時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率，並將該空閒參數重新設定為該常量。因此，當外圍設備控制器再於步驟 304 中至記憶體讀取資料傳輸描述參數時，便是以該較低頻率存取記憶體。由於降低外圍設備控制器至記憶體存取資料傳輸描述參數的頻率可讓作業系統使電腦進入 C3 的睡眠狀態或 C4 的深度睡眠狀態，因此可節省中央處理器的耗能。

以通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)與中央處理器間的資料傳輸為例。第 4 圖為一依據本發明降低電腦系統 200 耗能的方法 400 的具體實施例之流程圖。USB 控制器依據方法 400 調整至記憶體存取資料傳輸描述參數的頻率。首先，USB 控制器設定一存取頻率為一較高頻率

(步驟 402)。接著，USB 控制器依據該存取頻率自記憶體中讀取中央處理器產生的資料傳輸描述參數 (步驟 404)。接著，USB 控制器解碼該資料傳輸描述參數 (步驟 406)。此時，USB 控制器可依據資料傳輸描述參數之內容得知中央處理器是否要求與 USB 設備進行資料傳輸(步驟 408)。

若資料傳輸描述參數係指示 USB 控制器進行中央處理器與 USB 設備間的資料傳輸，則資料傳輸描述參數非一空白資料傳輸描述參數。因此，USB 控制器依據該資料傳輸描述參數進行資料傳輸(步驟 410)，並清除一閒置次數為零(步驟 412)。之後，USB 控制器會再次於步驟 402 中設定存取頻率為該較高頻率。若資料傳輸描述參數未指示 USB 控制器進行中央處理器與 USB 設備間的資料傳輸，則資料傳輸描述參數為一空白資料傳輸描述參數。因此，USB 控制器直接將該閒置次數加一(步驟 414)。

此時，由於閒置次數反映了空白資料傳輸描述參數的連續次數，因此 USB 控制器可依據閒置次數評估中央處理器目前是否正與 USB 設備進行資料傳輸，進而調整至記憶體存取資料傳輸描述參數的頻率。若閒置次數大於一預定界限值(步驟 416)，則中央處理器目前並未與 USB 設備進行資料傳輸，則 USB 控制器可降低存取頻率至低於正常頻率之一較低頻率(步驟 418)。因此，當 USB 控制器再於步驟 404 中至記憶體讀取資料傳輸描述參數時，便是以該較低頻率存取記憶體。由於降低 USB 控制器至記憶體存取資料傳輸描述參數的頻率可讓作業系統使電腦進入 C3 的睡

眠狀態或 C4 的深度睡眠狀態，因此可節省中央處理器的耗能。

因此，本發明可避免控制裝置以高頻存取記憶體的动作。當電腦系統在閒置(idle)狀態，控制裝置會降低至記憶體存取資料傳輸描述參數的頻率，不會如習知技術中頻頻動作，而妨礙中央處理器進入睡眠狀態或深度睡眠狀態。因而，即使有外圍設備連接至電腦系統，中央處理器仍可順利進入睡眠狀態或深度睡眠狀態，而降低中央處理器的耗能。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技術者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為符合 ACPI 標準之調整中央處理器之狀態轉換圖；

第 2 圖為依據本發明之可降低中央處理器之耗能的電腦系統的區塊圖；以及

第 3 圖為依據本發明降低電腦系統耗能的方法之流程圖。

第 4 圖為依據本發明降低電腦系統耗能的方法的一具體實施例之流程圖。

【主要元件符號說明】

- 200~電腦系統；
- 202~中央處理器；
- 204~控制裝置；
- 206~外圍設備；
- 208~記憶體；
- 212~處理器匯流排控制器；
- 214~資料傳輸控制器；
- 216~外圍設備控制器；
- 218~記憶體匯流排控制器。

第 097103435 號申請專利範圍修正本

c.p.p. (17~26)

十、申請專利範圍：

1. 一種降低一電腦系統耗能的方法，其中當一中央處理器要求與一外圍設備進行資料傳輸時，該中央處理器預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於一記憶體中，而一外圍設備控制器依據該資料傳輸描述參數處理該中央處理器與該外圍設備間的資料傳輸，該方法包括下列步驟：

