



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201502782 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：103116233

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 07 日

(51) Int. Cl. : G06F12/08 (2006.01)

(30) 優先權：2013/05/07 美國 61/820,438

(71) 申請人：系微股份有限公司 (中華民國) INSYDE SOFTWARE CORPORATION (TW)
臺北市中山區民生東路 2 段 161 號 12 樓

(72) 發明人：斯提爾 凱莉 STEELE, KELLY E. (US)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：4 共 25 頁

(54) 名稱

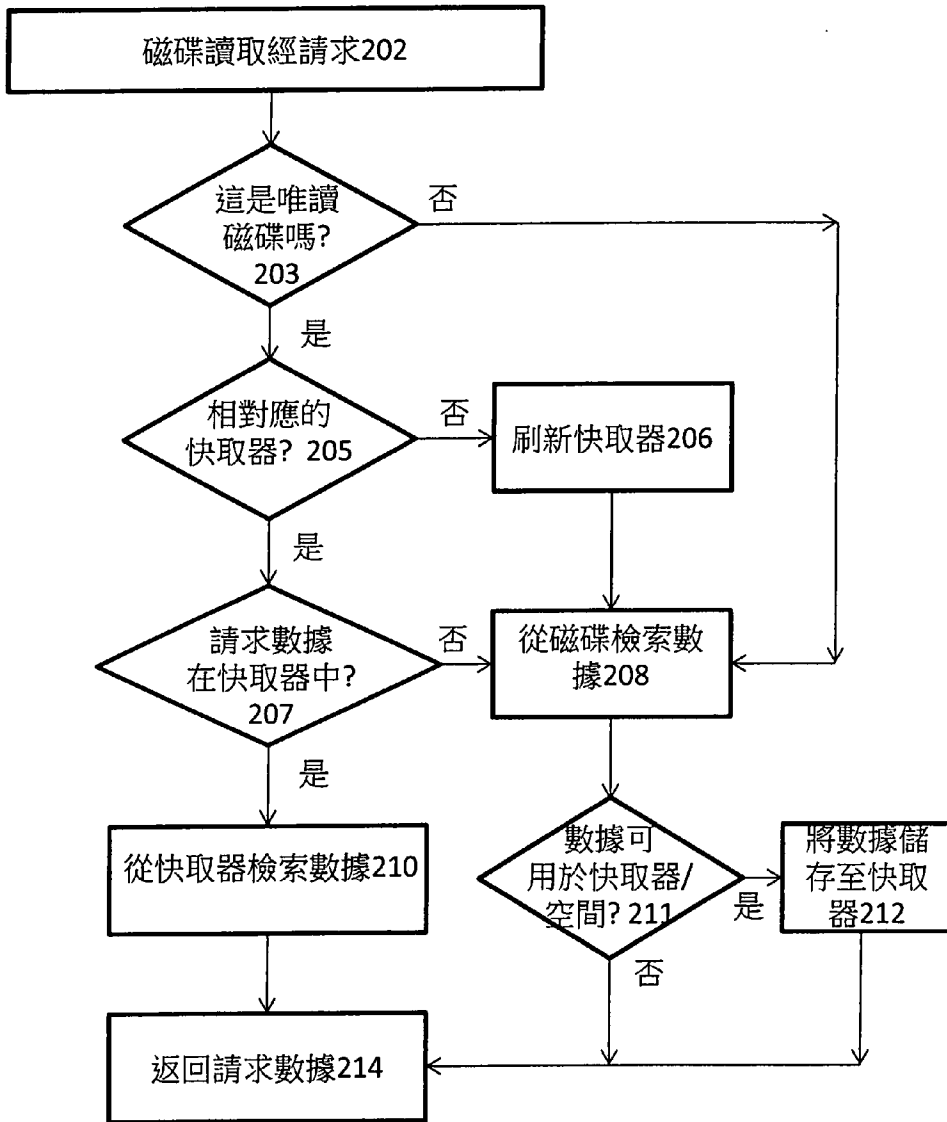
非依電性記憶體中之作業系統啟動加載器之快取技術

OS BOOTLOADER CACHING IN NON-VOLATILE MEMORY

(57) 摘要

在一啟動序列期間由一韌體請求的一作業系統(OS)啟動加載器或其他編碼及數據，被快取進唯讀記憶體(ROM)或其他非依電性記憶體位置中。韌體使用此快取的版本，而非從一周邊位置檢索該 OS 啟動加載器或其他編碼，來提高該啟動序列。若該快取器還未包括該請求的數據且未具有足夠的空間在該韌體發出讀取請求之時來儲存該請求的數據，實施例亦可基於一預定規則創建額外的空間。

An OS bootloader or other code or data requested by firmware during a boot sequence is cached inside ROM or another non-volatile memory location. Firmware uses this cached version, instead of retrieving the OS bootloader or other code from a peripheral location to speed up the boot sequence. Embodiments also create additional room in the cache based on pre-determined rules if the cache doesn't already include the requested data and doesn't have enough room to store the requested data at the time of the firmware's read request.



