

發明專利說明書

中文說明書替換本(99年11月)

(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：094101858

※ 申請日期：94.1.21

※IPC 分類：G06F 14/00(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

資料儲存系統、用於加速的資料儲存及擷取的方法及可運作於電腦可讀取媒體的方法

DATA STORAGE SYSTEM, METHOD FOR ACCELERATED DATA STORAGE AND RETRIEVAL AND METHOD OPERABLE ON COMPUTER READABLE MEDIUM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商桑迪士克股份有限公司
SANDISK CORPORATION

代表人：(中文/英文)

1. 查爾斯 樊 歐登

VAN ORDEN, CHARLES

2. 梅根 康普特

COMPORT, MEGAN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州桑尼貝市卡斯本可特140號

140 CASPIAN COURT, SUNNYVALE, CA 94089, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

艾倫 維希 辛克萊爾

SINCLAIR, ALAN WELSH

國 籍：(中文/英文)

英國 U.K.

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：

1. 美國；2004年02月04日；10/772,789

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般而言係關於資料儲存裝置，且更具體而言係關於雙媒體儲存。

【先前技術】

通用電腦需要一大量儲存系統。不同於用於直接調處資料之主記憶體，大量儲存器係用來保存資料。通常，一程式儲存於大量儲存器內且，當執行該程式時，或將該整個程式或將該程式之部分複製至主記憶體內。一系統能夠將該程式及其相關資料定位並自大量儲存裝置傳輸至主記憶體之速度係與該系統之整體速度成一體。

常見的大量儲存裝置包括：軟碟、硬碟、光碟及磁帶。每種裝置皆在容量、價格、速度及方便性方面具有其強點及弱點。

此外，諸如快閃記憶體之其它裝置能夠提供非揮發性儲存。快閃記憶體係一種電可抹除可程式規劃唯讀記憶體(EEPROM)。儘管快閃記憶體通常不像揮發性主記憶體那樣快，但其仍快於硬碟。

本發明人先前已研究過將多個單獨裝置整合至一大量儲存系統來最大化每一裝置之強點及最小化每一裝置之弱點之概念。例如，本發明人亦係1997年12月31日公開之PCT申請案「記憶體裝置」WO 97/50035之發明人，此案以引用之方式併入本文中。彼PCT申請案闡釋一種既包括一相對慢存取之大量儲存裝置(諸如一硬碟)亦包括一相對快存

取之資料儲存裝置(諸如一快閃記憶體)之記憶體系統。一類似概念業已揭示於2000年1月18日頒予Daniel Auclair及Eliyahou Harari之第6,016,530號「既具有固態亦具有旋轉磁碟型記憶體之電腦大量儲存系統」之美國專利中，該案全文以引用的方式併入本文中。

藉由將一非揮發性快閃記憶體裝置與一非揮發性硬碟相組合，一合成大量儲存系統能夠大於其部件之和。然而，以往，此一記憶體系統被限制於始終保持每一資料區段之唯一版本之情形。該資料區段即可儲存在高速記憶體內亦可儲存在一慢存取大量資料儲存裝置內，由此使邏輯位址空間等於高速記憶體及慢存取大量資料儲存裝置之容量之和。

當今，有多種正使用的商品上成功之非揮發性記憶體產品，其通常採用一構建在一個或多個積體電路晶片上的快閃記憶體單元陣列。一通常位於一單獨積體電路晶片上之記憶體控制器(但非必須)控制該記憶體陣列之運作。此一控制器通常包括：一微處理器、某一非揮發性唯讀記憶體(ROM)、一揮發性隨機存取記憶體(RAM)及一個或多個特殊電路，諸如，一個在資料於程式化及讀取運作期間穿過該控制器時計算該資料中之錯誤修正碼(ECC)之電路。

一典型的快閃陣列之記憶體單元可劃分為多個能夠一起擦除之分立記憶體單元區塊。亦即，該擦除區塊係該擦除單元--一可同時擦除之最小數量之記憶體單元。每一擦除區塊通常儲存一個或多個資料頁，可在不同之子陣列或平

面內並行程式規劃或讀取該頁。每一平面通常儲存一個或多個資料區段，該區段之大小係由主機系統來決定。按照一藉由磁碟所建立之標準，一實例區段包括512個位元組之使用者資料。此等記憶體通常組態為每一擦除區塊內具有16、32或更多個頁，且每一頁儲存一個或幾個主資料區段。

為提高並行度，一般會將該陣列劃分為通常稱作平面的子陣列。每一平面皆可包括其自己的資料暫存器及允許並行運作之其它電路，以便可將該等資料區段同時程式規劃至所有平面內或自所有平面讀取之。一單一積體電路上之陣列可實體上劃分為多個平面，或每一平面可由單獨的一個或多個積體電路晶片構成。此一記憶體構建方案之實例闡釋於1998年8月25日頒予Lee等人之第5,798,968號美國專利「平面解碼/虛擬區段構造」，及1999年3月30日頒予Lee等人之第5,890,192號美國專利「將多個資料區塊並行寫入快閃EEPROM之多個子陣列」中，該等兩個專利之全文皆以引用的方式併入本文中。

為進一步有效管理記憶體，擦除區塊可連接在一起形成虛擬區塊或元區塊。亦即，可規定每一元區塊包括一來自每一平面之擦除區塊。該元區塊之使用闡釋於2002年7月25日公開的第WO02/058074號國際專利申請案「一非揮發性記憶體內之部分區塊資料程式規劃及讀取運作」中，該案之全文以引用的方式併入本文中。該元區塊由一主機邏輯區塊位址識別為一程式規劃及讀取資料之目的地。同

樣，一元區塊之全部擦除區塊能夠一起擦除。一記憶體系統內由此等大區塊及/或元區塊運作之控制器需執行大量功能，其中包括接收自一主機之邏輯區塊位址(LBAs)與記憶體單元陣列內實體區塊編號(PBNs)之間的轉換。該等區塊內之單個頁通常藉由該區塊位址內之偏置來識別。

此類型之快閃記憶體系統通常在可攜式應用中用作大量儲存裝置。該快閃記憶體裝置使用一諸如ATA之協定經由一邏輯介面與一主機系統進行通訊，且常常呈一可移動卡之形式。某些市面出售之卡係：CompactFlashTM(CF)卡、多媒體卡(MMC)、安全數位(SD)卡、智慧媒體卡、個人資訊卡(P-Tag)及記憶卡。主機包括個人電腦、筆記本電腦、個人數位助理(PDAs)、各種資料通訊系統、及類似形式之設備。除記憶體卡實施方案外，此類型之記憶體亦可嵌裝於各種類型主機系統內。

至今，人們仍在不斷努力改良大量儲存裝置。

【發明內容】

本發明提供一資料儲存系統，其通常包括：一第一儲存裝置、一第二儲存裝置及一儲存控制器。該第二儲存裝置具有一較該第一儲存裝置為慢之平均存取時間及一為高之容量。平均存取時間係該裝置能夠開始讀取或寫入資料之前必須之平均延遲。

於一實施例中，該儲存控制器可藉運作將資料之第一部分引導至該第一儲存裝置及將資料之第二部分引導至該第二儲存裝置。於另一實施例中，儲存控制器可藉運作自第

一儲存裝置擷取資料之第一部分及自第二儲存裝置擷取資料之第二部分。

通常，該資料之第一部分係一連續資料流內資料之第一部分。同樣，該資料之第二部分係來自該資料流之剩餘資料。通常使用一表格來含納關於該資料之第一部分之位置及該資料之第二部分之位置的資訊。

於另一實施例中，首先藉由自一主機系統匯流排接收一寫入指令將資料寫至一資料位址來儲存該資料。然後，將該資料之第一部分儲存於該第一儲存裝置內。在該資料之第一部分完全儲存入第一裝置之前，該第二儲存裝置業已做好寫入資料之準備。在第二儲存裝置準備就緒後，將該資料之剩餘部分儲存入第二儲存裝置內。

於再一實施例中，首先自該主機系統匯流排接收一讀取指令。然後，該資料儲存系統確定該資料之第一部分是否駐存於第一儲存裝置上。若該資料確實駐存於第一儲存裝置上，則：自第一儲存裝置讀取該資料之第一部分；在完成讀取該資料之第一部分之前，第二儲存裝置做好讀取該資料之剩餘部分之準備；及自第二儲存裝置讀取該資料之剩餘部分。否則，若該資料之一部分未駐存於第一儲存裝置上，則自第二儲存裝置讀取該資料之第一部分該資料之剩餘部分二者。

藉由結合以舉例方式圖解闡釋本發明原理之附圖來閱讀下述詳細說明，本發明之其它態樣及優點將顯而易見。

【實施方式】

在下文闡釋中，列舉了大量具體細節以使人們能夠徹底瞭解本發明。當然，熟悉此項技術者應明瞭：無需某些或全部此等具體細節亦可實施本發明。在其他示例中，為避免對本發明產生不必要之混淆，本文不再贅述衆所周知之過程步驟。

通常，本發明係藉由組合兩個各具有其強點及弱點之單獨儲存裝置來改良先前之大量儲存裝置（一般亦稱為輔助記憶體）。例如，儘管快閃記憶體較一硬碟機具有更快之存取時間，但其一般不具備硬碟機之儲存容量。如彼等熟悉此項技術者所瞭解，任何兩個非揮發性儲存裝置皆能夠用於本發明中，只要其中一個較另一個具有更快之存取時間。應用於儲存裝置之存取時間通常係定義為一儲存裝置接收一資料請求與該儲存裝置實際開始讀取及/或寫入該資料之間的時間。例如，對於位於一硬碟或軟碟上之資料而言，存取時間一般等於指令耗用時間、搜尋時間、穩定時間及等待時間之總和。

搜尋時間及等待時間決定一磁碟之整體存取時間。一磁碟之搜尋時間係一讀/寫磁頭自一個磁軌移動至另一磁軌所花費之時間。對一硬碟而言，搜尋至一相鄰磁軌通常需要 1 mSec，一全程搜尋（一自內磁軌至外磁軌之搜尋，或反之亦然）需要 15 mSec，且隨機搜尋之平均時間為 10 mSec。等待時間係指磁頭定位於一位址磁軌上後一碟片上之一被定址區段轉動至磁頭之時間，且該時間係磁碟旋轉速度之函數。對於一 7200 rpm 之旋轉速度，平均等待

時間係4.14 mSec，而最大等待時間係8.3 mSec。

相反地，於一典型的快閃磁碟裝置上，可將一資料區段以約30 μ S之速度轉移至該裝置，且可以200 μ S將八個區段並行程式規劃至該快閃記憶體內。此可提供一約16 MB/s之叢發寫入速度，其中每250 μ S可將八個區段寫至裝置。然而，由於該裝置偶爾亦須執行某些內務運作，諸如無用單元收集、再定位資料區段來完成一資料區塊、及區塊擦除；因此，將程式規劃八個區段之有效時間有時相當長。由此，一快閃記憶體之維持寫入速率大約為15 MB/Sec。當然，亦可於一快閃磁碟裝置內使用其它區段轉移及並行程式規劃方案，以提供一不同之運作速度。

圖1A描繪一能夠使用本發明之實例性通用電腦系統100。該系統之組件包括：一電腦105、諸如一滑鼠110及鍵盤115等各種輸入裝置、及諸如一監視器120及一印表機125等各種輸出裝置。

圖1B一描繪圖1所示電腦系統100之抽象視圖，圖中僅描繪系統之基本組件。一單一組件130表示允許一使用者與電腦系統100交作之輸入裝置，例如一滑鼠及鍵盤。同樣，一單一組件135表示能夠顯示電腦系統100所完成任務之輸出裝置，例如一監視器及印表機。電腦系統100之核心係一中央處理單元(CPU)140及執行指令之組件。主記憶體145一般係揮發性且給CPU 140提供供執行之指令及供該等指令調處之資料兩者。此等組件130、135、140及145皆在此技術領域中衆所周知。