使該外圍設備控制器依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數；

記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果；以及

依據該記錄結果判定未要求進行資料傳輸的該資料傳輸描述參數之數量達到一閾值，則降低該存取頻率，其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該電腦系統包括該中央處理器、該外圍設備、該外圍設備控制器、以及該記憶體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該記錄步驟包括：

每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，將一閒置次數加一；

每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，將該閒置次數清除為零。

第 097103435 號申請專利範圍修正本

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該存取頻率之降低步驟包括：

當進行資料傳輸時，設定該存取頻率為一正常頻率；
以及

當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中，該界限值為該閒置次數的一界限值。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該記錄步驟包括：

記錄讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸的一時間值。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該存取頻率之降低步驟包括：

當進行資料傳輸時，設定該存取頻率為一正常頻率；
以及

當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中，該界限值為該時間值的一界限值。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該記錄步驟包括：

預先設定一空閒參數為一常量，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，將該空閒參數減一；

每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，將該空閒參數重新設定為該常量。

第 097103435 號申請專利範圍修正本

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該存取頻率之降低步驟包括：

當進行資料傳輸時，設定該存取頻率為一正常頻率；
以及

當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中，該界限值為該空閒參數的一界限值。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該方法更包括下列步驟：

評估該電腦系統之工作狀態；

當該電腦系統之工作狀態下降時，降低該中央處理器之耗電量；以及

當該電腦系統之工作狀態上升時，提升該中央處理器之耗電量。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該外圍設備種類包括 SATA 硬盤、USB 設備、NAND 閃存、iSCSI 虛擬磁盤以及 IEEE 1394。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之降低一電腦系統耗能的方法，其中該記憶體為一動態隨機存取記憶體 (Dynamic Random Access Memory, DRAM)。

12. 一種電腦系統，包括：

一記憶體；

一外圍設備；

一中央處理器 (Central Processing Unit, CPU)，當

第 097103435 號申請專利範圍修正本

需要與該外圍設備進行資料傳輸時，預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於該記憶體中；以及

一外圍設備控制器，耦接至該記憶體、以及該外圍設備，該外圍設備控制器用於依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數，並記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果，以及依據該記錄結果判定未要求進行資料傳輸的該資料傳輸描述參數之數量達到一閾值，則降低該存取頻率；其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將一閒置次數加一；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該閒置次數清除為零。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之電腦系統，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該閒置次數的一界限值。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該

第 097103435 號申請專利範圍修正本

外圍設備控制器記錄未進行資料傳輸的一時間值。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之電腦系統，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該時間值的一界限值。

17. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中該外圍設備控制器預先設定一空閒參數為一常量，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該空閒參數減一；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該空閒參數重新設定為該常量。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之電腦系統，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該空閒參數的一界限值。

19. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率。

第 097103435 號申請專利範圍修正本

20. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中該電腦系統包括一作業系統(operating system, OS)，該作業系統評估該中央處理器之工作狀態，當中央處理器之工作狀態下降時降低該中央處理器之耗電量，而當該中央處理器之工作狀態上升時提升該中央處理器之耗電量。

21. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中該電腦系統包括一基本輸出入系統(Basic Input Output System, BIOS)，該基本輸出入系統評估該電腦系統之工作狀態，當該電腦系統之工作狀態下降時降低該中央處理器之耗電量，而當該電腦系統之工作狀態上升時提升該中央處理器之耗電量。

22. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，還包括：

一中央處理器匯流排控制器，耦接至該中央處理器，控制來往於該中央處理器之資料傳輸；

一記憶體匯流排控制器，耦接至該記憶體，控制來往於該記憶體之資料傳輸；以及

一資料傳輸控制器，耦接至該中央處理器匯流排控制器、該記憶體匯流排控制器、以及該外圍設備控制器，交換該中央處理器、該記憶體、以及該外圍設備間傳輸之資料。

23. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中該外圍設備種類包括 SATA 硬盤、USB 設備、NAND 閃存、iSCSI 虛擬磁盤以及 IEEE 1394。

第 097103435 號申請專利範圍修正本

24. 如申請專利範圍第 12 項所述之電腦系統，其中其中該記憶體為一動態隨機存取記憶體(Dynamic Random Access Memory, DRAM)。

25. 一種控制裝置，設置於一電腦系統，耦接於一中央處理器(Central Processing Unit, CPU)、一記憶體、以及一外圍設備之間，其中當該中央處理器需要與該外圍設備進行資料傳輸時會預先將關於該資料傳輸之一資料傳輸描述參數(descriptor)儲存於該記憶體中，該控制裝置包括：