第 2 圖

201502782

發明摘要

※申請案號：103116233

※申請日：103年05月07日

※IPC分類：G06F12/08 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

非依電性記憶體中之作業系統啟動加載器之快取技術

OS bootloader caching in non-volatile memory

● 【中文】

在一啟動序列期間由一韌體請求的一作業系統(OS)啟動加載器或其他編碼及數據，被快取進唯讀記憶體(ROM)或其他非依電性記憶體位置中。韌體使用此快取的版本，而非從一周邊位置檢索該 OS 啟動加載器或其他編碼，來提高該啟動序列。若該快取器還未包括該請求的數據且未具有足夠的空間在該韌體發出讀取請求之時來儲存該請求的數據，實施例亦可基於一預定規則創建額外的空間。

【 英文 】

An OS bootloader or other code or data requested by firmware during a boot sequence is cached inside ROM or another non-volatile memory location. Firmware uses this cached version, instead of retrieving the OS bootloader or other code from a peripheral location to speed up the boot sequence. Embodiments also create additional room in the cache based on pre-determined rules if the cache doesn't already include the requested data and doesn't have enough room to store the requested data at the time of the firmware's read request.

【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】：無

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】(中文/英文)

非依電性記憶體中之作業系統啟動加載器之快取技術
OS bootloader caching in non-volatile memory

本申請案主張美國臨時專利申請案號 61/820438，標題為“Read-Only OS Bootloader Caching in Non-Volatile Memory”，申請日為 2013 年 5 月 7 日的專利申請案之權益及優先權，其全文內容中的專利參考文獻全體皆引用作為本說明書的揭示內容。

【技術領域】

[0001] 本發明係有關非依電性記憶體中之作業系統啟動加載器之快取技術。

【先前技術】

[0002] 多數計算裝置係由包括在該裝置內之韌體所初始化，且該韌體提供一系列的軟體服務，這些軟體服務幫助作業系統(OS)的開機，也提供這些服務的較小子集，其在作業系統開機後可繼續被利用。韌體是一種已經被寫在唯讀記憶體(ROM)模組上之軟體，此模組包括但不限於唯讀記憶體(ROM)、可程式唯讀記憶體(PROM)、可抹除可程式唯讀記憶體(EPROM)、電氣可抹除可程式唯讀記憶

體 (EEPROM) 或快閃記憶體 (以上全體在本文之後均以“ROM”表示)。在其他服務中，直到將該計算裝置之作業系統載入記憶體之調用一 OS 啟動載入器的開機進程可運行前，由此種韌體負責該計算裝置之操作。儘管某些服務的提供，在載入該作業系統後會基於安全性因素，回頭向該韌體要求來自該作業系統的控制移轉，但一旦作業系統經載入，就由該作業系統接管該計算裝置的正常操作。

[0003] 統一可延伸韌體介面 (UEFI) 是一個由非營利工業主體所創建的規格，詳述在操作系統和計算裝置之韌體間的一編程介面，此類韌體包括下列但不限於：個人電腦 (PC)。UEFI 規格描述一組工具，藉此，計算裝置可以一種有組織的方式從提供電力狀態推移到全操作式。此規格顯示了欲求結果但卻無法謹慎地說明內部的實施策略。此 UEFI 韌體規格取代了先前工業上所使用的早期 OS/韌體介面，現在則被稱作遺留 BIOS (基本輸入/輸出系統)。

[0004] 當在一計算裝置中實施時，用於 UEFI 韌體 (或較舊型的韌體) 的機器碼及該韌體所使用的全部永久資料，都位在 ROM 中。在很多情況下，該 ROM 是一被稱為快閃記憶體 (flash ROM) 的可電氣抹除矽裝置。快閃記憶體具有特徵在於，可經由電氣指令被抹除繼而個別元件可被寫入，且該裝置將無限期地保留該資料。當電力先供應給該計算裝置時，該系統會執行一個叫做重置的處理，其清除一已知情況之狀態並開始該韌體的執行。該韌體係從該計算裝置中之快閃記憶體或其他 ROM 讀取。

[0005] 由在一計算裝置中之該韌體所執行的該啟動序列可包括一“開機自我測試”，亦稱作 POST。在 POST 期間，該韌體在開始嘗試下載該作業系統之前執行一序列步驟。POST 包括由該設備製造商定義之用以設定一內部初始值(狀態)和該計算裝置元件之輸出信號以及用以執行測試的例行程序。換句話說，POST 在繼續該啟動序列及嘗試下載該作業系統之前，會先核對該計算裝置的測試元件有正確的運作。

【發明內容】

[0006] 本發明之實施例在一啟動序列於 ROM 或其他非依電性記憶體位置內之期間，快取韌體所需之一 OS 啟動加載器或其他編碼或數據。該韌體使用所快取的版本而非從一周邊位置檢索該 OS 啟動加載器或其他編碼，來提高 POST 速度。若該快取器尚未包括所請求的數據且沒有足夠的空間在該韌體讀取請求之時去儲存所請求的數據，則實施例亦可基於預定義規則在該快取器中建立一額外的空間。