一改良型大量儲存裝置150允許電腦系統100永久保存大量資料。組件130、135、140、145及150能夠經由一主機匯流排155相互交換資訊。

圖2A描繪一根據本發明之一實施例之改良型大量儲存裝置150A。其中兩個儲存裝置，即一快閃記憶體系統205及一硬碟機210，係並行連接。該快閃記憶體系統205包括一快閃記憶體陣列215及一快閃記憶體控制器220。硬碟機210包括一硬碟225及一磁碟控制器230。每一控制器220及230各負責相應類型之記憶體之特定作業。例如，快閃控制器220控制所有資料區段之邏輯-至-實體映射及所有快閃記憶體之管理，以使快閃控制器220與快閃記憶體陣列215間之介面250係一實體介面。磁碟控制器230管理硬碟225之讀取及寫入作業。控制器220及230兩者經由一邏輯介面260及265連接至路由器235。

一主機介面240及一儲存控制器245雙雙定位於路由器235之上游，以允許資料及控制資訊於主機介面240與磁碟控制器230或快閃控制器220之間的任一方向上通行。此外，路由器235能夠控制於磁碟控制器230與快閃控制器220之間任一方向上之資料轉移。此等轉移可作為一獨立作業實施。另一選擇係，此等轉移可結合主機介面240與大量儲存控制器220或230之一間的任一方向上之資料轉移來實施。路由器235可含納用於資料轉移之控制邏輯。

主機介面240給主機匯流排155提供一直接介面，且能夠給主機匯流排155上使用的特定協定提供全部支援。該由

主機介面240、磁碟控制器230及硬碟225構成之子系統及由主機介面240、快閃記憶體控制器220及快閃記憶體陣列215構成之子系統皆各構成完整的資料儲存系統。路由器235可使資料及控制信號通過而無需主機介面240之修改，或可建立一用於與控制器220及230通訊之替代協定。路由器235與大量儲存控制器220或230之間的介面260及265可係一標準協定，例如ATA，或可係一規定用於改良型大量儲存裝置150之特殊介面。介面260及265通常係提供對快閃記憶體系統205及硬碟機210內單獨資料區段之隨機讀取及寫入存取之邏輯介面，且不相依於各自儲存媒體之實體特徵。

此外，快閃記憶體控制器220亦可支援介面260上之特殊指令或作業，以便直接存取快閃記憶體陣列215之保留區域，該些區域可用來儲存供儲存控制器245A使用的表格及資訊記錄。另一選擇係，儲存控制器245A可具有自己的非揮發性記憶體供儲存此等表格及記錄。

儲存控制器245A係一能夠指揮主機介面240與大量儲存控制器220及230之間資訊轉移的智慧型控制單元。儲存控制器245A可協調至或自快閃記憶體系統205或硬碟機210內資料之儲存或資料之讀取。儲存控制器245A能夠為儲存於快閃記憶體陣列215之資訊維持位址列表。

揮發性記憶體可在諸多改良型大量儲存裝置150之組件中擔當一緩衝器或快取記憶體，該等組件包括主機介面240、路由器235、快閃記憶體控制器220或磁碟控制器

230。或可排定一單一揮發性記憶體運作於不同組件內，或可將單獨之揮發性記憶體專用於每一組件。

於另一實施例中，可將控制器220及230之功能與路由器235一起合併於一整合型控制裝置內。此裝置亦可包括儲存控制器245及主機介面240。然而，此一組態需要產生新的控制器單元。相應地，控制器220及230中之任一個或其兩者均不會再包括在記憶體裝置內。雖然此組態將需要開發新的控制電路，但此亦可減少所需組件之總數量。

圖2B描繪一根據本發明另一實施例之改良型大量儲存裝置150B。該改良型儲存裝置150B保留與圖2A中改良型大量儲存裝置150A內相同之硬碟機210組件，但其使用一包含路由器235及主機介面240之功能以及圖2A中儲存控制器245A之主要功能之儲存控制器245B。邏輯介面260被去除並由一直接連接至一快閃記憶體陣列215B之實體介面275所替代。於此一組態中，一磁碟加速器250宜為一位於硬碟機210之ATA介面上之前端快取記憶體或為利用硬碟機210之現有組件而整合於硬碟機210總成中。於此實施例中，不再需要快閃記憶體控制器220之功能且快閃記憶體陣列215B亦不再構成一邏輯資料儲存裝置之部分，但其可直接用作一實體儲存器。此組態特別適合臨時儲存資料流。

無論使用何種具體構造，磁碟加速通常皆可藉由在一第二儲存裝置正經歷等待之同時將一「磁頭」資料寫至一第一儲存裝置及/或自該第一儲存裝置讀取該「磁頭」資料

來達成。在圖 2A 及圖 2B 中所示之實施例中，快閃記憶體陣列 215 所經歷之等待時間明顯小於硬碟 225。將一資料流之初始部分(「磁頭部分」)寫至快閃記憶體系統 205 之快閃記憶體陣列 215，而非等待硬碟 225 之讀/寫磁頭合適定位。一旦硬碟 225 已準備接收資料，即將剩餘部分(「主體資料」)寫至硬碟機 210 之硬碟 225。同時，該標頭資料及主體資料形成一單一資料片段。一資料片段可定義為一能夠導致該第二儲存裝置經歷一非一般存取時間之資料簇。若係一硬碟 225，可將一資料片段闡釋為一非鄰接先前資料之順序資料，藉此可迫使硬碟機 210 經歷搜尋時間及/或等待時間。

依據任何利用改良型大量儲存裝置 150，該標頭資料之大小或可基於需要來計算或可係一標準大小。一標準大小可取決於多個因素，包括一硬碟機 210 之平均搜尋時間、快閃記憶體陣列 215 之大小、及/或在因一無用單元收集運作而出現一顯著延長之有效程式規劃時間之前可寫入的邏輯上相鄰區段之數量。

圖 3A 係一描繪一硬碟機位址空間 315 及快閃記憶體位址空間 320 內標頭資料 305 及主體資料 310 之抽象視圖。儲存控制器 245A 或 245B 使用一標頭映射表格協調標頭資料 305 及主體資料 310 之儲存。若快閃記憶體位址空間足夠大，則標頭資料 305 能夠永久駐存於快閃記憶體陣列 215 內。然而，若該快閃記憶體空間有限，則需要構建機理來允許自快閃記憶體陣列 215 中移除標頭資料 305，以給新標頭資料

騰出空間。

一種此類機理可包括將磁碟位址空間內之空間330保留用於標頭資料305。當快閃記憶體陣列215內需要空間時，可將標頭資料305複製至保留空間330，以使整個資料片段在硬碟225上鄰接。較佳地，在未使用改良型大量儲存裝置150A或150B時，標頭資料305之複製可作為一背景作業予以實施。此一區段再定位之頻率較佳係根據磁碟裝置與快閃記憶體裝置內儲存容量之比率，及根據能夠寫至改良型大量儲存裝置150之單獨鄰接區段序列之數量而定。

同樣，圖3B係一描繪該整個改良型大量儲存裝置之一位址空間350與磁碟位址空間315及快閃記憶體位址空間320之間關係之抽象視圖。由於磁碟位址空間315內保留有用於標頭資料之空間，所以用於該改良型大量儲存裝置之位址空間350等於磁碟位址空間315。

自圖4A與圖4B之差異可看出：系統性能因使用改良型大量儲存裝置而提高。圖4A係一時序圖，其描繪當自一大量儲存系統接收到一寫入指令405時所發生的傳統寫入處理，此處，該大量儲存系統未使用本發明所提供之磁碟加速。通常，大約在硬碟機210之讀/寫磁頭開始移動415至位置之同時，資料410開始轉移至一磁碟快取記憶體。一旦該讀/寫磁頭及硬碟225皆已進入位置，即可開始將資料420寫至硬碟225。通常，將資料420自該快取記憶體寫至硬碟225所花費置時間長於將進入資料410轉移至快取記憶體內所花費之時間。

圖4B係一描繪根據本發明實施例在自一使用磁碟加速之大量儲存系統接收到一寫入指令405時所發生的寫入處理之時序圖。一旦接收到寫入指令405，數個不同之運作即可開始。例如，可開始將標頭資料425及430轉移至快閃記憶體內。揮發性緩衝記憶體無需快閃記憶體所需之內務運作。因此，將標頭資料430儲存於快閃記憶體系統205內通常包括：將標頭資料425轉移至一緩衝器，且隨後將標頭資料425自該緩衝器轉移至快閃記憶體系統205以於快閃記憶體系統205內產生標頭資料430。在儲存標頭資料425及430之同時，硬碟機210準備接收資料。若正為該標頭資料保留空間，則給硬碟機210提供一新的寫入指令435。該新的寫入指令435不會將讀/寫磁頭引導至該資料片段位址，而是引導至該主體資料位址，而該主體資料位址僅係偏置開分配給該標頭資料之分配空間之片段位址。在硬碟機210接收到新的寫入指令435之後，即可將讀/寫磁頭及硬碟適當定位440。

一旦標頭資料425全部轉移至快閃緩衝器425，則開始將主體資料445儲存於改良型大量儲存裝置之磁碟快取記憶體內，因此，一主機系統將資料轉移至改良型大量儲存裝置150內之速度與一未使用磁碟加速之系統之轉移速度係相同。當讀/寫磁頭及硬碟皆已進入位置時，一旦該主體資料係可用，即可開始將主體資料450寫至硬碟。寫入圖4B中之資料片段所花費之總時間明顯小於圖4A中所需之總時間。

然而，系統性能之整體提高既取決於快閃記憶體陣列215之容量亦取決於存取改良型大量儲存裝置150之頻率。如圖5A所示，當快閃記憶體陣列215之容量增加時，系統性能會顯著獲益。快閃記憶體陣列215越大，在具有多個資料片段之叢發行動期間可儲存的資料越多。

同樣地，圖5B顯示：當利用更多改良型大量儲存裝置150時，系統性能會降低。若持續不斷地存取大量儲存裝置150，則將沒有足夠之時間將標頭資料自快閃記憶體陣列215轉移至硬碟225(假設必須轉移)。最後，根據其錯誤處理常式，大量儲存裝置150或必須在接收新標頭資料之前轉移舊標頭資料，或必須停止使用快閃記憶體陣列215而將硬碟機210專用於新資料片段。如圖5B所示，假若採用後一錯誤處理常式，則系統性能應與一僅使用一硬碟機210之系統相同。若快閃記憶體陣列215暫時不可用，則亦可利用此一錯誤處理常式(例如，快閃記憶體陣列215參與一無用單元收集過程)。若在主機資料正被寫至硬碟機210之同時，執行無用單元收集作業，則會減少與無用單元收集之衝突，其原因係此時通常為快閃記憶體陣列215之待用時間。

圖6描繪一種以環形緩衝區600形式組織快閃記憶體陣列215B之資料流中之區段儲存的方式。供寫入一資料區段之當前位置由一寫入指標605來界定，該寫入指標以一無終點循環在圖6所示之位址空間內順時針移動。該位址空間係由元區塊來界定(例如，610及615)，該等元區塊以一預

定次序或以寫入指標605自一全元區塊移動至一新擦除元區塊時動態決定之次序鏈接(例如620)。同樣地，一擦除指標625以一無終點循環在圖6所示之位址空間內順時針移動。為儲存新的資料區段，以一能夠確保在寫入指標605前維持少量備用已擦除元區塊之速率，擦除由擦除指標625識別之元區塊。該等正被擦除之區塊包含最少量最近寫入環形緩衝區600內之資料。

