



(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 I551991 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：104138377

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 20 日

(51) Int. Cl. : G06F12/02 (2006.01)

G11C16/14 (2006.01)

(71) 申請人：群聯電子股份有限公司 (中華民國) PHISON ELECTRONICS CORP. (TW)  
中華民國

(72) 發明人：胡俊洋 HU, CHUN-YANG (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

US 5956473A

US 20090070654A1

US 20130019142A1

US 20130111301A1

審查人員：何偉權

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：11 共 60 頁

(54) 名稱

記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置

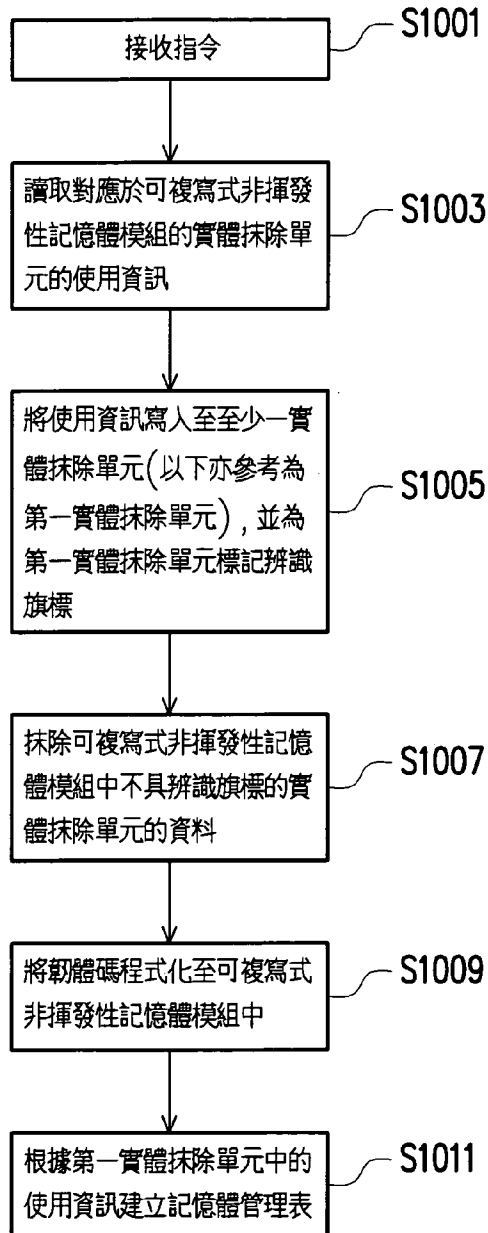
METHOD AND SYSTEM FOR MEMORY MANAGEMENT AND MEMORY STORAGE DEVICE  
THEREOF

(57) 摘要

一種記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置，其中此記憶體儲存裝置具有可複寫式非揮發性記憶體模組。此方法包括：從主機系統接收指令；根據指令從可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取使用資訊；將使用資訊寫入可複寫式非揮發性記憶體模組中的第一實體抹除單元中，並為第一實體抹除單元標記辨識旗標。此方法更包括：根據辨識旗標抹除可複寫式非揮發性記憶體模組中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料；並且根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表以操作該記憶體儲存裝置。

A method and a system for memory management and a memory storage device thereof are provided, wherein the memory storage device includes a rewritable non-volatile memory module. The method includes receiving a command from a host system, reading an use information from the rewritable non-volatile memory module according to the command, writing the use information into a first physical erasing unit of the rewritable non-volatile memory module, and marking the first physical erasing unit with a recognizing flag. The method also includes erasing the data in the at least part of physical erasing units of the rewritable non-volatile memory module excepting the first physical erasing unit according to the recognizing flag, and building a memory management table according to the use information stored in the first physical erasing unit for operating the memory storage device.

指定代表圖：



【圖10】

符號簡單說明：

S1001 . . . 接收指令的步驟

S1003 . . . 讀取對應於可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元的使用資訊的步驟

S1005 . . . 將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組的第一實體抹除單元中並為第一實體抹除單元標記辨識旗標的步驟

S1007 . . . 抹除不具辨識旗標的實體抹除單元的步驟

S1009 . . . 將來自於主機系統的韌體碼程式化至可複寫式非揮發性記憶體模組中的步驟

S1011 . . . 根據寫入至第一實體抹除單元的使用資訊來建立記憶體管理表的步驟

申請日: 104.11.20  
IPC分類:

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】

記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置

G06F 12/02 (2006.01)  
G11C 16/14 (2006.01)

【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR MEMORY MANAGEMENT AND  
MEMORY STORAGE DEVICE THEREOF

【中文】一種記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置，其中此記憶體儲存裝置具有可複寫式非揮發性記憶體模組。此方法包括：從主機系統接收指令；根據指令從可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取使用資訊；將使用資訊寫入可複寫式非揮發性記憶體模組中的第一實體抹除單元中，並為第一實體抹除單元標記辨識旗標。此方法更包括：根據辨識旗標抹除可複寫式非揮發性記憶體模組中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料；並且根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表以操作該記憶體儲存裝置。

【英文】A method and a system for memory management and a memory storage device thereof are provided, wherein the memory storage device includes a rewritable non-volatile memory module. The method includes receiving a command from a host system, reading an use information from the rewritable non-volatile memory

module according to the command, writing the use information into a first physical erasing unit of the rewritable non-volatile memory module, and marking the first physical erasing unit with a recognizing flag. The method also includes erasing the data in the at least part of physical erasing units of the rewritable non-volatile memory module excepting the first physical erasing unit according to the recognizing flag, and building a memory management table according to the use information stored in the first physical erasing unit for operating the memory storage device.