[0007] 在一實施例中，一種用以提高在一計算裝置中之啟動序列之速度的方法，開始一執行該計算裝置之啟動序列的韌體，並在該啟動序列期間識別在一唯讀磁碟上之數據的一讀取請求。該方法亦判定一快取器是否存在於相對應所請求的該磁碟之非依電性記憶體中，且當該相對應的快取器被判定存在，判定所請求的數據是否自該相對

應的快取器中。當所請求的數據被判定有在該相對應的快取器中，該方法亦可對該韌體檢索來自該相對應的快取器而非來自所請求的磁碟之該請求的數據。該檢索的數據被用來執行該啟動序列。

[0008] 在另一實施例中，一計算裝置包括保有相對應於一唯讀磁碟的一快取器之一非依電性記憶體，該唯讀磁碟保有用於在該計算裝置之啟動序列期間的數據。該計算裝置亦包括執行該計算裝置之一啟動序列的韌體。該啟動序列辨識在該啟動序列期間位於該唯讀記憶體上之一讀取請求。該啟動序列亦判定一相對應的快取器是否存在，當該相對應的快取器被判定存在，則判定該請求的數據是否在該相對應的快取器中。當該請求的數據被判定在該相對應的快取器中，該啟動序列檢索來自該相對應的快取器而非來自該請求的磁碟之該請求的數據。經檢索的數據被用來執行該啟動序列。

【圖式簡單說明】

[0009] 包含於本說明書中並構成本說明書的一部分的附圖顯示了一或多個本發明之實施例，配合說明書內文，能增進對本發明的理解。在附圖中：

[0010] 第 1 圖(先前技術)描繪由一實施例所執行之步驟序列的一個示例，以檢索在一啟動序列期間之 OS 啟動加載器編碼/數據；

[0011] 第 2 圖描繪由本發明一實施例所執行之步驟

序列的一個示例，其快取及/或使用在一啟動序列期間之快取數據；

[0012] 第 3 圖描繪由本發明另一實施例所執行之步驟序列的一個示例，其在一相對應的快取器中建立空間以儲存所請求的數據；以及

[0013] 第 4 圖描繪適於實行本發明之一實施例的一個示例環境。

【實施方式】

[0014] 當一計算系統經過一 POST，有一些區域花了大多時間給 POST。這些區域中的其中一者係在來自較慢的光學媒體之該 OS 啟動加載器編碼/數據中進行讀取動作的系統。延遲的發生來自必須等待該磁碟媒體去開始高速轉動所造成。相同的問題存在於其他耗費額外時間去存取像是卡帶傳動裝置的媒體。當 PC 無須存取周邊裝置就頻繁地全面處理其啟動序列的情況沒有受到重視，對啟動自光碟或其他媒體的嵌入或其他系統而言，此種存取延遲將會變得顯著。此外，相同的顧慮也存在於啟動自諸如光驅動等的交互啟動裝置的 PC。

[0015] 第 1 圖描繪由一實施例所執行之習知的步驟序列的一個示例，以檢索在一啟動序列期間之 OS 啟動加載器編碼/數據。該序列開始於當韌體重置之後開始一啟動序列(步驟 100)。該韌體執行產生對一 OS 啟動加載器編碼或數據的一讀取請求(步驟 102)。當該請求的數據在

該磁碟上，則開始自轉以達正常速度(步驟 104)。在該磁碟達正常速度後，該 OS 啟動加載器編碼/數據自該磁碟檢索(步驟 106)。藉由該韌體調用所檢索的 OS 啟動加載器(步驟 108)且該 OS 啟動加載器下載該 OS 至記憶體(步驟 110)。

[0016] 本發明之一實施例藉由快取在非依電性記憶體中之韌體所使用的編碼/數據提高從該韌體至該 OS 的交替速度，其中該編碼/數據當在等待該媒體達到期望速度時可被存取。舉例來說，在一實施例中，該編碼/數據可在系統 ROM 中快取。由於該 OS 是唯讀的，除非終端使用者改變該媒體將該 OS 開啟，否則沒有相一致的問題要處理。若該媒體被改變，終端使用者可以一手動方式觸發該快取器，或當該快取器一偵測到 OS 媒體改變可進行自動更新。此自動更新可經由以下方式執行：比較通用唯一識別碼(UUID)磁碟、確認磁碟變化狀態位元或相同的方法。本發明之一實施例所經歷的速度增加來自於以下事實：該媒體緩慢旋轉以及有幾個的數據區域被讀取數次(例如主啟動紀錄(MBR)和分區表)。這些示例中，本發明之一實施例藉由從一快取器讀取以最佳化這些數據區域。該主啟動紀錄也可得益於該快取器，直到其自己接管去讀取該媒體。

[0017] 使用經快取的 OS 啟動加載器編碼/數據而非經該光學媒體檢索，可提供顯著的時間節省。舉例來說，若不透過快取，一 POST 示例需費時 23.25 秒。相反地，