標頭資料儲存於一循環位址空間內，亦即，一於其內可藉由提供一自最高位址返回至最低位址之遞增步驟，連續實施遞增位址變遷之位址空間。於圖2A所描繪之改良型大量儲存裝置150A之實施例中，快閃記憶體系統205之邏輯位址空間之一部分內的循環緩衝區提供該循環位址空間。於圖2B所描繪之改良型大量儲存裝置150B之實施例中，快閃記憶體陣列215B之實體位址空間內之環形緩衝區600提供該循環位址空間。

為保持快閃記憶體之成本盡可能低，快閃記憶體陣列215之容量通常小於儲存與改良型大量儲存裝置150之整個位址空間350相關之全部標頭資料所需之容量。由此，為了在快閃記憶體陣列215內騰出空間供繼續儲存標頭資料，需要將標頭資料自快閃記憶體陣列215複製至硬碟225上適合之保留空間。執行此作業之方法對藉由改良型大量儲存裝置150而達成之系統性能之整體提高具有重要作用。

圖9描繪一與將標頭資料複製至硬碟機210之管理方法相

關的環形緩衝區600內之區段儲存位置圖。該環形緩衝區600具有一自其最後實體位址至其第一實體位址呈環繞狀之環形位址空間。該環形緩衝區600包括元區塊960、965、970、975、980、985、990及995。區段資料在由遞增寫入指標605所界定之位置處寫至該緩衝區。圖9將此循環位址空間描繪為一移動線性位址空間，其中包括寫入指標605之元區塊960被指配為緩衝區910之頂部。循環緩衝區600內寫入指標605前面的元區塊995被指配為緩衝區940之底部。擦除指標625界定供擦除之下一目標區塊，且亦界定該緩衝區內標頭資料輸入項之尾部。擦除指標625與緩衝區底部940之間的元區塊皆處於被擦除狀態。

自擦除指標625所識別之元區塊990複製有效標頭資料，以允許擦除元區塊990。若標頭資料305自其寫至環形緩衝區600後尚未被讀取，則將其複製至硬碟225上對應之保留空間330。然而，若標頭資料305自寫入後已經被讀取，則亦可將其在寫入指標605處複製回快閃記憶體，且因此保存在環形緩衝區600內。此可允許可能供主機系統讀取之標頭資料仍會在環形緩衝區600內保持可用。可使用標頭映射表325及資料區段自身之一標頭內之邏輯位址資訊來識別有效標頭資料。若有效標頭資料重疊元區塊990與另一元區塊間之邊界，則完整地複製整個標頭資料。

然而，標頭資料可能因相同邏輯位址之更新標頭資料存在於環形緩衝區600內之其他地方而無效。於此情形下，無需在擦除元區塊990之前複製該標頭資料。

在除彼等由擦除指標625識別之元區塊外的元區塊上執行提前複製作業。此可允許，例如，在主機所需的一磁碟存取臨時阻止對硬碟225之複製作業時，繼續實施對快閃記憶體陣列115之複製作業。一快閃記憶體複製指標915及一磁碟複製指標905皆可用於識別下一需要複製作業之位置。位於擦除指標625與複製指標905及915之間的有效標頭資料均應已執行其所要求之複製作業。由於人們期望在環形緩衝區600內儲存盡可能多的有效標頭資料，因此，對此等提前複製作業之程度設定若干限制。一磁碟複製限制920及一快閃記憶體複製限制930界定磁碟複製指標905及快閃記憶體複製指標915可在擦除指標625前移動之最大限度。

無需將擦除元區塊限定於指標625所識別之元區塊。例如，若擦除指標625處之元區塊990需要進一步快閃記憶體複製作業，同時擦除指標625與磁碟複製指標905之間的元區塊980不包含未複製的有效資料，則可即刻擦除元區塊980。於此情形下，可修改一規定元區塊鏈接次序形成環形緩衝區的區塊鏈接表，以將新擦除元區塊980移至擦除指標625下方。

在任何可能之地方，將標頭資料之複製作為一背景任務予以實施。一至快閃記憶體陣列215之複製可與主機-至-磁碟或磁碟-至-主機之資料轉移同時實施。另一選擇係，假若複製一完整的元區塊，則無需移動一實際資料。可僅修改區塊鏈接表來再定位緩衝區內之資料。當主機介面非現

用時，可在環形緩衝器600與硬碟快取記憶體之間實施一快速磁碟複製。若主機開始活動，則會安全地終止一磁碟複製，且此磁碟複製可在一隨後時間恢復或重複實施。

儲存在快閃記憶體陣列215內之管理表可包括一標頭映射表325及一區塊鏈接表。於一實施例中，該標頭映射表325僅能為儲存於快閃記憶體陣列215內之每一有效標頭資料片段提供一個輸入項。隨後，該等輸入項將以一非連續邏輯位址次序儲存於一專用區塊內的一標頭映射表區段集合內，以允許藉助一確定邏輯地址搜尋一輸入項。每一輸入項可具有單獨欄位用於：一改良型大量儲存裝置內之邏輯位址、一環形緩衝區內之實體位址、一標頭資料之大小(若未使用一固定磁頭大小)、一指示該標頭資料自寫入後被已讀取之讀取旗標、及一指示該標頭資料已複製至硬碟機210之複製旗標。該區塊鏈接表給環形緩衝區600內之每一鏈接元區塊提供一個輸入項。該等輸入項以區塊鏈接次序儲存在一專用區塊內的一鏈接表區段集合內。可添加新的鏈接表區段，並可修改其次序。每一區段無需滿載，且可添加新輸入項。該最後寫入的鏈接表區段可包括界定該專用區塊內所有有效鏈接表區段之位置及其次序之資訊。

圖7係一本發明實例性實施例之實例性寫入技術之流程圖。在705處，自主機系統匯流排155接收一在某個位址X寫入資料之指令。在710處，改良型大量儲存裝置150確定位址X是否鄰接於先前已存取之位址且因此係一現有資料片段之部分、或係非鄰接於先前位址並界定一新資料片段

之開始。若該位址係鄰接，則該資料在715處被直接寫至硬碟機210並續接該現有資料片段。若快閃記憶體陣列215係非鄰接，則嘗試將該資料作為新資料片段之標頭資料寫至快閃記憶體陣列215。

若欲寫入標頭資料，則該系統在720處確定快閃記憶體陣列215是否已準備就緒。若因任何原因快閃記憶體陣列215不可用，則該系統可在715處簡單地將標頭資料寫至硬碟機210且不對該片段執行加速。若快閃記憶體陣列215可用，則接下來的三個作業可大致同時進行。

三個作業中之第一個係在725處發送一搜尋指令至硬碟機210。若資料最終將自快閃記憶體陣列215轉移至硬碟機210，則該搜尋指令應慮及一等同於該標頭資料大小之偏差。因此，硬碟機210應接收一搜尋指令以將讀/寫磁頭定位至位址 $X+H$ ，其中 H 係該標頭資料偏差之大小。在730處，將該標頭資料寫至快閃記憶體陣列215。若使用一環形緩衝區，則在寫入指標處寫入該標頭資料。在735處，更新該等區塊映射表以指示標頭資料被獨自儲存在快閃記憶體陣列215內。為適當地協調資料，儲存控制器應具有關於硬碟225內邏輯位址及快閃記憶體陣列215內實體位址之資訊。另一選擇係，其它資訊亦可儲存在區塊映射表內。例如，若該磁頭大小係可變，則亦應儲存該磁頭之大小。下文將結合圖8討論其它旗標。

在該標頭資料正被寫至快閃記憶體陣列215且該等區塊映射表被更新之同時，硬碟機210在740處等待硬碟225適

當定位。一旦進入合適位置，假若改良型大量儲存裝置150已自主機系統匯流排155接收到主體資料，則在745處，該主體資料開始被寫至硬碟225。

圖8係一本發明實例性實施例之實例性讀取技術之流程圖。在805處，自主機系統匯流排155接收一在某個位址X讀取資料之指令。在810處，儲存控制器245確定在區塊映射表內是否存在一位址X之輸入項。若該位址未在區塊映射表內，則該系統在815處自硬碟機210讀取該資料。隨後，在820處，系統確定快閃記憶體陣列215是否準備寫入。若因某個原因(例如，無用單元收集)快閃記憶體陣列215係不可用，則可結束該過程，從而擔當一無磁碟加速之系統。然而，若快閃記憶體215係可用，則在825處，可在自硬碟機210讀取資料之同時，正將標頭資料複製至快閃記憶體陣列215。隨後，在830處，可更新該等區塊映射表來指示現在駐存於快閃記憶體陣列215上之標頭資料。

一旦一輸入存在於該等區塊映射表內，則在805處接收一讀取指令後，儲存控制器245將遵循一不同之路徑。若在810處該位址係在區塊映射表內，則儲存控制器245將給硬碟機210發送一搜尋指令來搜尋硬碟機210內主體資料之位址。在本發明之實施例中，該主體資料之位址將係偏置標頭資料大小之位址X。隨後，在840處，儲存控制器245通常等待快閃記憶體陣列215準備就緒。然而，某些實施例可具有額外的錯誤處理常式，該等額外的錯誤處理常式可確定在硬碟機210內是否亦存在該磁頭之一副本，且若

適合，若其在快閃記憶體陣列215之前可用，則僅自硬碟機210讀取該資料。在某些專使用讀取技術的實施例中，該標頭資料之一副本始終存在於該硬碟機內。一旦快閃記憶體陣列215可用，則在845處自該快閃記憶體讀取標頭資料。在850處，可在該等區塊映射表內設置一旗標來指示已讀取對應於表輸入項之資料。假若使用一環形緩衝區佈置，在必須擦除含有該輸入項之元區塊時，此一旗標將允許該輸入項藉由複製至該緩衝區之頂部而非硬碟機而得以保存在該環形緩衝區內。

當該標頭資料完全自快閃記憶體陣列215讀出後，則在855處，該系統可能需要等待硬碟225正確定位。一旦合適定位，則在860處自硬碟225讀取該主體資料。

儘管本文以其當前所設想之最佳模式闡釋本發明，但應瞭解：本發明可具有諸多修改、運作模式及實施例，且此等皆在熟悉此項技術者之能力範圍內且無需進一步實施發明性行動。例如，其它改良型儲存裝置可使用除快閃記憶體或硬碟機外之技術，且可包括電池支援型RAM、光碟、相變化記憶體(OUM)、磁性RAM(MRAM)、鐵電聚合物、鐵電RAM(FeRAM)、絕緣體上覆矽(SoI)等。相應地，意欲受到專利書保護之內容陳述於申請專利範圍內及包括屬於申請專利範圍精神及範圍內之所有改變及修改。

【圖式簡單說明】

結合此等附圖參照以下闡釋可最佳地理解本發明，其中：

圖1A描繪一能夠使用本發明之實例性通用電腦系統；

圖1B係一描繪圖1A通用電腦系統之抽象示意圖；

圖2A描繪根據本發明一實例性實施例之改良型大量儲存裝置；

圖2B描繪根據本發明另一實例性實施例之改良型大量儲存裝置；

圖3A係一描繪一硬碟機位址空間及一快閃記憶體位址空間內之標頭資料及主體資料之抽象示意圖；

圖3B係一描繪一一硬碟機位址空間及一快閃記憶體位址空間與整個改良型大量儲存裝置之位址空間關係之抽象示意圖；

圖4A係一時序圖，其描繪當一未使用磁碟加速之系統接收一寫入指令時所發生的傳統寫入處理。

圖4B係一時序圖，其描繪根據本發明一實例性實施例當一使用磁碟加速之系統接收一寫入指令時所發生的寫入處理；

圖5A描繪一圖解說明當快閃記憶體容量提升時系統性能受益之曲線圖；

圖5B描繪一圖解說明當該改良型大量儲存裝置之利用率降低時系統性能受益之曲線圖；

圖6係一描繪一環形緩衝區之格式示意圖；

圖7係一根據本發明一實例性實施例之實例性寫入技術之流程圖；

圖8係一根據本發明之一實例性實施例之實例性讀取技

術之流程圖；及

圖9係圖6環形緩衝區內一區段儲存位置圖之示意圖。

應瞭解，在此等附圖中，相同之參考編號代表相同之結構元件。同樣，應瞭解此等圖紙中之描繪未必按照比例尺。

【主要元件符號說明】

100	電腦系統
105	電腦
110	滑鼠
115	鍵盤
115	快閃記憶體陣列
120	監視器
125	印表機
130	組件
135	組件
140	中央處理單元(CPU)
145	主記憶體
150	改良型大量儲存裝置
150A	改良型大量儲存裝置
150B	改良型大量儲存裝置
150A	改良型大量儲存裝置
155	主機匯流排
205	快閃記憶體系統
210	硬碟機