【指定代表圖】圖10。

【代表圖之符號簡單說明】

S1001：接收指令的步驟

S1003：讀取對應於可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元的使用資訊的步驟

S1005：將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組的第一實體抹除單元中並為第一實體抹除單元標記辨識旗標的步驟

S1007：抹除不具辨識旗標的實體抹除單元的步驟

S1009：將來自於主機系統的韌體碼程式化至可複寫式非揮發性記憶體模組中的步驟

S1011：根據寫入至第一實體抹除單元的使用資訊來建立記憶體管理表的步驟

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置

### 【英文發明名稱】

METHOD AND SYSTEM FOR MEMORY MANAGEMENT AND  
MEMORY STORAGE DEVICE THEREOF

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種記憶體管理方法，且特別是有關於一種可保留既有的使用資訊的記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置。

### 【先前技術】

【0002】 數位相機、行動電話與 MP3 播放器在這幾年來的成長十分迅速，使得消費者對儲存媒體的需求也急速增加。由於可複寫式非揮發性記憶體模組（例如，快閃記憶體）具有資料非揮發性、省電、體積小，以及無機械結構等特性，所以非常適合內建於上述所舉例的各種可攜式多媒體裝置中。

【0003】 一般來說，利用可複寫式非揮發性記憶體模組作為儲存媒體的記憶體儲存裝置被製造完成後，會進行開卡操作（initialization operation）。一般的開卡操作是將相關資料，如主開機記錄（master boot record, MBR）、分割表區（Partition table,

PT)、分割開機區 ( Partition boot sector, PBS )、系統資訊等，寫入可複寫式非揮發性記憶體模組中。然而，記憶體儲存裝置在經過一段時間的使用之後，可能因人為因素或其他原因而發生異常狀況。在此種狀況下，便需要對記憶體儲存裝置的可複寫式非揮發性記憶體模組重新執行開卡操作，以對可複寫式非揮發性記憶體模組執行格式化操作，以將記憶體儲存裝置恢復至原廠狀態。但實際上，記憶體儲存裝置經過使用後，會記錄對應於可複寫式非揮發性記憶體模組的使用資訊，例如壞塊資訊、抹除次數、使用時間等。而執行格式化操作後，可複寫式非揮發性記憶體模組所儲存的資訊會被抹除，此些既有的使用資訊也就因此而無法被保留。如此一來，將無法得知可複寫式非揮發性記憶體模組的實際使用狀況，可能導致使用上的問題，例如較容易使用到壞塊，或無法根據實際使用狀況來正確估算可複寫式非揮發性記憶體模組的壽命等。因此，如何在重新執行開卡操作後仍保留既有的使用資訊，為此領域技術人員所關心的議題。

#### 【發明內容】

【0004】本發明提供一種記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置，可在重置記憶體儲存裝置時，保留既有的使用資訊，並依據既有的使用資訊建立所需資料。

【0005】本發明的一範例實施例提出一種記憶體管理方法，用於記憶體儲存裝置。此記憶體儲存裝置具有可複寫式非揮發性記憶

體模組，且此可複寫式非揮發性記憶體模組具有多個實體抹除單元。本記憶體管理方法包括從主機系統接收指令。本記憶體管理方法也包括，根據指令從可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於這些實體抹除單元的使用資訊，將使用資訊寫入至這些實體抹除單元之中的第一實體抹除單元中，並為第一實體抹除單元標記辨識旗標。本記憶體管理方法更包括根據辨識旗標抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料，並根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表，並根據記憶體管理表來操作記憶體儲存裝置。

【0006】 在本發明的一範例實施例中，上述的根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表的步驟是在抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料的步驟之後執行。

【0007】 在本發明的一範例實施例中，上述的記憶體管理方法更包括在此些實體抹除單元中搜尋未程式化資料的實體抹除單元以作為第一實體抹除單元。倘若這些實體抹除單元中不存在未程式化資料的實體抹除單元，將記憶體儲存裝置宣告為寫入保護狀態。

【0008】 在本發明的一範例實施例中，上述的記憶體管理方法更包括將來自於主機系統的韌體碼寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【0009】 在本發明的一範例實施例中，上述的指令為開卡指令，並且開卡指令指示對記憶體儲存裝置執行開卡操作。上述根據儲

存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表的步驟包括根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立邏輯位址-實體位址映射表以回應於開卡指令。

**【0010】** 在本發明的一範例實施例中，上述根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表的步驟包括倘若判斷要使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，則根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表。倘若判斷不使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，則建立新的記憶體管理表。

**【0011】** 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括壞區塊資訊。上述的記憶體管理方法更包括根據壞區塊資訊建立壞區塊管理表用以避免存取已損壞的實體抹除單元。

**【0012】** 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括抹除次數資訊。上述的記憶體管理方法更包括根據抹除次數資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命並根據使用壽命決定是否發出警告訊息，或根據抹除次數資訊執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作。

**【0013】** 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括使用時間資訊。上述的記憶體管理方法更包括根據使用時間資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命，或根據使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