如本發明的實施例之測試中，時間的節省是顯著的。例如，當該 OS 啟動加載器編碼/數據係從在 ROM 中之一 1MB 快取器檢索，POST 只需耗時約 21.13 秒。此種時間節省在容量更大的快取器上表現更佳。當該 OS 啟動加載器編碼/數據係從在 ROM 中之一 2MB 快取器檢索，POST 序列耗時約 20.03 秒。同樣地，以在 ROM 中之一 3MB 快取器檢索，相同的 POST 序列需耗時約 19.79 秒；而以在 ROM 中之一 4MB 快取器檢索，則需耗時約 18.1 秒。當時間節省係以秒測量，對於今日的計算工業，秒的影響是很重大的。

[0018] 第 2 圖描繪由本發明一實施例所執行之步驟序列的一個示例來快取及使用在一啟動序列期間之快取數據。當一磁碟讀取被請求(步驟 202)，該韌體先判定這個請求是否係來自一唯讀磁碟的數據(步驟 203)。若該請求係來自一唯讀磁碟之數據，則藉由比較該媒體的 UUID、確認該磁碟改變狀態位元或相同方法，該韌體確認是否有一相對應的快取器在 ROM 中，或用於該磁碟之其他非依電性記憶體位置中(步驟 205)。若在該磁碟和該快取器之間有不匹配，指示該快取器未相對應於該磁碟，則刷新該快取器(206)。繼而，從該磁碟檢索數據(步驟 208)且若用於此數據之快取器還有空間(步驟 211)，該數據則被儲存至該快取器(步驟 212)。該數據則返回(步驟 214)供該韌體所執行的啟動序列使用。另一方面，若有用於此磁碟之一相對應的快取器(步驟 205)，則該韌體確認看是否該請求

數據在該快取器中(步驟 207)。若該請求數據係在該快取器中，則從快取器中檢索該請求數據(步驟 210)及返回(步驟 214)。否則，若該請求數據未在該相對應的快取器中，該請求數據則從該磁碟檢索(步驟 208)。若在該快取器中有空間給該數據(步驟 212)，該數據則儲存至該快取器中(步驟 212)繼而返回(步驟 214)。若該磁碟讀取不是用於一唯讀磁碟(步驟 203)，其可指示可能的一致性的問題，繼而從該磁碟檢索數據(步驟 208)，由於該磁碟非唯讀，便無法確認將該數據儲存至該快取器中(步驟 211)，則該讀取數據返回(步驟 214)。

[0019] 如上述第 2 圖所討論，當從該磁碟檢索到該請求數據後，執行一確認判定該相對應的快取器是否有足夠的空間去儲存該數據。第 3 圖描繪由本發明一實施例所執行之步驟序列的一個示例，當該快取器開始缺少此種空間時，在一相對應的快取器中建立空間以儲存所請求的數據。該序列開始於當一磁碟讀取被請求之時(步驟 302)。一用於該磁碟保有所請求數據之相對應的快取器被識別(步驟 304)。在該快取器缺少所請求的數據之判定做出後(步驟 306)，從該磁碟檢索該請求的數據(步驟 308)。為了對在該快取器中之所檢索的數據製造空間，至少一個在該快取器中的該數據基於一預定規則刷新。舉例來說，計數器可被加入至該快取器之數據中，並隨著每一使用增加計數。當為了檢索的數據而在該快取器中建立更多空間的需求上升，具有最低使用量的舊數據可被刷新以有利於新數

據。否則，該快取器會基於先進先出(FIFO)方法或先進後出(FILO)方法之使用，而被全部或部分刷新。對於快取器中空間缺少之額外的解決方案包括使用多次通過方法，分析在多次通過上之使用態樣來產生光學快取使用。應了解的是，其他除了本文以上所討論的內容外，還用以判定哪些數據從快取器去刷新以對所請求的數據製造空間的技術，也在本發明的討論範圍之中。一旦足夠的空間被建立，所請求的數據可被儲存至該相對應的快取器中(步驟312)。

[0020] 本發明之另一實施例可被使用在一些不同的環境中，其中該計算系統從慢速、唯讀媒體中下載 OS。例如，該等環境可包括銷售點系統(point-of-sale systems)、資訊站系統(kiosk systems)、嵌入式系統(embedded systems)及除了計算裝置外的相同系統和裝置，計算裝置可諸如，桌上型電腦、筆記型電腦及從較低週邊裝置於其啟動序列期間檢索編碼和/或數據的伺服器。

[0021] 儘管以上之討論都著重在用於一啟動序列中 OS 啟動加載器編碼/數據之檢索，但應了解到，本發明之實施例並不侷限於此。舉例來說，對一從低速運轉之唯讀磁碟檢索的計算裝置執行一啟動序列之該韌體，其所需的非作業系統啟動加載器編碼，亦可為本發明之實施例所檢索。

[0022] 此外，當該快取器如上所述位於 ROM 中，在

另一實施例，該快取器可位於替代的非依電性記憶體位置，只要存取該替代的非依電性記憶體位置比從原本的週邊裝置檢索該韌體所請求的該編碼/或數據快。在此實施例中，應了解到的是，存取任何此種替代的非依電性記憶體位置，可能出於安全目的而需要被限制，如同用控制存取 ROM 的方式以為了避免未授權的實體竄改請求的編碼/數據而遭受攻擊一樣。