215	快閃記憶體陣列
215B	快閃記憶體陣列
220	快閃記憶體控制器
225	硬碟
230	磁碟控制器
235	路由器
240	主機介面
245	儲存控制器
245A	儲存控制器
245B	儲存控制器
250	介面(磁碟加速器)
260	邏輯介面
265	邏輯介面
275	實體介面
305	標頭資料
310	主體資料
315	硬碟機位址空間
320	快閃記憶體位址空間
325	標頭映射表
330	保留空間
350	位址空間
405	寫入指令
410	資料轉移至磁碟快取記憶體
415	磁碟存取

420	資料寫至磁碟
425	標頭資料(轉移至緩衝區)
430	標頭資料(寫至快閃記憶體)
435	發送寫入指令至磁碟
440	磁碟存取
445	主體資料(轉移至磁碟快取記憶體)
450	主體資料(寫至磁碟)
600	環形緩衝區
600	循環緩衝區
605	寫入指標
610	元區塊
615	元區塊
620	鏈接
625	擦除指標
905	磁碟複製指標
915	快閃記憶體複製指標
920	磁碟複製限制
930	快閃記憶體複製限制
940	緩衝區之底部
960	元區塊
965	元區塊
970	元區塊
975	元區塊
980	元區塊

985	元區塊
990	元區塊
995	元區塊

五、中文發明摘要：

本發明提供一種資料儲存裝置。一磁碟裝置與一非揮發性記憶體裝置結合以提供較一單獨磁碟裝置所能達成之寫入存取時間及資料寫入速度更短之寫入存取時間及更高之資料寫入速度。兩個儲存裝置之間的區段寫入交錯叢發能夠有效消除磁碟裝置之搜尋時間的影響。依據一來自一主機系統之非鄰接邏輯位址變遷，該儲存控制器能夠在磁碟裝置上實施一先行搜尋作業，同時將當前資料寫至該非揮發性記憶體裝置。此一系統能夠利用一非揮發性記憶體裝置固有的快速寫入存取特性，消除通常由磁碟搜尋時間所導致之停滯時間。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種資料儲存系統，其包括：

一第一非揮發性儲存裝置；

一具有較該第一非揮發性儲存裝置為慢之平均存取時間及為高之容量之第二非揮發性儲存裝置，其中該較慢之平均存取時間係該第二非揮發性儲存裝置開始寫入資料之前所需之平均延遲；

一可運作用來將資料之第一部分引導至該第一非揮發性儲存裝置及將資料之第二部分引導至該第二非揮發性儲存裝置之儲存控制器；

該儲存控制器可運作以指示該第二非揮發性儲存裝置保留足夠之空間以容納該資料之第一部分。

2. 如請求項1之資料儲存系統，其中該儲存控制器可運作以指示該第一非揮發性儲存裝置將該資料之第一部分發送至該第二非揮發性儲存裝置內所保留的空間。

3. 如請求項1之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置在該儲存控制器正將該資料之第二部分引導至該第二非揮發性儲存裝置時，執行非直接與該資料之儲存相關之作業。

4. 如請求項3之資料儲存系統，其中非直接與該資料之儲存相關之作業包括無用單元收集。

5. 如請求項1之資料儲存系統，其中該第二非揮發性儲存裝置在該資料之整個第一部分被引導至該第一非揮發性儲存裝置之前開始經歷其延遲。

6. 如請求項1之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置將資料儲存於實體位址之一環形緩衝區佈置內。
7. 如請求項1之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置將資料儲存於邏輯位址之一循環緩衝區佈置內。
8. 如請求項1之資料儲存系統，其中該儲存控制器可額外運作以自該第一非揮發性儲存裝置擷取資料之第一部分及自該第二非揮發性儲存裝置擷取資料之第二部分。
9. 如請求項1之資料儲存系統，其中：

該第一非揮發性儲存裝置係一固態記憶體；及

該第二非揮發性儲存裝置係一硬碟。

10. 如請求項9之資料儲存系統，其中該固態記憶體係一快閃記憶體系統。
11. 一種資料儲存系統，其包括：

一第一非揮發性儲存裝置；

一具有較該第一非揮發性儲存裝置為慢之平均存取時間及為高之容量之第二非揮發性儲存裝置，其中該較慢之平均存取時間係該第二非揮發性儲存裝置開始讀取資料之前必須之平均延遲；

一可運作以自該第一非揮發性儲存裝置擷取資料之第一部分及自該第二非揮發性儲存裝置擷取資料之第二部分之儲存控制器；

該儲存控制器可運作以指示該第二非揮發性儲存裝置保留足夠之空間以容納該資料之該第一部分；及該儲存控制器可運作以隨後指示該第一非揮發性儲存裝置以傳

送該資料之該第一部分至在該第二非揮發性儲存裝置中之保留的空間。

12. 一種資料儲存系統，其包括：

一可運作以儲存標頭資料之第一非揮發性儲存裝置，該標頭資料係一鄰接資料流之資料的第一部分；

一具有較該第一非揮發性儲存裝置為慢之平均存取時間及為高之容量之第二非揮發性儲存裝置，該第二非揮發性儲存裝置可運作以儲存主體資料，該主體資料係一鄰接資料流之資料的剩餘部分；

一可運作以包含關於該標頭資料之位置及該主體資料之位置之資訊之磁頭表；及

一可運作以藉由使用該磁頭表來滿足資料儲存請求之儲存控制器，致使該儲存控制器可運作以指示該第二非揮發性儲存裝置保留足夠的空間以容納該標頭資料，且其中該儲存控制器可運作以指示該第一非揮發性儲存裝置以傳送該標頭資料至在該第二非揮發性儲存裝置中之該保留的空間。

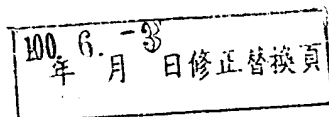
13. 一種用於儲存資料之方法，其包括：

自一主機系統匯流排接收一寫至一資料位址之寫入指令；

自該主機系統匯流排接收一資料片段；

將該資料之一第一部分儲存於一第一儲存裝置內；

在完成將該資料片段之第一部分儲存於該第一儲存裝置前，使一第二儲存裝置做好寫入資料之準備；



在該第二儲存裝置已做好準備後，將該資料片段之剩餘部分儲存於該第二儲存裝置內；及

其中該使一第二儲存裝置做好寫入資料之準備包含傳送一搜尋指令至相同於該資料位址之一第二位址資料及一足夠大的偏置以儲存該資料片段之該第一部分。

14. 如請求項13之儲存資料之方法，進一步包括更新一包含關於該資料之第一部分及該資料之剩餘部分之位置之資訊之磁頭表。
15. 如請求項14之儲存資料之方法，進一步包括隨後將該資料片段之第一部分自該第一儲存裝置複製至該第二儲存裝置內之該資料位址。
16. 如請求項15之儲存資料之方法，其中在該主機系統匯流排未請求存取該包含在該第一或該第二儲存裝置內之資料期間，實施該複製。
17. 如請求項13之儲存資料之方法，其中若該第一儲存裝置不可用，則將該整個資料片段都儲存於該第二儲存裝置內。
18. 一種擷取資料之方法，其包括：

自一主機系統匯流排接收一在一資料位址讀取資料之讀取指令；

確定該資料之第一部分是否駐存於第一儲存裝置上；

若該資料之一部分駐存於該第一儲存裝置上，則

自該第一儲存裝置讀取該資料之第一部分；

在完成讀取該第一儲存裝置內之該資料片段之第一部

分之前，使第二儲存裝置準備讀取該資料之剩餘部分；及

在該第二儲存裝置已準備好讀取該資料之剩餘部分後，自該第二儲存裝置讀取該資料之剩餘部分；

若該資料之第一部分未駐存於該第一儲存裝置上，則自該第二儲存裝置讀取該資料之第一部分且讀取該資料之剩餘部分；及

其中若確定該資料之第一部分未駐存於該第一儲存裝置上，則該方法進一步包含將該資料之第一部分自該第二儲存裝置複製至該第一儲存裝置。

19. 如請求項 18 之擷取資料之方法，其中若該第一儲存裝置不可用，則自該第二儲存裝置讀取該資料之第一部分及該資料之剩餘部分。

20. 一種用於擷取資料之方法，包括：

自一主機系統匯流排擷取一讀取指令以讀取於一資料位址的資料；

確定該資料之一第一部分是否常駐於一第一儲存裝置；

若該資料之該第一部分常駐於該第一儲存裝置，則

自該第一儲存裝置讀取該資料之該第一部分；

在該第一儲存裝置讀取該資料片段之該第一部分完成之前，致使一第二儲存裝置被預備以讀取該資料之一剩餘部分，及

在該第二儲存裝置已被預備以讀取該資料之剩

餘部分之後，自該第二儲存裝置讀取該資料之該剩餘部分，及

若該資料之該第一部分並未常駐於該第一儲存裝置，則自該第二儲存裝置讀取該資料之該第一部分及該資料之該剩餘部分，

其中該方法進一步包含於一標頭映射表內設置一指示已請求該資料之旗標。

21. 一種至少包括用來儲存資料之電腦程式碼之電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體包括：

用於自一主機系統匯流排接收一寫至一資料地址之寫入指令之電腦程式碼；

用於自該主機系統匯流排接收一資料片段之電腦程式碼；

用於將該資料片段之第一部分儲存於第一儲存裝置內之電腦程式碼；

用於在完成將該資料片段之第一部分儲存於該第一儲存裝置內之前，使第二儲存裝置做好寫入資料準備之電腦程式碼，該第二儲存裝置做好寫入資料準備之電腦程式碼至少包含用於傳送一搜尋指令至一第二位址電腦程式碼之資料與一足夠大以儲存該資料片段之該第一部分之偏置之電腦程式碼；及

用於在該第二儲存裝置已準備好後，將該資料片段之一剩餘部分儲存於該第二儲存裝置內之電腦程式碼。

22. 一種增進自一旋轉磁碟機讀取資料之效能的方法，其包

含：

自一主機系統接收一第一指令以在該旋轉磁碟機中自經定義的一起始位址讀取一資料簇；

確定該第一指令之用於該資料簇之該位址是否與一先前存取的位址不連續；

若確定該位址係不連續，則

自該旋轉磁碟機讀取該請求的資料且複製該資料之一初始部分至一非揮發性記憶體裝置；

隨後自該主機系統接收一第二指令以在該旋轉磁碟機中相同的起始位址讀取一資料簇；

確定來自該第二指令之用於該資料簇之該位址是否不連續於一先前存取的位址；

若確定該位址係不連續，則：

自該非揮發性記憶體裝置讀取該請求的資料的該初始部分，且自該旋轉磁碟機讀取該請求的資料的剩餘部分，從而消除於提供資料至該主機系統時，由該旋轉磁碟機中的搜尋時間所造成的延遲。