**【0014】** 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括讀取次



數資訊。上述的記憶體管理方法更包括根據讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的被讀取次數，並且倘若此至少一實體程式化單元的被讀取次數達到讀取次數門檻值，對此至少一實體程式化單元所屬的實體抹除單元執行資料更新操作。

【0015】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體管理表包括邏輯位址-實體位址映射表、抹除次數管理表、使用時間管理表及讀取次數管理表。其中上述根據記憶體管理表來操作記憶體儲存裝置的步驟包括根據邏輯位址-實體位址映射表存取這些實體抹除單元，並根據抹除次數管理表及使用時間管理表計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命及執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作，以及根據使用時間管理表及讀取次數管理表執行可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

【0016】 本發明一範例實施例提出一種記憶體儲存裝置，包括連接介面單元、可複寫式非揮發性記憶體模組及記憶體控制電路單元。連接介面單元耦接至主機系統。可複寫式非揮發性記憶體模組具有多個實體抹除單元。記憶體控制電路單元耦接至連接介面單元與可複寫式非揮發性記憶體模組，並從主機系統接收指令。再者，記憶體控制電路單元也根據指令從可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於這些實體抹除單元的使用資訊，並將使用資訊寫入至這些實體抹除單元之中的第一實體抹除單元中，並為第一實體抹除單元標示辨識旗標。此外，記憶體控制電路單元更根據辨識旗標抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外

的至少部份的實體抹除單元的資料。並且，記憶體控制電路單元根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表，並根據記憶體管理表來操作記憶體儲存裝置。

【0017】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體控制電路單元是在抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料之後，根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表。

【0018】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體控制電路單元更在此些實體抹除單元中搜尋未程式化資料的實體抹除單元以作為第一實體抹除單元。倘若此些實體抹除單元中不存在未程式化資料的實體抹除單元，記憶體控制電路單元將記憶體儲存裝置宣告為寫入保護狀態。

【0019】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體控制電路單元更將來自於主機系統的韌體碼寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【0020】 在本發明的一範例實施例中，上述的指令為開卡指令，並且開卡指令指示對記憶體儲存裝置執行開卡操作。上述的記憶體控制電路單元根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立邏輯位址-實體位址映射表以回應於開卡指令。

【0021】 在本發明的一範例實施例中，倘若判斷要使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，上述記憶體控制電路單元更根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表。倘若

判斷不使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，上述記憶體控制電路單元建立新的記憶體管理表。

【0022】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括壞區塊資訊。上述記憶體控制電路單元根據壞區塊資訊建立壞區塊管理表。

【0023】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括抹除次數資訊。上述的記憶體控制電路單元根據抹除次數資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命並根據使用壽命決定是否發出警告訊息，或根據抹除次數資訊執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作。

【0024】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括使用時間資訊。上述的記憶體控制電路單元更包括根據使用時間資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命，或根據使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

【0025】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括讀取次數資訊。上述的記憶體控制電路單元根據讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的被讀取次數，並且倘若此至少一實體程式化單元的被讀取次數達到讀取次數門檻值，對此至少一實體程式化單元所屬的實體抹除單元執行資料更新操作。

【0026】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體管理表包括邏輯位址-實體位址映射表、抹除次數管理表、使用時間管理表及讀取次數管理表。上述記憶體控制電路單元根據邏輯位址-實體位址

映射表存取此些實體抹除單元。再者，上述記憶體控制電路單元更根據抹除次數管理表及使用時間管理表計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命及執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作。此外，上述記憶體控制電路單元也根據使用時間管理表及讀取次數管理表執行可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

【0027】本發明的一範例實施例提出一種記憶體管理系統，包括主機系統及記憶體儲存裝置。主機系統具有記憶體管理單元。記憶體儲存裝置包括連接介面單元、可複寫式非揮發性記憶體模組及記憶體控制電路單元。連接介面單元耦接至主機系統。可複寫式非揮發性記憶體模組具有多個實體抹除單元。記憶體控制電路單元耦接至連接介面單元與可複寫式非揮發性記憶體模組。記憶體管理單元傳送讀取指令至記憶體儲存裝置，並且記憶體控制電路單元根據讀取指令從可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於此些實體抹除單元的使用資訊以回應於讀取指令。再者，記憶體管理單元更傳送寫入指令至記憶體儲存裝置，並且記憶體控制電路單元更根據寫入指令寫入使用資訊至此些實體抹除單元中的第一實體抹除單元中以及為第一實體抹除單元標記辨識旗標以回應於寫入指令。此外，記憶體管理單元更傳送抹除指令至記憶體儲存裝置，並且記憶體控制電路單元根據抹除指令依據辨識旗標抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料。並且，記憶體管理單元更傳送建立表格

指令至記憶體儲存裝置，而記憶體控制電路單元更根據建立表格指令依據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表，並根據該記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置。

【0028】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體管理單元是在記憶體控制電路單元抹除此些實體抹除單元中除了第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料之後，傳送建立表格指令至記憶體儲存裝置。

【0029】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體控制電路單元更根據寫入指令在此些實體抹除單元中搜尋未程式化資料的實體抹除單元以作為第一實體抹除單元。倘若此些實體抹除單元中不存在未程式化資料的實體抹除單元，記憶體控制電路單元更回傳第一錯誤訊息至主機系統以回應於寫入指令。而記憶體管理單元根據第一錯誤訊息傳送寫入保護指令至記憶體儲存裝置，記憶體控制電路單元更根據寫入保護指令將記憶體儲存裝置宣告為寫入保護狀態以回應於寫入保護指令。