[0023] 第 4 圖描繪適於實行本發明之一實施例的一個環境示例。一計算裝置 400 包括一 CPU402。該計算裝置 400 可為一嵌入式系統、銷售點系統、資訊站系統、PC、筆記型電腦、桌上型計算裝置、伺服器、智慧型手機或者其他一些裝載有執行一啟動序列之處理器及韌體的計算裝置。該計算裝置 400 亦可包括像是隨機存取記憶體 (RAM) 的記憶體 404。一儲存在硬碟 410 上在計算裝置 400 中或與其通訊的作業系統 415，可被作為該計算裝置所執行的啟動序列之一部分載入記憶體 404。該計算裝置 400 亦可包括具有韌體 422 的 ROM420。該計算裝置 400 亦可包括用於一磁碟的在非依電性記憶體中之一相對應的快取器 424。在一實施例中，該相對應的快取器 424 位於 ROM420 中。在一些例子中，該系統設計可包含多種 ROM 裝置。計算裝置 400 亦可包括光碟 430。如上所述，該相對應的快取器 424 允許一啟動序列期間所需的編碼或數據(例如：OS 啟動加載器)儲存，該啟動序列可通常為該韌體從光碟 430 或另一像是磁帶驅動之慢速存取的儲存

位置檢索。

[0024] 本發明的部分或所有實施例可被提供以作為一或多個電腦可讀程式或嵌入在一或多個非依電性媒體之上或之中。該媒體可為但不限為一硬碟、一光碟、一多樣化數位光碟、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、快閃記憶體、RAM 或一磁帶。總的來說，該電腦可讀程式或編碼可以任何計算機語言實施。

[0025] 因為某些變化可在不脫離本發明的範圍下產生，這意味著包含於上述內文中或顯示於附圖中的所有內容皆被解釋為說明性質，而非其字面意義。本領域的從業人員將認識到，步驟順序及圖式中所描繪的架構在不脫離本發明的範圍內可以進行變換，且本文所包含的圖式僅是本發明眾多可能的描繪中的一個例子。

[0026] 以上關於本發明實施例之示例的內容提供了說明和描述，但並非意在是窮舉或將本發明限制於所揭示的精確形式。根據以上所教示的或從本發明的實踐中可進行可能的修改和變化。例如，當一系列的動作被陳述，在其它實現方式中，動作的順序可進行與本發明原理一致的修改。此外，非依賴性的動作也可以平行地執行。

【符號說明】

[0027]

100-110、202-214、302-312：步驟

400：計算裝置

- 402 : 中央處理單元
- 404 : 記憶體
- 410 : 硬碟
- 411 : OS 啟動加載器
- 415 : 作業系統
- 420 : 唯讀記憶體
- 422 : 韌體
- 424 : 相對應的快取器
- 430 : 光碟

申請專利範圍

1.一種用以提高在一計算裝置中的一啟動序列之速度的方法：

開始一執行該計算裝置之該啟動序列的韌體；

在該啟動序列期間識別在一唯讀磁碟上之數據的一讀取請求；

判定在與所請求的該磁碟相對應之一非依電性記憶體中是否存在一快取器；

當一相對應的快取器被判定存在，判定所請求的數據是否係在相對應的該快取器中；以及

當該請求的數據被判定係在該相對應的快取器中，對該韌體檢索來自該相對應的快取器而非來自所請求的該磁碟之該請求的數據，其中所檢索的該數據被用以執行該啟動序列。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該非依電性記憶體係該計算裝置中之一唯讀記憶體。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該請求的數據係作業系統(OS)啟動加載器編碼或數據中之至少一者。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，當一相對應的快取器被判定不存在，進一步包含：

刷新一快取器；

從該磁碟檢索該請求的數據；

將該請求的數據儲存至已刷新的該快取器中；以及

使用在該啟動序列中之已儲存的數據。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，當一相對應的快取器被判定存在，但該請求的數據不在該相對應的快取器中，進一步包含：

從該磁碟檢索該請求的數據；以及

將該請求的數據儲存至該相對應的快取器中。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之方法，進一步包含：

在儲存該請求的數據之前，判定該相對應的快取器沒有足夠空間去保存該請求的數據；以及

基於一預定規則刷新在該相應的快取器中之至少一些數據。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中在該相應的快取器中之數據基於下述方法之其中一者刷新：最低使用次數方法、先進後出(FILO)方法及先進先出(FIFO)方法。