23. 如請求項22之方法，其中該旋轉磁碟機及該非揮發性裝置係一電腦系統之部分，且其中該非揮發性記憶體裝置係可自該電腦系統移除。

24. 如請求項22之方法，其中該非揮發性記憶體裝置為一固態記憶體。

25. 如請求項24之方法，其中該固態記憶體係快閃記憶體，且其中該旋轉磁碟機係一磁性硬碟機。

26. 如請求項22之方法，其中每一作業係根據若干電腦可讀指令而由一處理器來執行。

27. 如請求項26之方法，其中該等電腦可讀指令係收錄在一非暫時的電腦可讀媒體中。

28. 一種增進自一電腦系統之一硬式驅動機讀取資料之效能的方法，其包含：

自一主機系統接收一請求以自該硬式驅動機中經定義的一起始位址讀取一資料；

確定該請求的資料之位址是否連續於一先前存取的資料；

若該請求的資料之位址係連續於該先前存取的資料，則自該硬式驅動機讀取該請求的資料，及

若該請求的資料的該位址係不連續於該先前存取的資料，則確定該請求資料之一第一部分是否常駐於一非揮發性大量儲存裝置；

若該請求資料之該第一部分係常駐於該非揮發性大量儲存裝置，則自該非揮發性大量儲存裝置讀取該請求資料之該第一部分且自該硬式驅動機讀取該請求的資料之剩餘部分；及

若該請求資料之一第一部分並不常駐於該非揮發性大量儲存裝置，則自該硬式驅動機讀取該請求的資料且複製該請求資料的該第一部分至該非揮發性大量儲存裝置。

29. 一種資料儲存系統，其包括：

一 第一非揮發性儲存裝置；

一 具有較該第一儲存裝置為慢之平均存取時間及為高之容量之第二非揮發性儲存裝置，其中該較慢之平均存取時間係該第二非揮發性儲存裝置開始寫入資料之前所需之平均延遲；及

一 儲存控制器，其可運作用來將資料之一第一部分引導至該第一非揮發性儲存裝置及將資料之第二部分引導至該第二非揮發性儲存裝置，且進一步可運作用來將該第一部分儲存至該第二非揮發性儲存裝置之一部份，該第二非揮發性儲存裝置係經保留以用於該第一部分之儲存。

30. 如請求項29之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置在該儲存控制器正將該資料之該第二部分引導至該第二非揮發性儲存裝置時，執行非直接與該資料之儲存相關之作業。
31. 如請求項30之資料儲存系統，其中非直接與該資料之儲存相關之作業包括垃圾收集。
32. 如請求項29之資料儲存系統，其中該第二非揮發性儲存裝置在該資料之整個第一部分被引導至該第一非揮發性儲存裝置之前開始經歷其延遲。
33. 如請求項29之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置將資料儲存於實體位址之一環形緩衝區佈置內。
34. 如請求項29之資料儲存系統，其中該第一非揮發性儲存裝置將資料儲存於邏輯位址之一循環緩衝區佈置內。

35. 如請求項29之資料儲存系統，其中該儲存控制器可額外運作以自該第一非揮發性儲存裝置擷取資料之第一部分及自該第二非揮發性儲存裝置擷取資料之第二部分。

36. 如請求項29之資料儲存系統，其中：

該第一非揮發性儲存裝置係一固態記憶體；及

該第二非揮發性儲存裝置係一磁性硬碟。

37. 如請求項36之資料儲存系統，其中該固態記憶體係一快閃記憶體系統。

38. 一種增進電腦系統之硬式驅動機之效能的方法，其包含：

通過一介面來連接該硬式驅動機至該電腦系統之一系統匯流排，該介面允許資料可被傳遞於該系統匯流排與該硬式驅動機間之任一方向；

通過一介面以連接一相較於該硬驅動機具有較快的平均存取時間及較低的容量的一非揮發性大量儲存裝置至該系統匯流排，該介面允許資料可被傳遞於該系統匯流排與該硬式驅動機間之任一方向，其中該較快的平均存取時間係在該非揮發性大量儲存裝置能開始讀取資料之前之必要的平均延遲；及

使用一儲存控制器以引導來自該電腦系統的資料的第一部分至該非揮發性大量儲存裝置，以及引導來自該電腦系統的資料的第二部分至該硬式驅動機，其中資料的該第二部分係藉由一量的偏置足以致能由該偏置所創造之區域中之資料的該第一部分之一隨後的儲存。

39. 一種用於儲存資料之方法，其包括：

自一主機系統匯流排接收一寫入至一資料位址之寫入指令；

自該主機系統匯流排接收一資料片段；

將該資料片段之一第一部分儲存於一第一儲存裝置內；

在完成將該資料片段之該第一部分儲存於該第一儲存裝置內前，使一第二儲存裝置做好寫入資料之準備；及

在該第二儲存裝置已做好準備後，將該資料片段之剩餘部分儲存於該第二儲存裝置內，其中資料之該第二部分係藉由一方式儲存於該第二儲存裝置之一部份中，該方式包含一標定大小的偏置以致能由偏置所創造之區域中之資料的該第一部分之一隨後的儲存。

40. 如請求項39之儲存資料之方法，進一步包括更新一包含關於該資料之第一部分及該資料之剩餘部分之位置之資訊之標頭表。

41. 如請求項40之儲存資料之方法，進一步包括隨後將該資料片段之該第一部分自該第一儲存裝置複製至該第二儲存裝置內之該資料位址。

42. 如請求項41之儲存資料之方法，其中在該主機系統匯流排未請求存取該包含在該第一或該第二儲存裝置內之資料期間，實施該複製。

43. 如請求項39之儲存資料之方法，其中若該第一儲存裝置不可用，則將該整個資料片段都儲存於該第二儲存裝置

內。

44. 一種包括至少用來儲存資料之電腦程式碼之電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體包括：

用於自一主機系統匯流排接收一寫入至一資料地址之寫入指令之電腦程式碼；

用於自該主機系統匯流排接收一資料片段之電腦程式碼；

用於將該資料片段之一第一部分儲存於一第一儲存裝置內之電腦程式碼；

用於在完成將該資料片段之該第一部分儲存於該第一儲存裝置內之前，使一第二儲存裝置做好寫入資料準備之電腦程式碼；及

用於在該第二儲存裝置已準備好後，將該資料片段之一剩餘部分儲存於該第二儲存裝置內之電腦程式碼，其中將該資料片段之該剩餘部分儲存於該第二儲存裝置內包含實施一偏置，其適合用於該第二儲存裝置上之該資料片段之該第一部份之一隨後的儲存。