【0030】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體管理單元更傳送更新韌體碼指令至記憶體儲存裝置，並且記憶體控制電路單元根據更新韌體碼指令將來自於主機系統的韌體碼寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【0031】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體控制電路單元更判斷從主機系統接收的建立表格指令是否指示要使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊。倘若判斷建立表格指令指示使用

儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，記憶體控制電路單元會依據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表。倘若判斷建立表格指令指示不使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，記憶體控制電路單元會建立新的記憶體管理表。

【0032】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括壞區塊資訊。上述記憶體控制電路單元根據壞區塊資訊建立壞區塊管理表。

【0033】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括抹除次數資訊。上述的記憶體控制電路單元根據抹除次數資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命並根據使用壽命決定是否發出警告訊息，或根據抹除次數資訊執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作。

【0034】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括使用時間資訊。上述的記憶體控制電路單元更包括根據使用時間資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命，或根據使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

【0035】 在本發明的一範例實施例中，上述使用資訊包括讀取次數資訊。上述的記憶體控制電路單元根據讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的被讀取次數，並且倘若此至少一實體程式化單元的被讀取次數達到讀取次數門檻值，對此至少一實體程式化單元所屬的實體抹除單元執行資料更新操作。

【0036】 在本發明的一範例實施例中，上述記憶體管理表包括邏

輯位址-實體位址映射表、抹除次數管理表、使用時間管理表及一讀取次數管理表。上述記憶體控制電路單元根據邏輯位址-實體位址映射表存取這些實體抹除單元，並根據抹除次數管理表及使用時間管理表計算可複寫式非揮發性記憶體模組的使用壽命及執行可複寫式非揮發性記憶體模組的平均抹損操作。另外，上述記憶體控制電路單元也根據使用時間管理表及讀取次數管理表執行可複寫式非揮發性記憶體模組的資料更新操作。

【0037】基於上述，本發明範例實施例所提出的記憶體管理方法與系統及其記憶體儲存裝置，能夠在對記憶體儲存裝置執行格式化操作後，保留既有的使用資訊，並根據既有的使用資訊建立所需資料，達到利用既有的使用資訊對記憶體儲存裝置的可複寫式非揮發性記憶體進行管理的效果。

【0038】為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0039】

圖 1 是根據一範例實施例所繪示的主機系統、記憶體儲存裝置及輸入/輸出(I/O)裝置的示意圖。

圖 2 是根據另一範例實施例所繪示的主機系統、記憶體儲存裝置及輸入/輸出(I/O)裝置的示意圖。

圖 3 是根據本發明範例實施例所繪示的主機系統與記憶體儲

存裝置的示意圖。

圖 4 是根據一範例實施例所繪示的主機系統與記憶體儲存裝置的概要方塊圖。

圖 5 是根據一範例實施例所繪示之記憶體控制電路單元的概要方塊圖。

圖 6 與圖 7 是根據一範例實施例所繪示之管理實體抹除單元的範例示意圖。

圖 8A 及 8B 是根據一範例實施例所繪示之記錄目前的使用資訊的示意圖。

圖 9 是根據一範例實施例所繪示之抹除實體抹除單元中的資料的示意圖。

圖 10 是根據一範例實施例所繪示之記憶體管理方法的流程圖。

圖 11 是根據另一範例實施例所繪示之記憶體管理方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0040】 一般而言，記憶體儲存裝置（亦稱，記憶體儲存系統）包括可複寫式非揮發性記憶體模組與控制器（亦稱，控制電路單元）。通常記憶體儲存裝置是與主機系統一起使用，以使主機系統可將資料寫入至記憶體儲存裝置或從記憶體儲存裝置中讀取資料。



【0041】圖 1 是根據一範例實施例所繪示的主機系統、記憶體儲存裝置及輸入/輸出 (I/O) 裝置的示意圖。且圖 2 是根據另一範例實施例所繪示的主機系統、記憶體儲存裝置及輸入/輸出 (I/O) 裝置的示意圖。

【0042】請參照圖 1 與圖 2，主機系統 11 一般包括處理器 111、隨機存取記憶體 (random access memory, RAM) 112、唯讀記憶體 (read only memory, ROM) 113 及資料傳輸介面 114。處理器 111、隨機存取記憶體 112、唯讀記憶體 113 及資料傳輸介面 114 皆耦接至系統匯流排 (system bus) 110。

【0043】在本範例實施例中，主機系統 11 是透過資料傳輸介面 114 與記憶體儲存裝置 10 耦接。例如，主機系統 11 可經由資料傳輸介面 114 將資料寫入至記憶體儲存裝置 10 或從記憶體儲存裝置 10 中讀取資料。此外，主機系統 11 是透過系統匯流排 110 與 I/O 裝置 12 耦接。例如，主機系統 11 可經由系統匯流排 110 將輸出訊號傳送至 I/O 裝置 12 或從 I/O 裝置 12 接收輸入訊號。