一外圍設備控制器，耦接至該記憶體、以及該外圍設備，該外圍設備控制器用於依據一存取頻率自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數，並記錄讀取之該資料傳輸描述參數是否表示該中央處理器要求進行資料傳輸以作為一記錄結果，以及依據該記錄結果判定未要求進行資料傳輸的該資料傳輸描述參數之數量達到一閾值，則降低該存取頻率；其中該存取頻率為該外圍設備控制器自該記憶體讀取該資料傳輸描述參數的頻率；以及

一處理器匯流排控制器，耦接至該中央處理器，控制來往於該中央處理器之資料傳輸。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，更包括：

一記憶體匯流排控制器，耦接至該記憶體，控制來往於該記憶體之資料傳輸；以及

一資料傳輸控制器，耦接至該中央處理器匯流排控制

第 097103435 號申請專利範圍修正本

器、該記憶體匯流排控制器、以及該外圍設備控制器，交換該中央處理器、該記憶體、以及該外圍設備間傳輸之資料。

27. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將一閒置次數加一；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該閒置次數清除為零。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之控制裝置，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該閒置次數的一界限值。

29. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器記錄未進行資料傳輸的一時間值。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之控制裝置，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該時間值的一界限值。

31 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中該

第 097103435 號申請專利範圍修正本

外圍設備控制器預先設定一空閒參數為一常量，每當讀取之該資料傳輸描述參數未要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該空閒參數減一；每當讀取之該資料傳輸描述參數要求進行資料傳輸時，該外圍設備控制器將該空閒參數重新設定為該常量。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述之控制裝置，其中，當進行資料傳輸時，該外圍設備控制器設定該存取頻率為一正常頻率；以及當由該記錄結果判定在一界限值內未進行資料傳輸時，該外圍設備控制器降低該存取頻率為低於該正常頻率之一較低頻率，其中該界限值為該空閒參數之一界限值。

33. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中該電腦系統包括一作業系統(operating system, OS)，該作業系統評估該中央處理器之工作狀態，當中央處理器之工作狀態下降時降低該中央處理器之耗電量，而當該中央處理器之工作狀態上升時提升該中央處理器之耗電量。

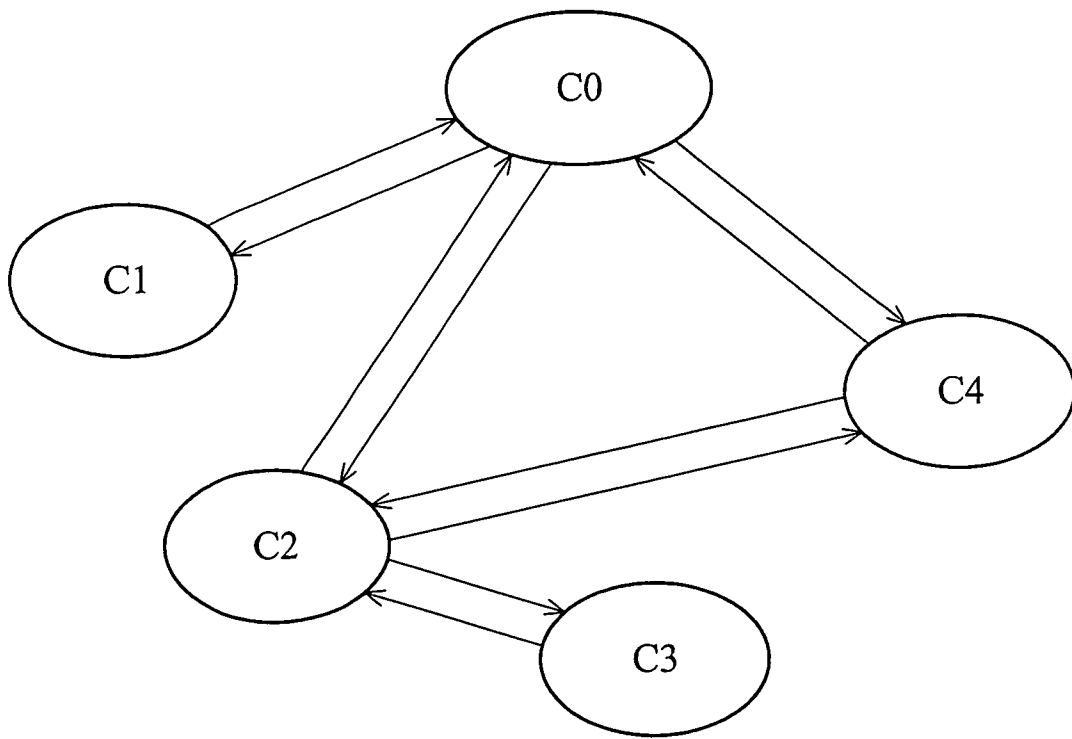
34. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中該電腦系統包括一基本輸出入系統(Basic Input Output System, BIOS)，該基本輸出入系統評估該電腦系統之工作狀態，當該電腦系統之工作狀態下降時降低該中央處理器之耗電量，而當該電腦系統之工作狀態上升時提升該中央處理器之耗電量。

35. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中該外圍設備種類包括 SATA 硬盤、USB 設備、NAND 閃存、iSCSI

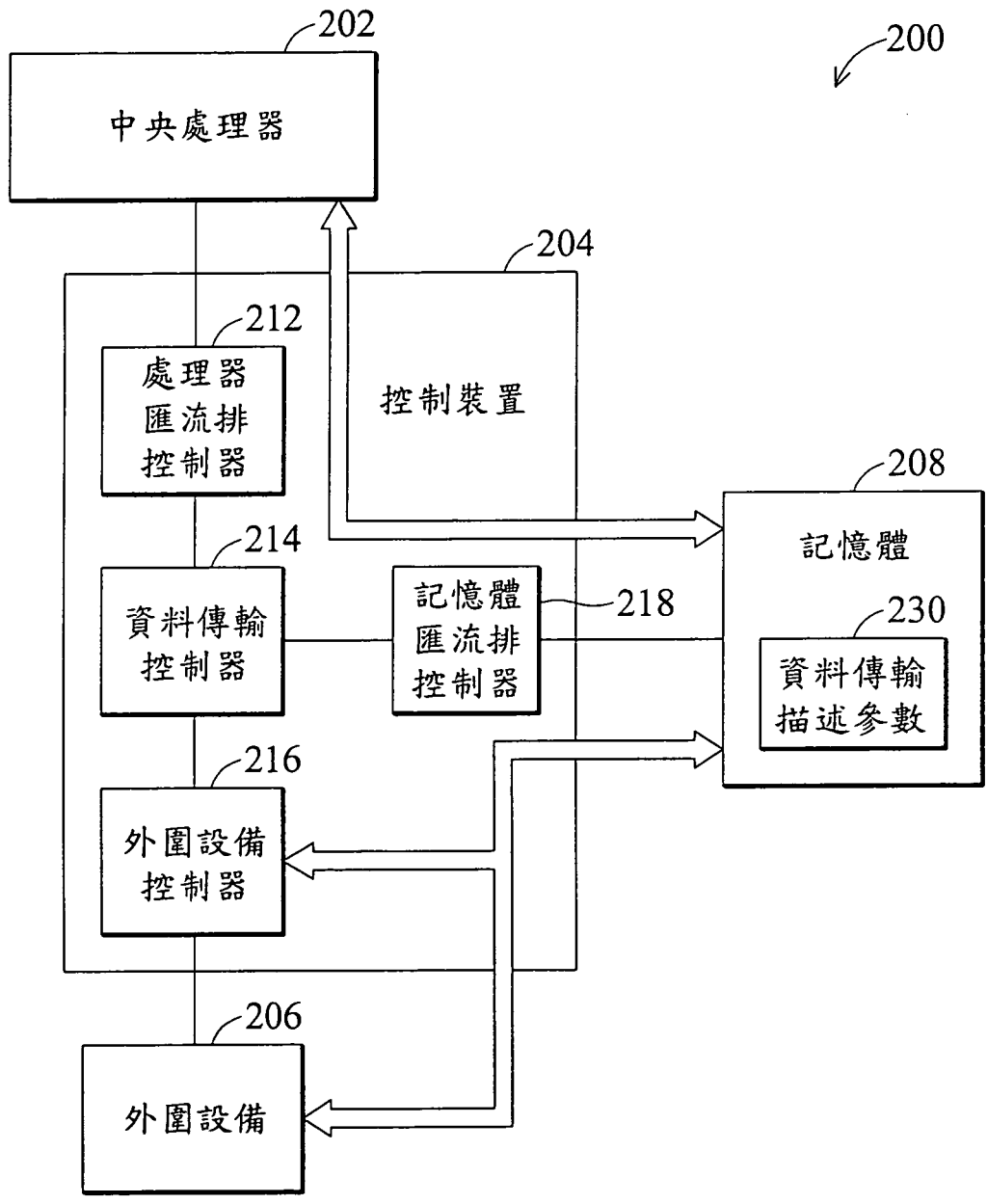
第 097103435 號申請專利範圍修正本