十一、圖式：

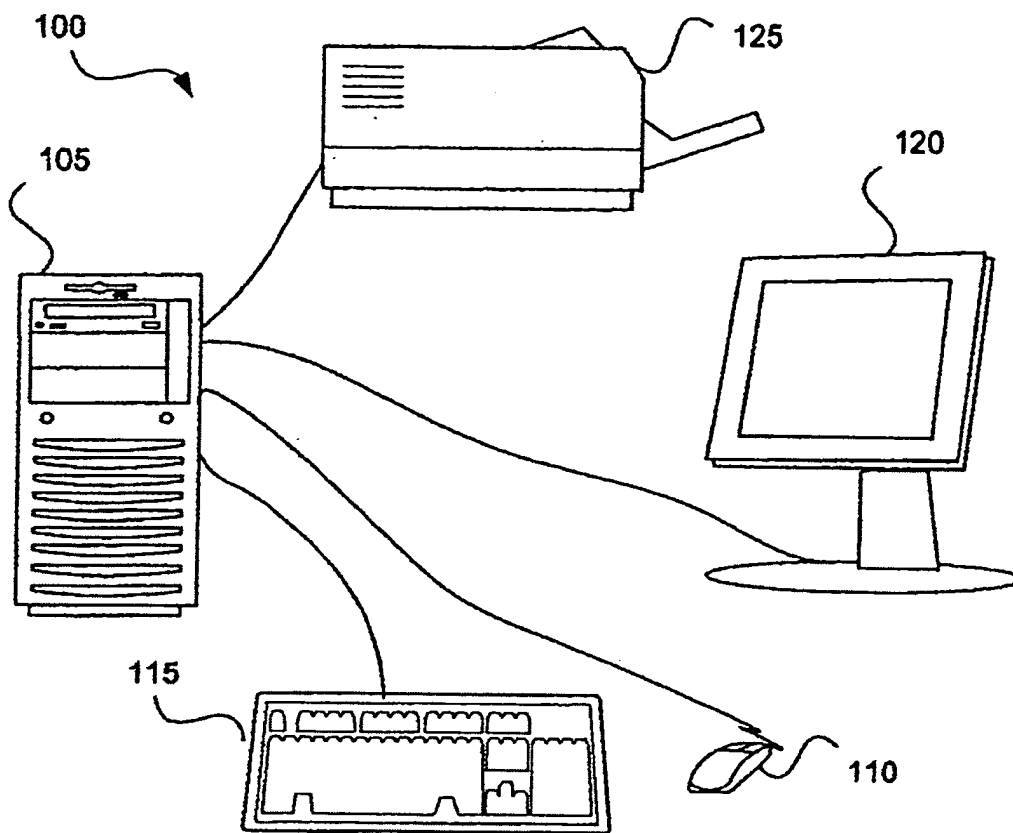


圖 1A

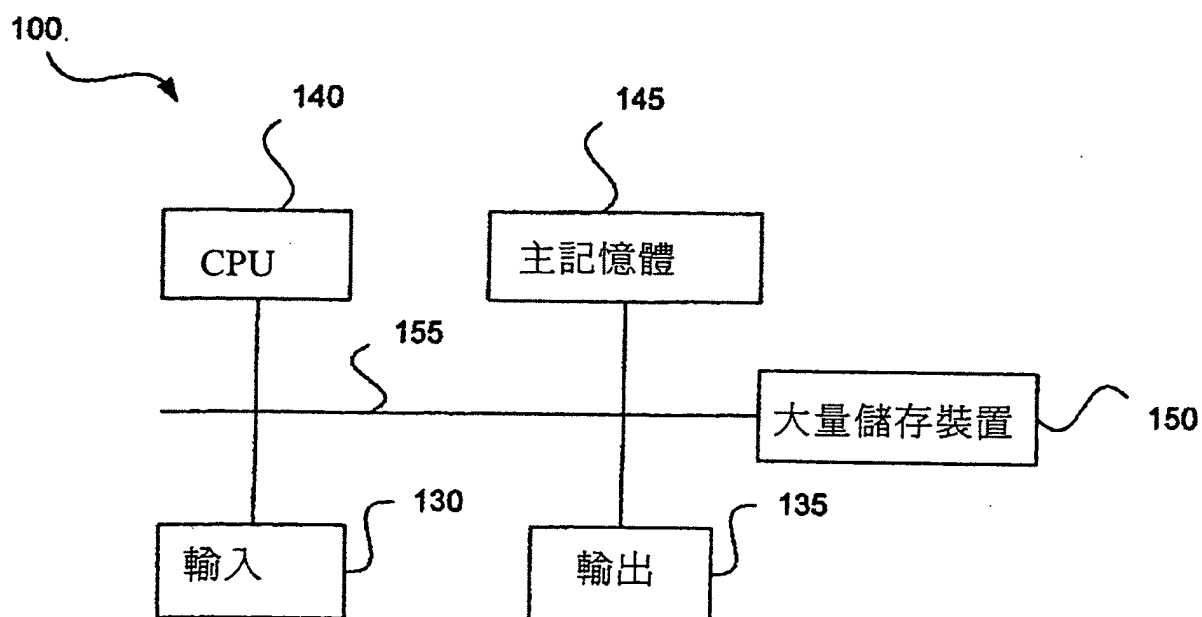


圖 1B

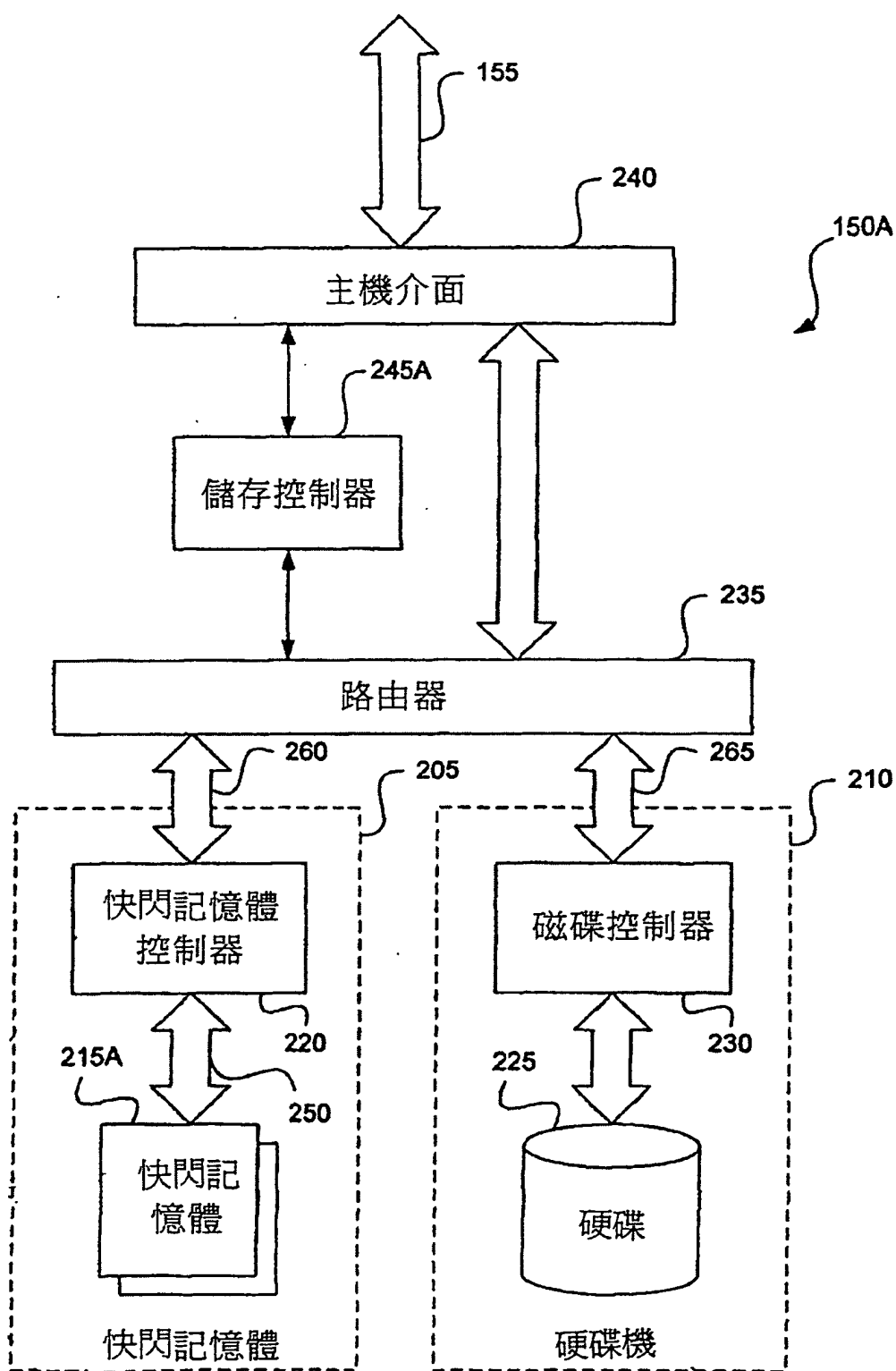


圖 2A

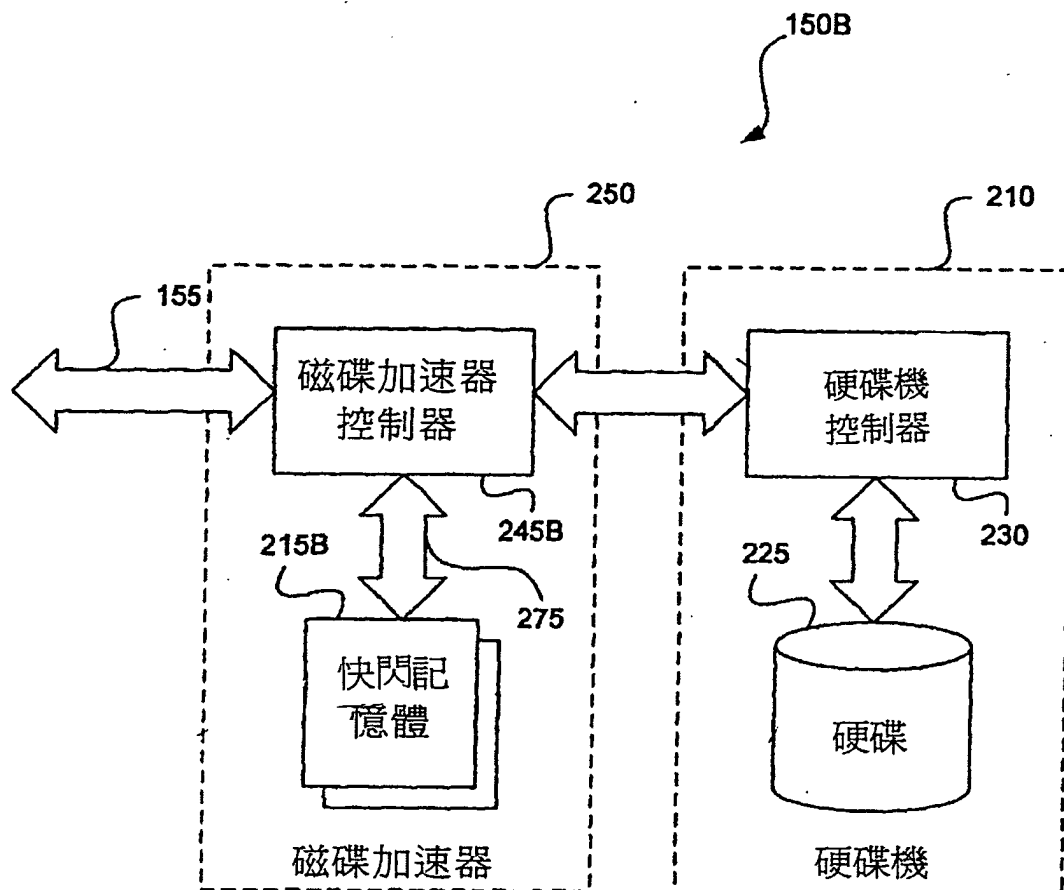


圖 2B

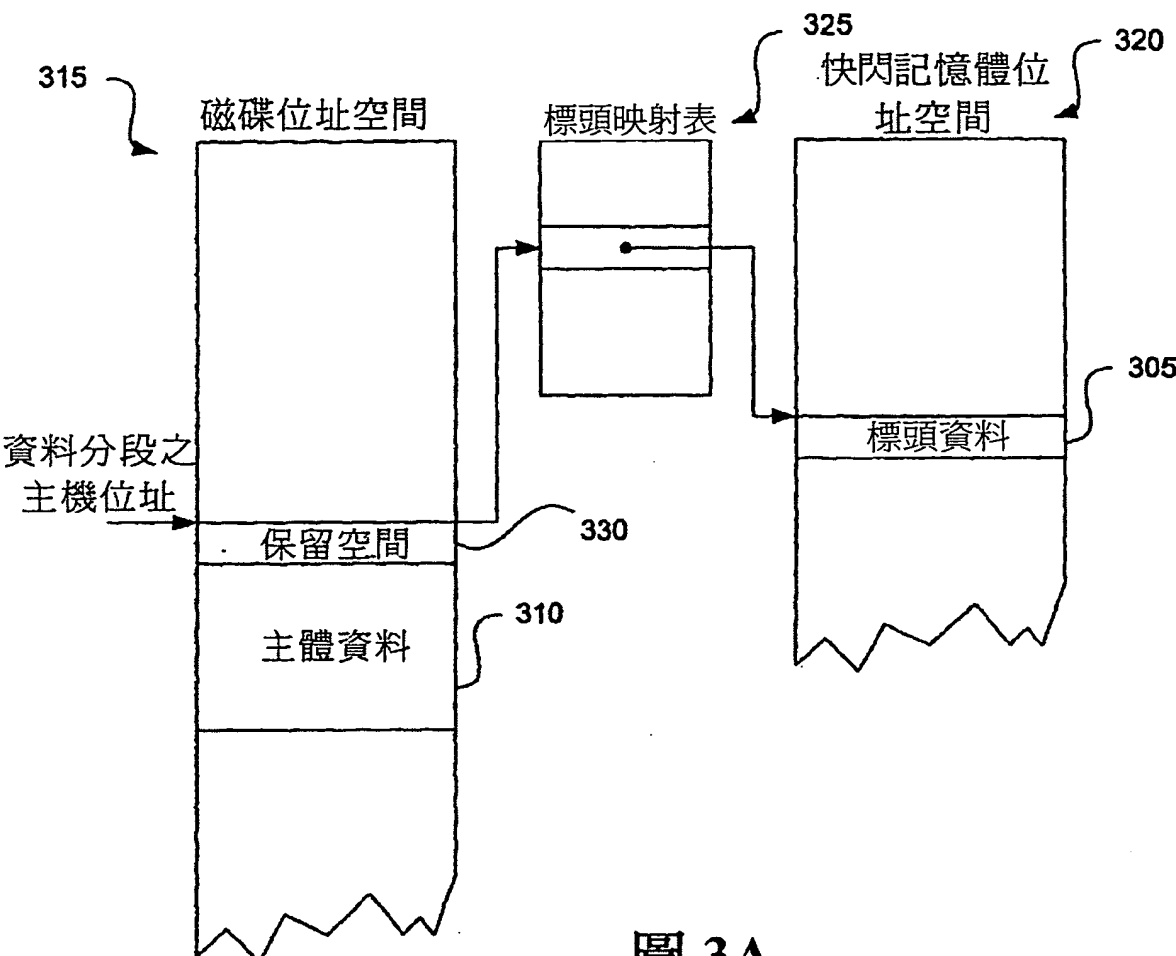


圖 3A

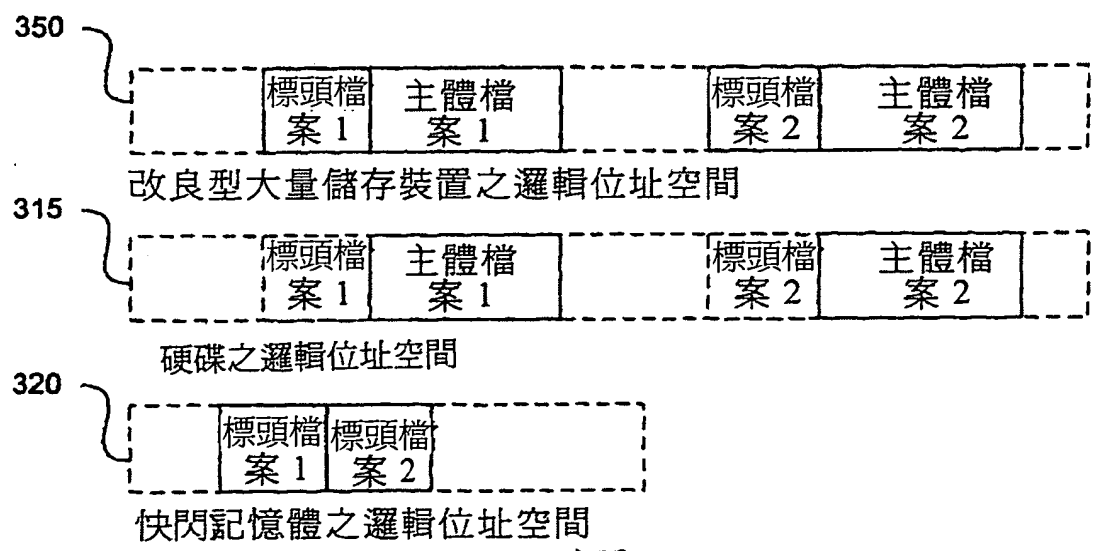


圖 3B