【0044】在本範例實施例中，處理器 111、隨機存取記憶體 112、唯讀記憶體 113 及資料傳輸介面 114 是可設置在主機系統 11 的主機板 20 上。資料傳輸介面 114 的數目可以是一或多個。透過資料傳輸介面 114，主機板 20 可以經由有線或無線方式耦接至記憶體儲存裝置 10。記憶體儲存裝置 10 可例如是隨身碟 201、記憶卡 202、固態硬碟 (Solid State Drive, SSD) 203 或無線記憶體儲存裝置 204。無線記憶體儲存裝置 204 可例如是近距離無線通訊 (Near

Field Communication Storage, NFC) 記憶體儲存裝置、無線傳真 (WiFi) 記憶體儲存裝置、藍牙 (Bluetooth) 記憶體儲存裝置或低功耗藍牙記憶體儲存裝置 (例如, iBeacon) 等以各式無線通訊技術為基礎的記憶體儲存裝置。此外, 主機板 20 也可以透過系統匯流排 110 耦接至全球定位系統 (Global Positioning System, GPS) 模組 205、網路介面卡 206、無線傳輸裝置 207、鍵盤 208、螢幕 209、喇叭 210 等各式 I/O 裝置。例如, 在一範例實施例中, 主機板 20 可透過無線傳輸裝置 207 存取無線記憶體儲存裝置 204。

【0045】 在一範例實施例中, 所提及的主機系統為可實質地與記憶體儲存裝置配合以儲存資料的任意系統。雖然在上述範例實施例中, 主機系統是以電腦系統來作說明, 然而, 圖 3 是根據另一範例實施例所繪示的主機系統與記憶體儲存裝置的示意圖。請參照圖 3, 在另一範例實施例中, 主機系統 31 也可以是數位相機、攝影機、通訊裝置、音訊播放器、視訊播放器或平板電腦等系統, 而記憶體儲存裝置 30 可為其所使用的 SD 卡 32、CF 卡 33 或嵌入式儲存裝置 34 等各式非揮發性記憶體儲存裝置。嵌入式儲存裝置 34 包括嵌入式多媒體卡 (embedded MMC, eMMC) 341 及/或嵌入式多晶片封裝儲存裝置 (embedded Multi Chip Package, eMCP) 342 等各類型將記憶體模組直接耦接於主機系統的基板上的嵌入式儲存裝置。

【0046】 圖 4 是根據一範例實施例所繪示的主機系統與記憶體儲存裝置的概要方塊圖。

【0047】請參照圖 4，記憶體儲存裝置 10 包括連接介面單元 402、記憶體控制電路單元 404 與可複寫式非揮發性記憶體模組 406。

【0048】在本範例實施例中，連接介面單元 402 是相容於序列先進附件（Serial Advanced Technology Attachment, SATA）標準。然而，必須瞭解的是，本發明不限於此，連接介面單元 402 亦可以是符合並列先進附件（Parallel Advanced Technology Attachment, PATA）標準、電氣和電子工程師協會（Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE）1394 標準、高速周邊零件連接介面（Peripheral Component Interconnect Express, PCI Express）標準、通用序列匯流排（Universal Serial Bus, USB）標準、超高速一代（Ultra High Speed-I, UHS-I）介面標準、超高速二代（Ultra High Speed-II, UHS-II）介面標準、安全數位（Secure Digital, SD）介面標準、記憶棒（Memory Stick, MS）介面標準、多晶片封裝（Multi-Chip Package）介面標準、多媒體儲存卡（Multi Media Card, MMC）介面標準、嵌入式多媒體儲存卡（Embedded Multimedia Card, eMMC）介面標準、通用快閃記憶體（Universal Flash Storage, UFS）介面標準、嵌入式多晶片封裝（embedded Multi Chip Package, eMCP）介面標準、小型快閃（Compact Flash, CF）介面標準、整合式驅動電子介面（Integrated Device Electronics, IDE）標準或其他適合的標準。在本範例實施例中，連接介面單元 402 可與記憶體控制電路單元 404 封裝在一個晶片中，或者連接介面單元 402 是佈設於一包含記憶體控制電路單元之晶片外。

【0049】 記憶體控制電路單元 404 用以執行以硬體型式或韌體型式實作的多個邏輯閘或控制指令，並且根據主機系統 11 的指令在可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中進行資料的寫入、讀取與抹除等運作。

【0050】 可複寫式非揮發性記憶體模組 406 是耦接至記憶體控制電路單元 404，並且用以儲存主機系統 11 所寫入之資料。可複寫式非揮發性記憶體模組 406 具有實體抹除單元 410(0)~410(N)。例如，實體抹除單元 410(0)~410(N)可屬於同一個記憶體晶粒 (die) 或者屬於不同的記憶體晶粒。每一實體抹除單元分別具有複數個實體程式化單元，其中屬於同一個實體抹除單元之實體程式化單元可被獨立地寫入且被同時地抹除。然而，必須瞭解的是，本發明不限於此，每一實體抹除單元是可由 64 個實體程式化單元、256 個實體程式化單元或其他任意個實體程式化單元所組成。