8.一種保有電腦可執行指令之非暫時性媒體，其中該等指令用以提高在一計算裝置中的一啟動序列之速度，該等指令當被執行時致使該計算裝置進行下列步驟：

開始一執行該計算裝置之啟動序列的韌體；

在該啟動序列期間識別在一唯讀磁碟上之數據的一讀取請求；

判定在與所請求的該磁碟相對應之一非依電性記憶體中是否存在一快取器；

當一相對應的快取器被判定存在，判定所請求的數據

是否係在相對應的該快取器中；以及

當該請求的數據被判定係在該相對應的快取器中，對該韌體檢索來自該相對應的快取器而非來自所請求的該磁碟之該請求的數據，其中所檢索的該數據被用以執行該啟動序列。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之媒體，其中該非依電性記憶體係該計算裝置中之一唯讀記憶體。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之媒體，其中該請求的數據係作業系統(OS)啟動加載器或數據中之至少一者。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之媒體，當一相對應的快取器被判定不存在，該等指令當被執行時進一步致使該計算裝置進行下列步驟：

刷新一快取器；

從該磁碟檢索該請求的數據；

將該請求的數據儲存至已刷新的該快取器中；以及
使用在該啟動序列中之已儲存的數據。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之媒體，當一相對應的快取器被判定存在，但該請求的數據不在該相對應的快取器中，該等指令當被執行時進一步致使該計算裝置進行下列步驟：

從該磁碟檢索該請求的數據；以及

將該請求的數據儲存至該相對應的快取器中。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之媒體，該等指令當被執行時進一步致使該計算裝置進行下列步驟：

在儲存該請求的數據之前，判定該相對應的快取器沒有足夠空間去保存該請求的數據；以及

基於一預定規則刷新在該相應的快取器中之至少一些數據。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中在該相應的快取器中之數據基於下述方法之其中一者刷新：最低使用次數方法、先進後出(FILO)方法及先進先出(FIFO)方法。

15.一種計算裝置，其包含：

保有相對應於一唯讀磁碟的一快取器之一非依電性記憶體，該唯讀磁碟保有用於該計算裝置之一啟動序列期間之數據；以及

執行該計算裝置之一啟動序列的韌體；該啟動序列進行以下步驟：

在該啟動序列期間識別該唯讀磁碟上之數據的一讀取請求；

判定是否存在該相對應的快取器；

當該相對應的快取器被判定存在，判定該請求的數據是否係在該相對應的該快取器中；以及

當該請求的數據被判定係在該相對應的快取器中，檢索來自該相對應的快取器而非來自所請求的該磁碟之該請求的數據，其中所檢索的該數據被用以執行該啟動序列。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之計算裝置，其中該非依電性記憶體係該計算裝置中之一唯讀記憶體。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之計算裝置，其中該請求的數據係作業系統(OS)啟動加載器或數據中之至少一者。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之計算裝置，其中該計算裝置係以下系統中之其中一者：一嵌入式系統、一銷售點系統及一資訊站系統。