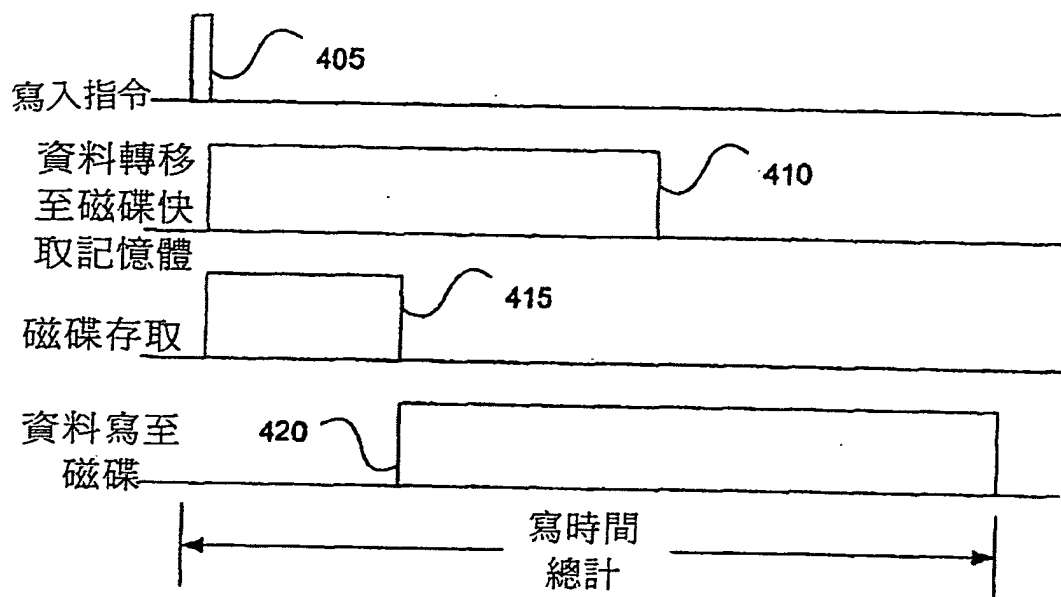


圖 4A

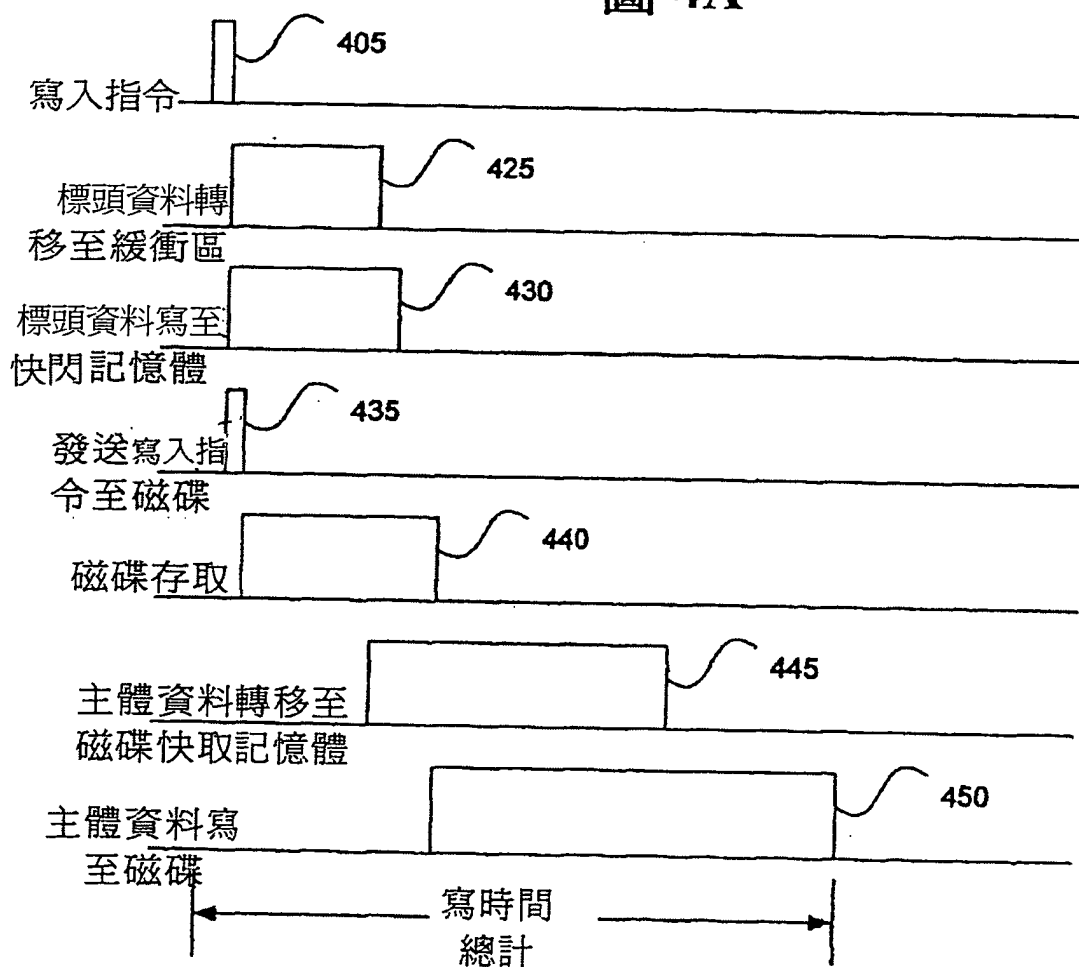


圖 4B

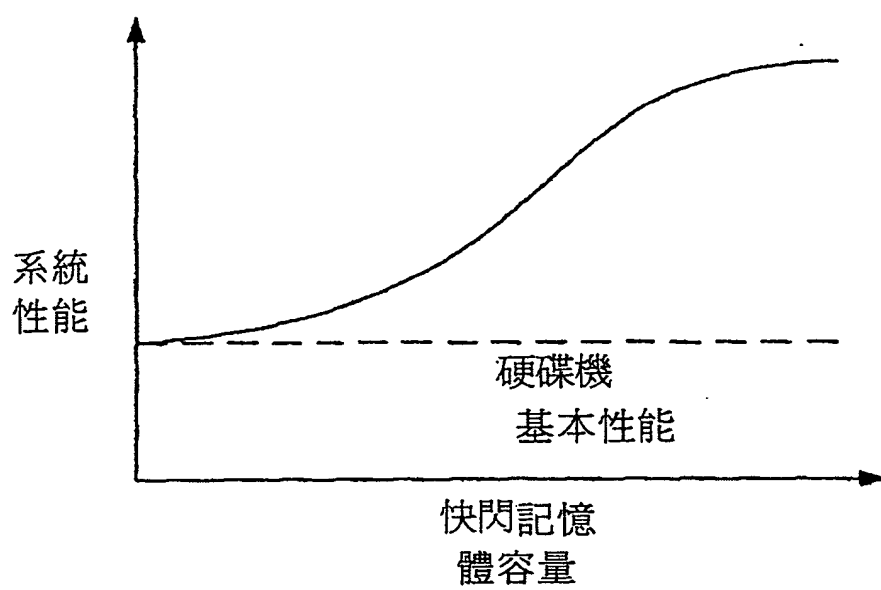


圖 5A

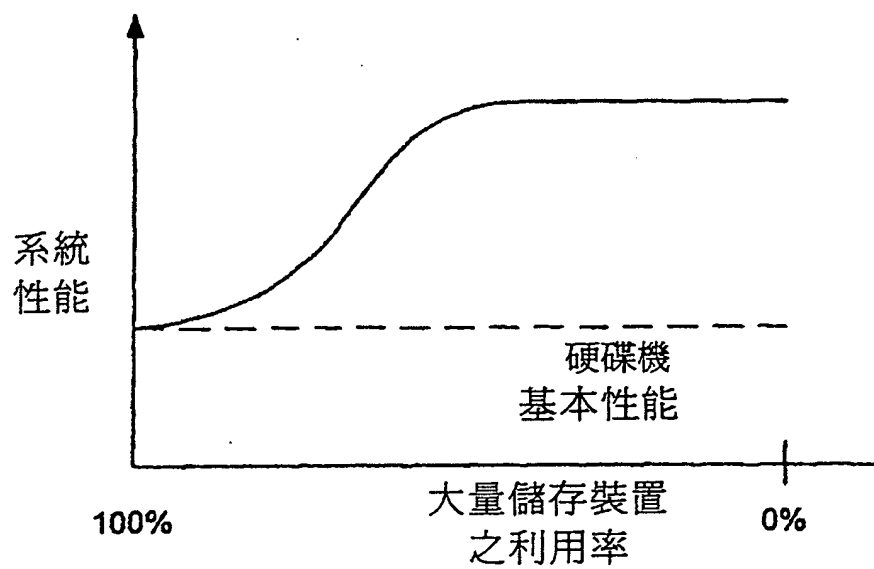


圖 5B

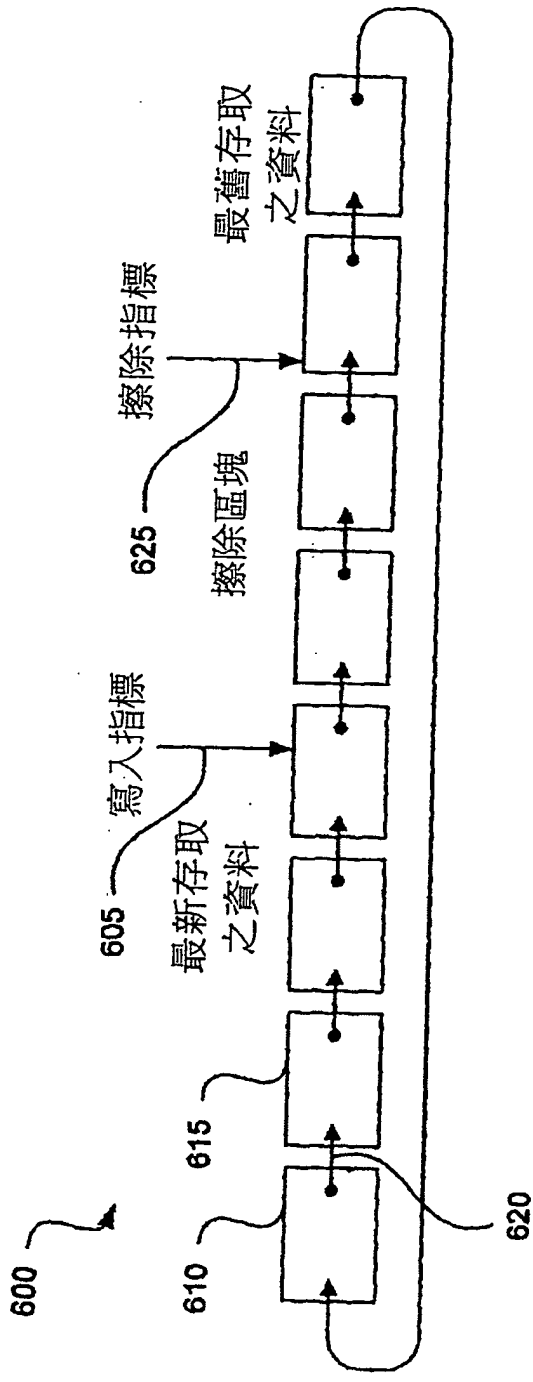


圖 6

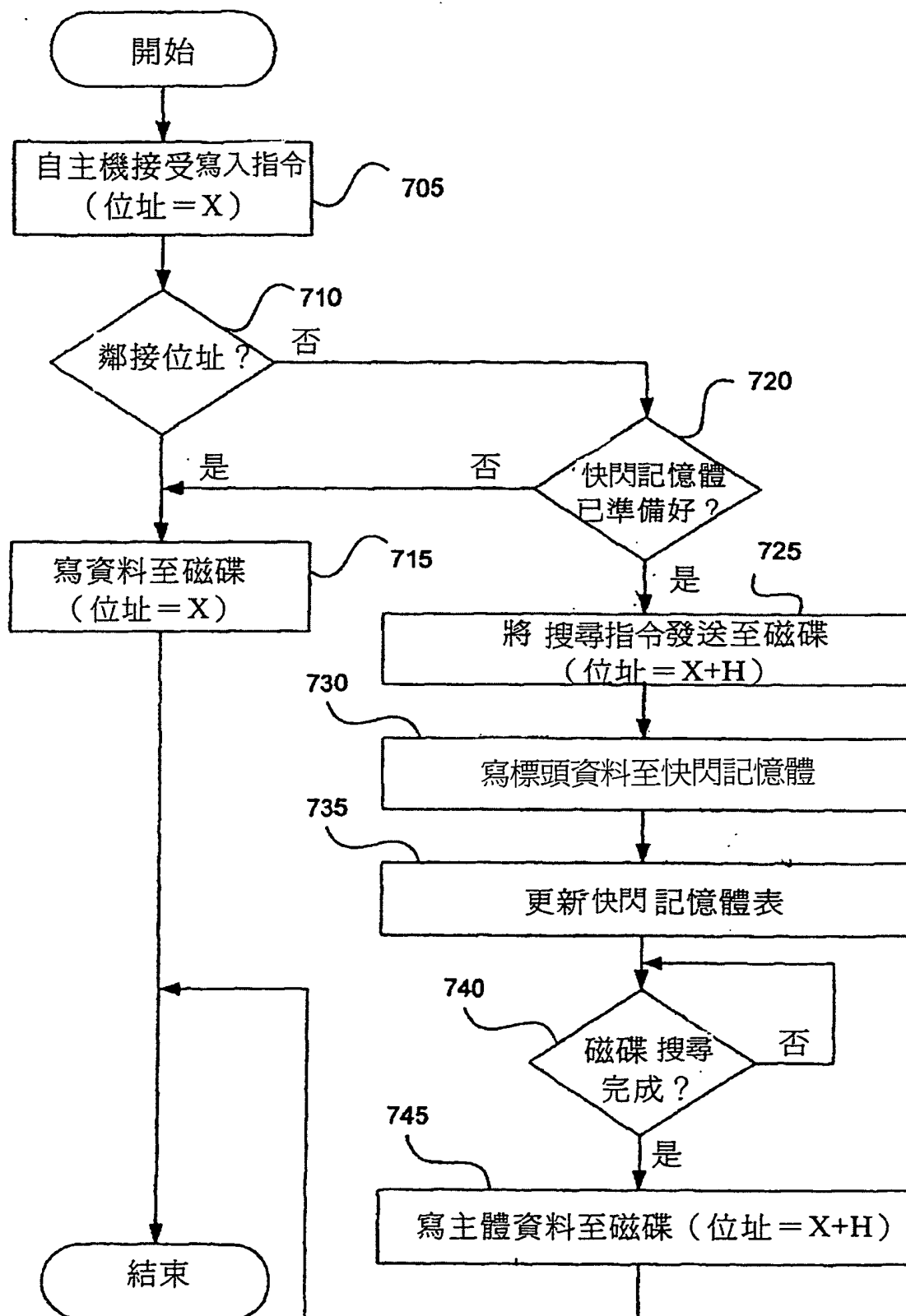


圖 7

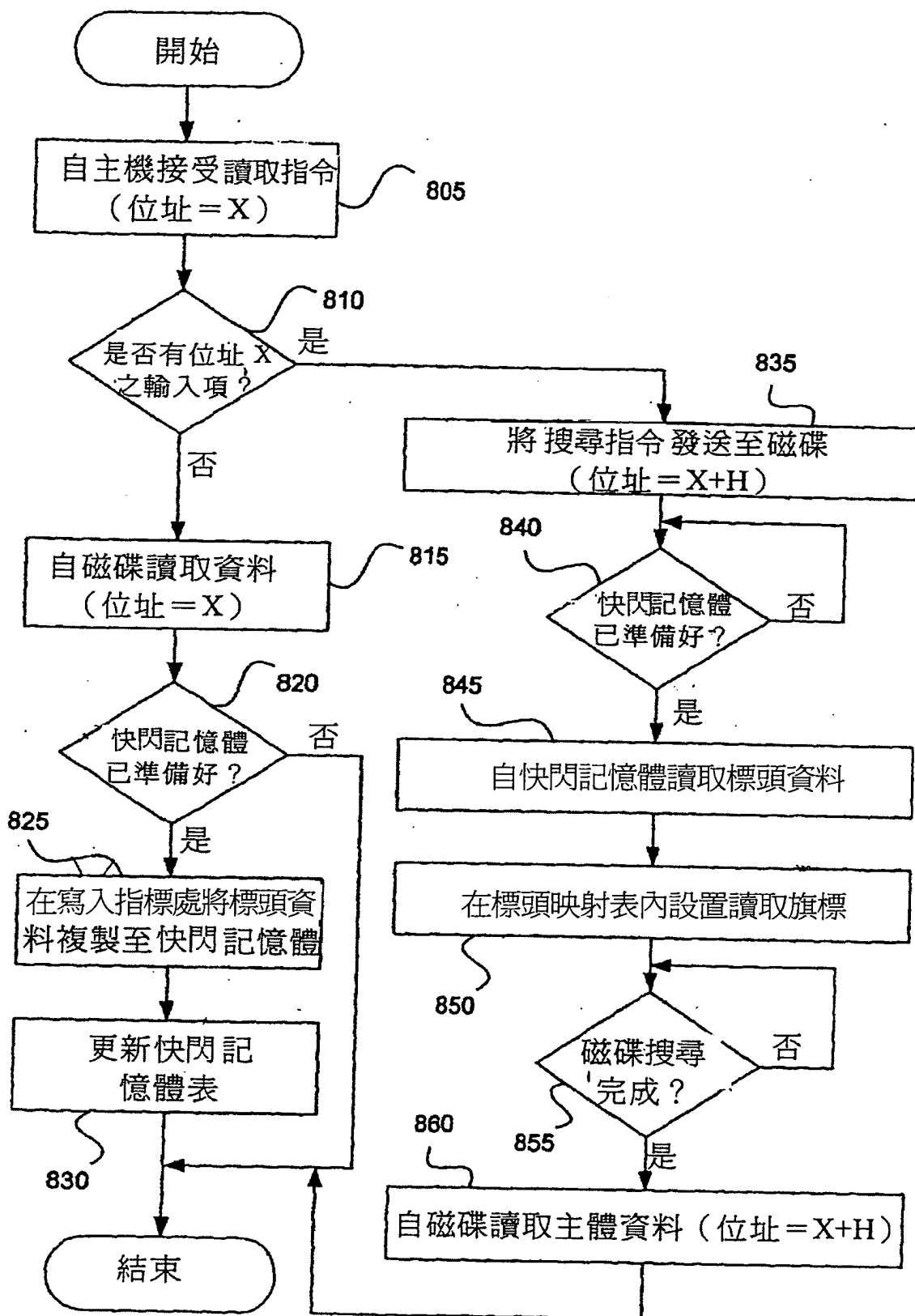