【0051】 更詳細來說，實體抹除單元為抹除之最小單位。亦即，每一實體抹除單元含有最小數目之一併被抹除之記憶胞。實體程式化單元為程式化的最小單元。即，實體程式化單元為寫入資料的最小單元。每一實體程式化單元通常包括資料位元區與冗餘位元區。資料位元區包含多個實體存取位址用以儲存使用者的資料，而冗餘位元區用以儲存系統的資料 (例如，控制資訊與錯誤更正碼)。在本範例實施例中，每一個實體程式化單元的資料位元區中會包含 8 個實體存取位址，且一個實體存取位址的大小為 512 位元組 (byte)。然而，在其他範例實施例中，資料位元區中也可

包含數目更多或更少的實體存取位址，本發明並不限制實體存取位址的大小以及個數。例如，在一範例實施例中，實體抹除單元為實體區塊，並且實體程式化單元為實體頁面或實體扇區，但本發明不以此為限。

【0052】 在本範例實施例中，可複寫式非揮發性記憶體模組 406 為多階記憶胞（Multi Level Cell，MLC）NAND 型快閃記憶體模組（即，一個記憶胞中可儲存 2 個資料位元的快閃記憶體模組）。然而，本發明不限於此，可複寫式非揮發性記憶體模組 406 亦可是單階記憶胞（Single Level Cell，SLC）NAND 型快閃記憶體模組（即，一個記憶胞中可儲存 1 個資料位元的快閃記憶體模組）、複數階記憶胞（Trinary Level Cell，TLC）NAND 型快閃記憶體模組（即，一個記憶胞中可儲存 3 個資料位元的快閃記憶體模組）、其他快閃記憶體模組或其他具有相同特性的記憶體模組。

【0053】 在本範例實施例中，主機系統 11 藉由記憶體管理單元 408 來傳送關於開卡操作的指令至記憶體儲存裝置 10，而記憶體控制電路單元 404 會執行對應操作以回應於從主機系統所接收的指令。例如，記憶體管理單元 408 包括以軟體程式碼所實作的開卡應用程式，其可於主機系統 11 的作業系統（operation system，OS）中運行。在本範例實施例中，主機系統 11 的作業系統為微軟（Microsoft）公司的視窗（Windows）作業系統。然而，必須瞭解的是，本發明不限於此，本發明亦可應用於 Linux、Mac 或其他作業系統中。

【0054】 圖 5 是根據一範例實施例所繪示之記憶體控制電路單元的概要方塊圖。

【0055】 請參照圖 5，記憶體控制電路單元 404 包括記憶體管理電路 502、主機介面 504 與記憶體介面 506、緩衝記憶體 508、電源管理電路 510 與錯誤檢查與校正電路 512。

【0056】 記憶體管理電路 502 用以控制記憶體控制電路單元 404 的整體運作。具體來說，記憶體管理電路 502 具有多個控制指令，並且在記憶體儲存裝置 10 運作時，這些控制指令會被執行以進行資料的寫入、讀取與抹除等運作。

【0057】 在本範例實施例中，記憶體管理電路 502 的控制指令是以韌體型式來實作。例如，記憶體管理電路 502 具有微處理器單元（未繪示）與唯讀記憶體（未繪示），並且這些控制指令是被燒錄至此唯讀記憶體中。當記憶體儲存裝置 10 運作時，這些控制指令會由微處理器單元來執行以進行資料的寫入、讀取與抹除等運作。

【0058】 圖 6 與圖 7 是根據一範例實施例所繪示之管理實體抹除單元的範例示意圖。

【0059】 必須瞭解的是，在此描述可複寫式非揮發性記憶體模組 106 之實體抹除單元的運作時，以“提取”、“分組”、“劃分”、“關聯”等詞來操作實體抹除單元是邏輯上的概念。也就是說，可複寫式非揮發性記憶體模組之實體抹除單元的實際位置並未更動，而是邏輯上對可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元進行操

作。

【0060】請參照圖 6，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會將實體抹除單元 410(0)~410(N)邏輯地分組為資料區 602、閒置區 604、系統區 606 與取代區 608。

【0061】邏輯上屬於資料區 602 與閒置區 604 的實體抹除單元是用以儲存來自於主機系統 11 的資料。具體來說，資料區 602 的實體抹除單元是被視為已儲存資料的實體抹除單元，而閒置區 604 的實體抹除單元是用以替換資料區 602 的實體抹除單元。也就是說，當從主機系統 11 接收到寫入指令與欲寫入之資料時，記憶體管理電路 502 會從閒置區 604 中提取實體抹除單元，並且將資料寫入至所提取的實體抹除單元中，以替換資料區 602 的實體抹除單元。

【0062】邏輯上屬於系統區 606 的實體抹除單元是用以記錄系統資料。例如，系統資料包括關於可複寫式非揮發性記憶體模組的製造商與型號、可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元數、每一實體抹除單元的實體程式化單元數等。

【0063】邏輯上屬於取代區 608 中的實體抹除單元是用於壞實體抹除單元取代程序，以取代損壞的實體抹除單元。具體來說，倘若取代區 608 中仍存有正常之實體抹除單元並且資料區 602 的實體抹除單元損壞時，記憶體管理電路 502 會從取代區 608 中提取正常的實體抹除單元來更換損壞的實體抹除單元。

【0064】特別是，資料區 602、閒置區 604、系統區 606 與取代區

608 之實體抹除單元的數量會根據不同的記憶體規格而有所不同。此外，必須瞭解的是，在記憶體儲存裝置 10 的運作中，實體抹除單元關聯至資料區 602、閒置區 604、系統區 606 與取代區 608 的分組關係會動態地變動。例如，當閒置區 604 中的實體抹除單元損壞而被取代區 608 的實體抹除單元取代時，則原本取代區 608 的實體抹除單元會被關聯至閒置區 604。