虛擬磁盤以及 IEEE 1394。

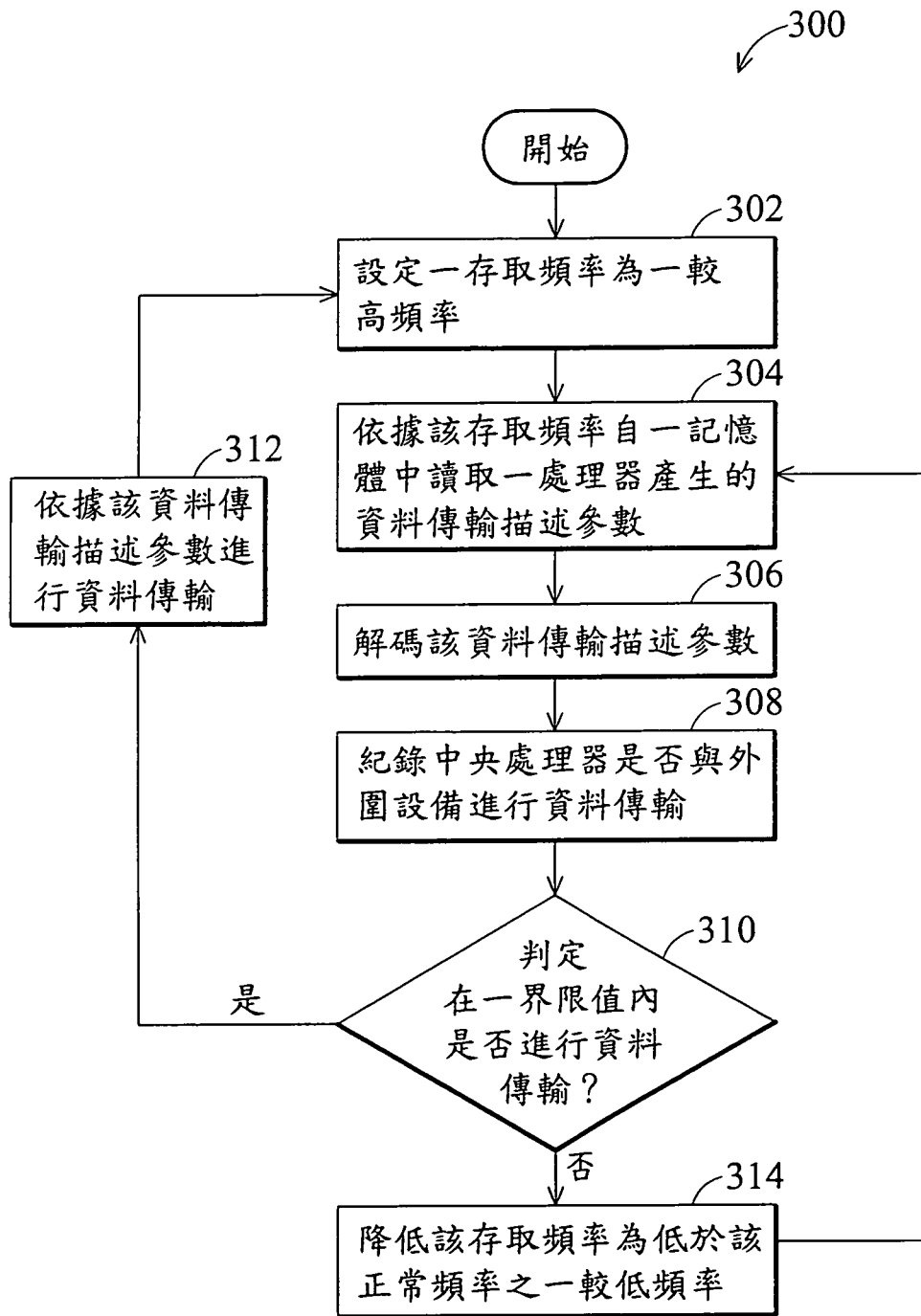
36. 如申請專利範圍第 25 項所述之控制裝置，其中該記憶體為一動態隨機存取記憶體(Dynamic Random Access Memeory, DRAM)。