圖 8

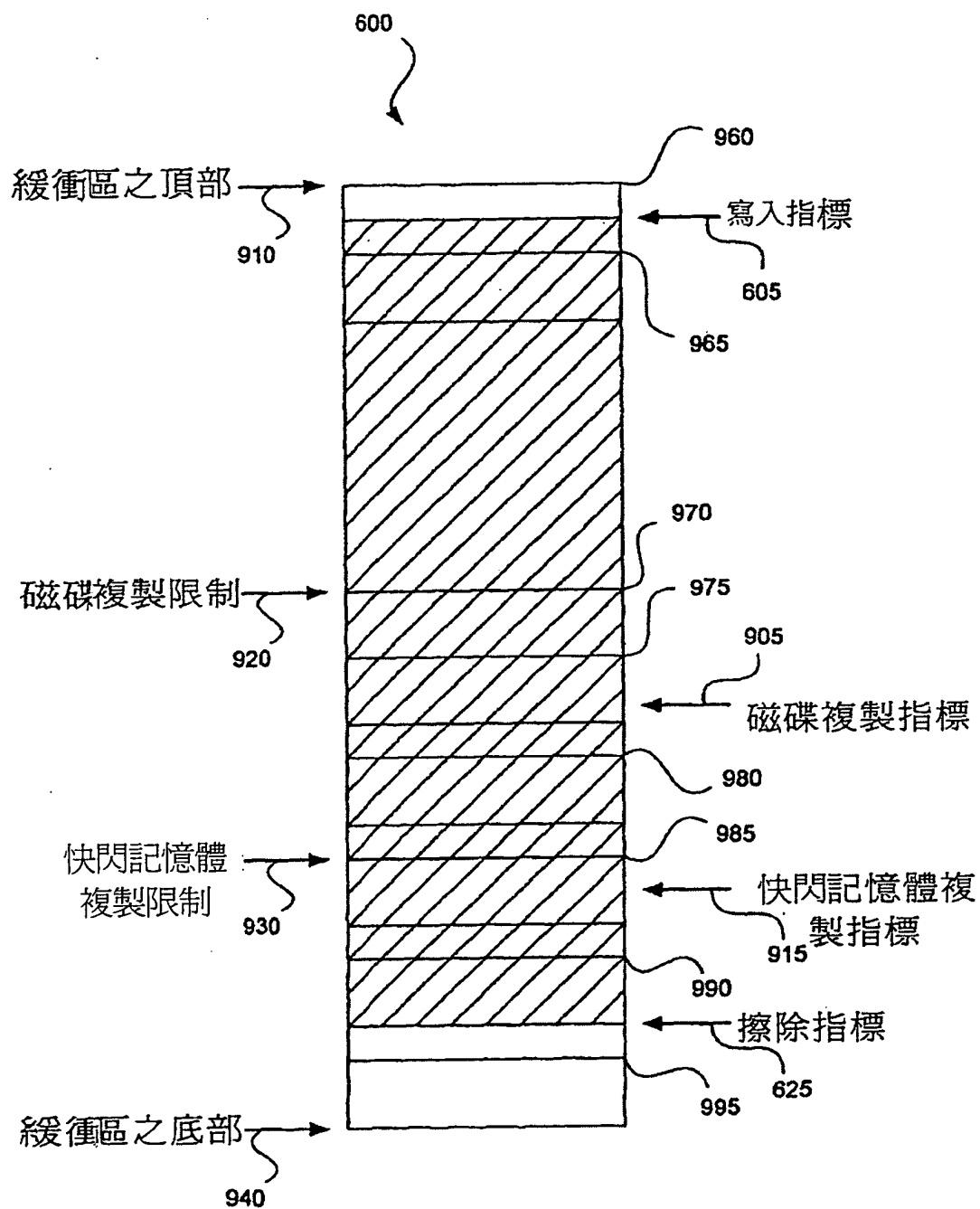


圖 9

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

150A	改良型大量儲存裝置
155	主機匯流排
205	快閃記憶體
210	硬碟機
215A	快閃記憶體
220	快閃記憶體控制器
225	硬碟
230	磁碟控制器
235	路由器
240	主機介面
245A	儲存控制器
250	介面(磁碟加速器)
260	邏輯介面
265	邏輯介面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)