**【0065】** 請參照圖 7，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會配置邏輯單元 LBA(0)~LBA(H)以映射資料區 602 的實體抹除單元，其中每一邏輯單元具有多個邏輯子單元以映射對應之實體抹除單元的實體程式化單元。並且，當主機系統 11 欲寫入資料至邏輯單元或更新儲存於邏輯單元中的資料時，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會從閒置區 604 中提取一個實體抹除單元來寫入資料，以輪替資料區 602 的實體抹除單元。在本範例實施例中，邏輯子單元可以是邏輯頁面或邏輯扇區。

**【0066】** 為了識別每個邏輯單元的資料被儲存在哪個實體抹除單元，在本範例實施例中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會記錄邏輯單元與實體抹除單元之間的映射。並且，當主機系統 11 欲在邏輯子單元中存取資料時，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會確認此邏輯子單元所屬的邏輯單元，並且在此邏輯單元所映射的實體抹除單元中來存取資料。例如，在本範例實施例中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會在可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中儲存邏輯位址



-實體位址映射表來記錄每一邏輯單元所映射的實體抹除單元，並且當欲存取資料時記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會將邏輯位址-實體位址映射表載入至緩衝記憶體 508 來維護。

【0067】 值得一提的是，由於緩衝記憶體 508 的容量有限無法儲存記錄所有邏輯單元之映射關係的映射表，因此，在本範例實施例中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會將邏輯單元 LBA(0)~LBA(H)分組為多個邏輯區域 LZ(0)~LZ(M)，並且為每一邏輯區域配置一個邏輯位址-實體位址映射表。特別是，當記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）欲更新某個邏輯單元的映射時，對應此邏輯單元所屬之邏輯區域的邏輯位址-實體位址映射表會被載入至緩衝記憶體 508 來被更新。

【0068】 在本發明另一範例實施例中，記憶體管理電路 502 的控制指令亦可以程式碼型式儲存於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的特定區域（例如，記憶體模組中專用於存放系統資料的系統區）中。此外，記憶體管理電路 502 具有微處理器單元（未繪示）、唯讀記憶體（未繪示）及隨機存取記憶體（未繪示）。特別是，此唯讀記憶體具有驅動碼，並且當記憶體控制電路單元 404 被致能時，微處理器單元會先執行此驅動碼段來將儲存於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中之控制指令載入至記憶體管理電路 502 的隨機存取記憶體中。之後，微處理器單元會運轉此些控制指令以進行資料的寫入、讀取與抹除等運作。

【0069】此外，在本發明另一範例實施例中，記憶體管理電路 502 的控制指令亦可以一硬體型式來實作。例如，記憶體管理電路 502 包括微控制器、記憶胞管理電路、記憶體寫入電路、記憶體讀取電路、記憶體抹除電路與資料處理電路。記憶胞管理電路、記憶體寫入電路、記憶體讀取電路、記憶體抹除電路與資料處理電路是耦接至微控制器。其中，記憶胞管理電路用以管理可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單元；記憶體寫入電路用以對可複寫式非揮發性記憶體模組 406 下達寫入指令以將資料寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中；記憶體讀取電路用以對可複寫式非揮發性記憶體模組 406 下達讀取指令以從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中讀取資料；記憶體抹除電路用以對可複寫式非揮發性記憶體模組 406 下達抹除指令以將資料從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中抹除；而資料處理電路用以處理欲寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的資料以及從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中讀取的資料。

【0070】請再參照圖 5，主機介面 504 是耦接至記憶體管理電路 502 並且用以耦接至連接介面單元 402，以接收與識別主機系統 11 所傳送的指令與資料。也就是說，主機系統 11 所傳送的指令與資料會透過主機介面 504 來傳送至記憶體管理電路 502。在本範例實施例中，主機介面 504 是相容於 SATA 標準。然而，必須瞭解的是本發明不限於此，主機介面 504 亦可以是相容於 PATA 標準、IEEE 1394 標準、PCI Express 標準、USB 標準、UHS-I 介面標準、

UHS-II 介面標準、SD 標準、MS 標準、MMC 標準、CF 標準、IDE 標準或其他適合的資料傳輸標準。

【0071】 記憶體介面 506 是耦接至記憶體管理電路 502 並且用以存取可複寫式非揮發性記憶體模組 406。也就是說，欲寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的資料會經由記憶體介面 506 轉換為可複寫式非揮發性記憶體模組 406 所能接受的格式。

【0072】 緩衝記憶體 508 是耦接至記憶體管理電路 502 並且用以暫存來自於主機系統 11 的資料與指令或來自於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的資料。

【0073】 電源管理電路 510 是耦接至記憶體管理電路 502 並且用以控制記憶體儲存裝置 10 的電源。

【0074】 錯誤檢查與校正電路 512 是耦接至記憶體管理電路 502 並且用以執行錯誤檢查與校正程序以確保資料的正確性。具體來說，當記憶體管理電路 502 從主機系統 11 中接收到寫入指令時，錯誤檢查與校正電路 512 會為對應此寫入指令的資料產生對應的錯誤檢查與校正碼 (Error Checking and Correcting Code, ECC Code)，並且記憶體管理電路 502 會將對應此寫入指令的資料與對應的錯誤檢查與校正碼寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中。之後，當記憶體管理電路 502 從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中讀取資料時會同時讀取此資料對應的錯誤檢查與校正碼，並且錯誤檢查與校正電路 512 會根據此錯誤檢查與校正碼對所讀取的資料執行錯誤檢查與校正程序。