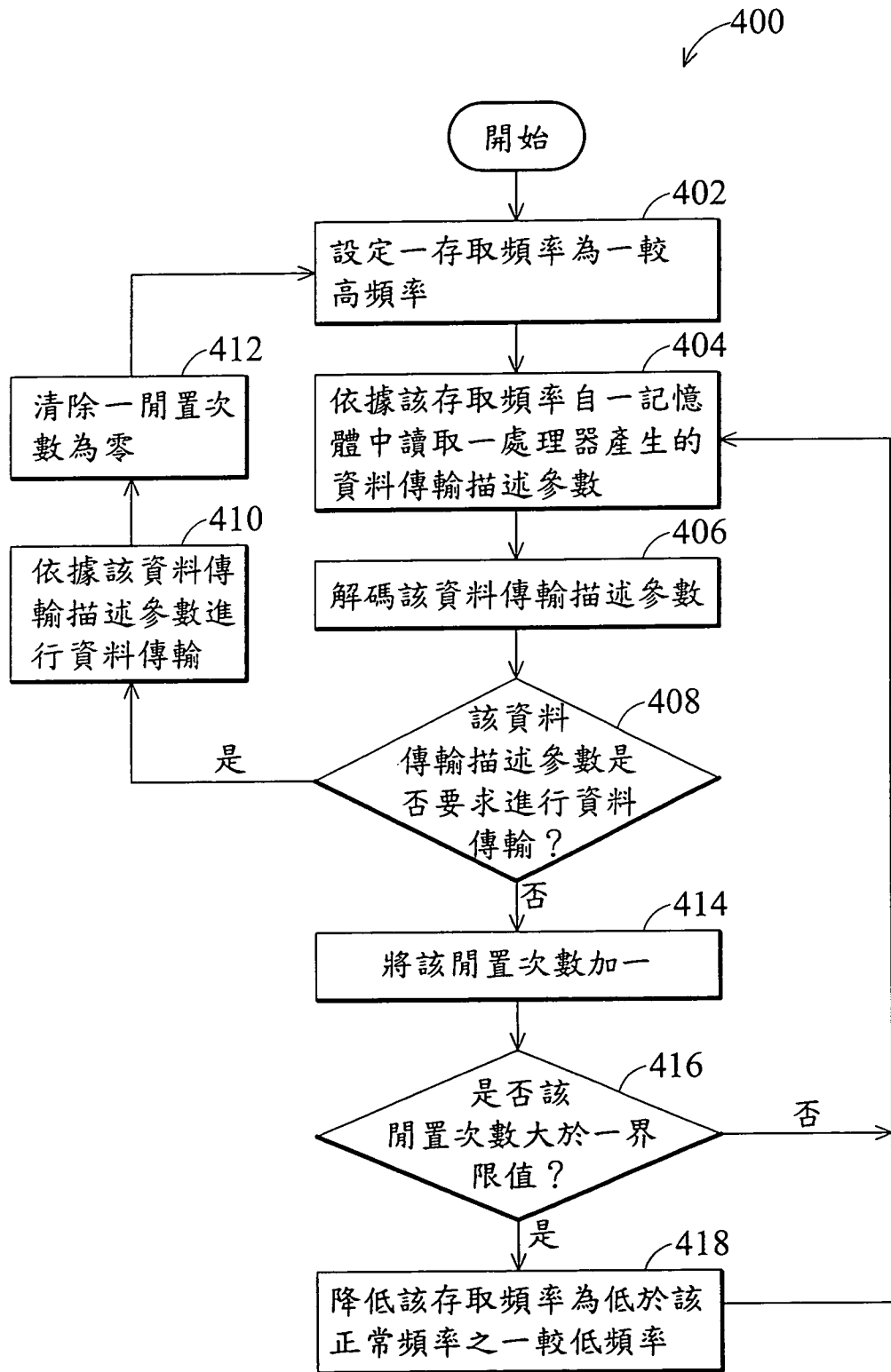
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