19.如申請專利範圍第 15 項所述之計算裝置，其中一相對應的快取器被判定不存在，則該啟動序列進一步進行下列步驟：

刷新一快取器；

從該磁碟檢索該請求的數據；

將該請求的數據儲存至已刷新的該快取器中；以及
使用在該啟動序列中之已儲存的數據。

20.如申請專利範圍第 15 項所述之計算裝置，當一相對應的快取器被判定存在，但該請求的數據不在該相對應的快取器中，則該啟動序列進一步進行下列步驟：

從該磁碟檢索該請求的數據；

判定該相對應的快取器沒有足夠空間去保存該請求的數據；

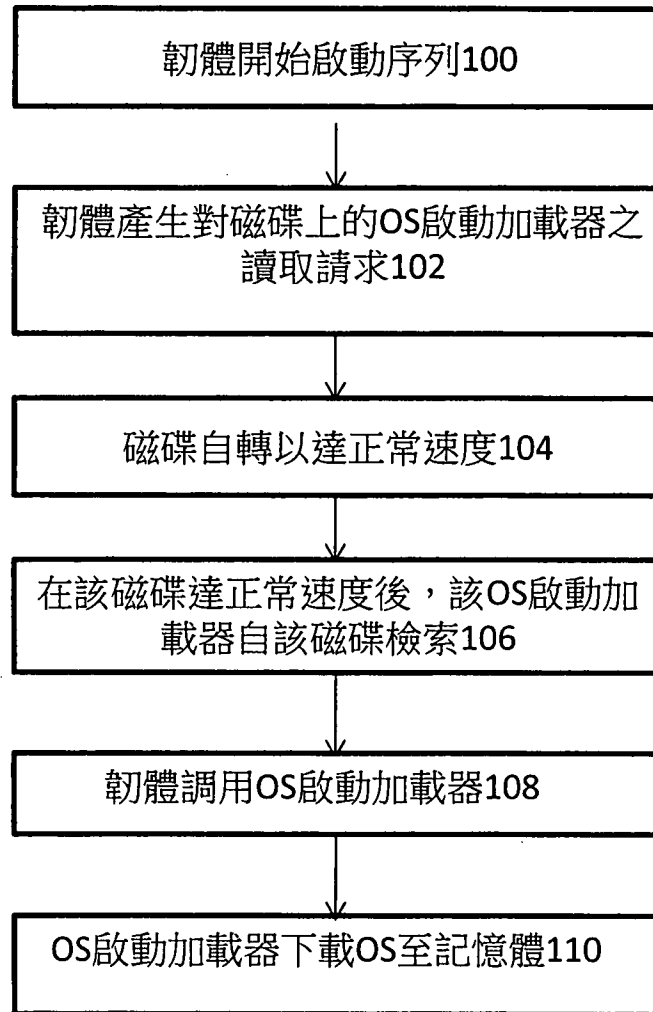
基於一預定規則刷新在該相應的快取器中之至少一些數據；以及

將該請求的數據儲存至該相應的快取器中。

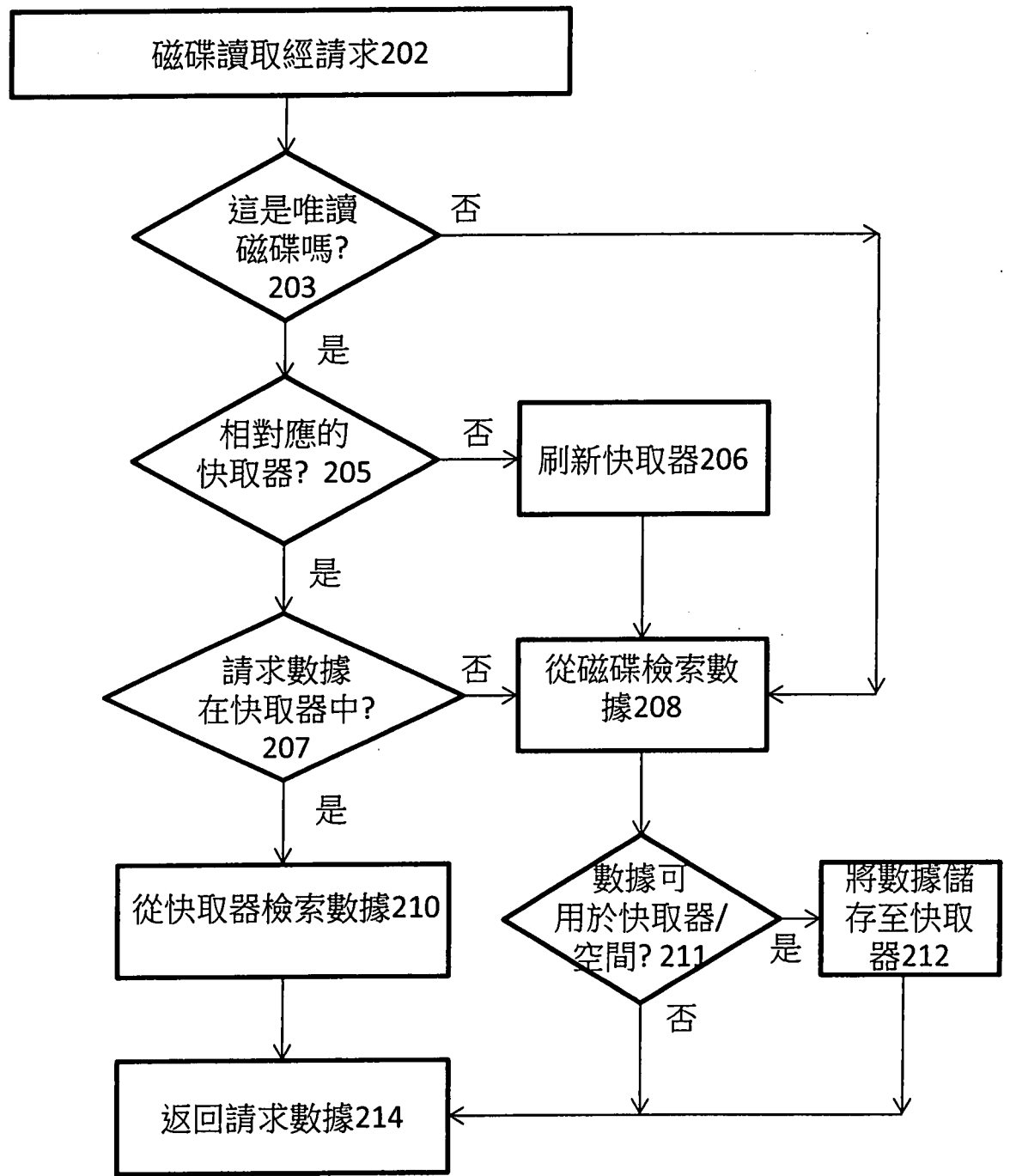
21.如申請專利範圍第 20 項所述之計算裝置，其中在該相應的快取器中之數據基於下述方法之其中一者刷新：

最低使用次數方法、先進後出 (FILO) 方法及先進先出 (FIFO) 方法。

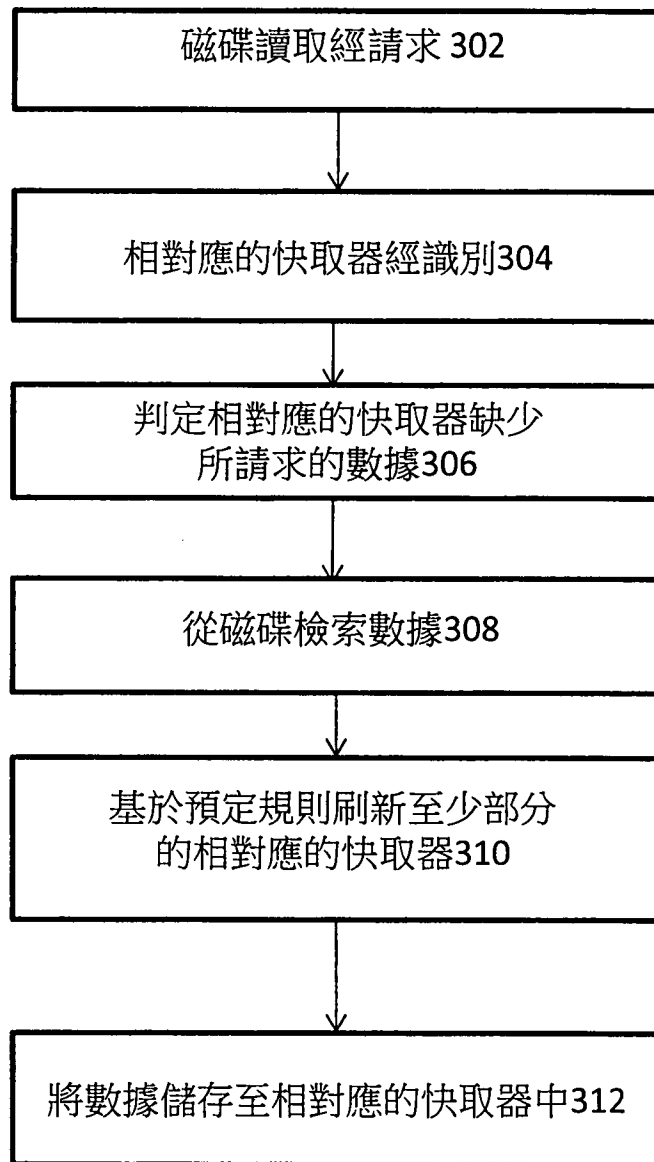
圖式



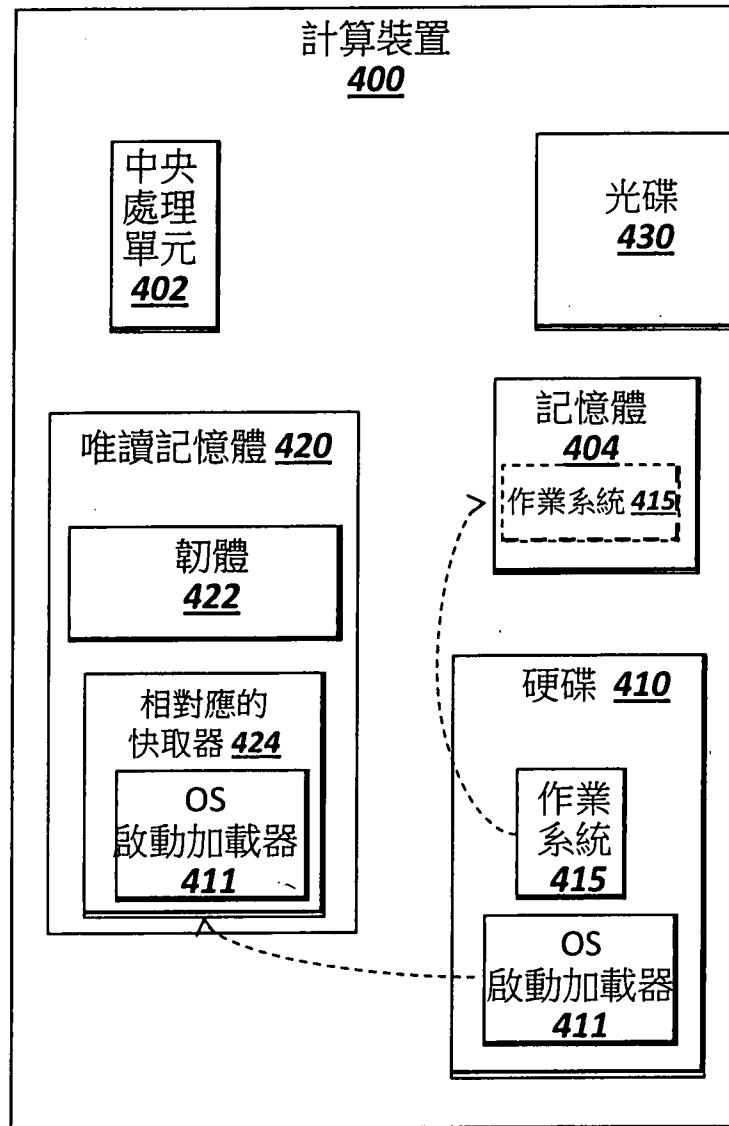
第 1 圖
(先前技術)



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