【0075】 當記憶體管理電路 502 根據主機系統 11 的開卡指令執行開卡操作時，記憶體管理電路 502 會對實體抹除單元 410(0)~410(N) 進行初始化動作，並識別出可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單元 410(0)~410(N)中的好實體抹除單元，將此些好實體抹除單元分組為資料區 602、閒置區 604 與系統區 606 並且將剩餘的好實體抹除單元分組至取代區 608。舉例而言，在記憶體儲存裝置 10 被製造完成所進行的開卡（即第一次程式化）過程中，記憶體管理電路 502 會將實體抹除單元 410(0)~410(N)中每一頁面位址的資料抹除為  $0 \times FF$  資料，並進行磁碟掃描（例如，做讀寫測試）以識別出正常的實體抹除單元與損毀的實體抹除單元。此外，記憶體管理電路 502 還會建立邏輯位址-實體位址映射表來記錄邏輯單元與實體抹除單元之間的映射關係。在完成開卡操作之後，記憶體管理電路 502 會傳送確認訊息至主機系統 11，以回應於開卡指令。例如，記憶體管理電路 502 會在建立邏輯位址-實體位址映射表之後回應於主機系統。

【0076】 當開卡操作完成後，在記憶體儲存裝置 10 的使用過程中，記憶體管理電路 502 也會將對應於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單元 410(0)~410(N)的使用資訊記錄在可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中。

【0077】 在本範例實施例中，當要對記憶體儲存裝置 10 再次執行開卡操作時，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會先記錄對應於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單

元 410(0)~410(N)的目前的使用資訊。使用資訊可包括記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 在管理可複寫式非揮發性記憶體模組 406 時會使用的各種資訊，例如，壞區塊資訊、抹除次數資訊、使用時間資訊或讀取次數資訊等。

【0078】 更詳細地說，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 可根據壞區塊資訊來建立壞區塊管理表，以記錄可複寫式非揮發性記憶體模組中的壞實體抹除單元，由此避免記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 存取已損壞的實體抹除單元。例如，在建立邏輯位址-實體位址映射表時可根據壞區塊管理表來避免將邏輯單元映射至已損壞的實體抹除單元。

【0079】 抹除次數資訊是記錄可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單元的抹除次數。具體而言，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 可根據抹除次數資訊計算可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的使用壽命以評估可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的耗損程度，並且根據所計算的使用壽命來適時地提醒或警告使用者。例如，在使用壽命符合預設值時，發出警告訊息。再者，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 也可根據抹除次數資訊來執行可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的平均抹損 (wear leveling) 操作，以平均使用可複寫式非揮發性記憶體模組中的每個實體抹除單元，避免某些「特定」實體抹除單元因過度使用，導致抹除次數過大而造成儲存於其上的資料錯誤發生率提高以及老化速率增加。並且，也可避免某些「特定」實體抹

除單元因抹除次數到達製造廠商保證的極限值，被標記成壞實體抹除單元，而不能繼續使用。此外，由於在程式化過程中，可複寫式非揮發性記憶體模組的記憶胞會隨著電子的多次的注入與移除而造成老化，導致電子寫入速度增加並造成臨界電壓分佈變寬。因此，在多次程式化後，記憶胞可能無法被正確地識別其儲存狀態，而產生錯誤位元。而記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 也可根據抹除次數資訊來調整可複寫式非揮發性記憶體模組的記憶胞的讀取電壓，以減少錯誤位元產生的機率。

**【0080】** 使用時間資訊可記錄記憶體儲存裝置 10 的總使用時間。例如，使用時間資訊可記錄記憶體儲存裝置 10 每次從上電到斷電的經過時間，經過時間的總和即為總使用時間。此外，使用時間資訊也可記錄記憶體儲存裝置 10 從第一次上電後的經過時間以表示總使用時間。由於儲存在可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中各實體抹除單元的資料，若長期不被搬移或更新，將會因電荷洩漏的現象，而改變原儲存的資料。記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 可根據使用時間資訊了解可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中各實體抹除單元在這段時間內被使用的狀態，並且根據被使用的狀態來適時地提醒或警告使用者進行資料的搬移或更新，以防止資料的遺失。

**【0081】** 另外，在對同一個實體程式化單元所儲存的資料進行多次讀取時，例如十萬至百萬次間的讀取次數，很有可能會對此實體程式化單元鄰近的實體程式化單元所儲存的資料造成影響，因

此改變了鄰近的實體程式化單元所儲存的資料。而此類現象以本發明領域具有通常知識者慣稱為「讀取干擾」(read-disturb)。而在本範例實施例中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 還可根據讀取次數資訊來執行可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的資料更新操作，以防止上述的讀取干擾現象。

【0082】 記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 可根據讀取次數資訊，判斷每一個實體程式化單元被讀取的次數。並且，當某個實體程式化單元被讀取的次數達到一定次數時，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會對此實體程式化單元所屬的實體抹除單元執行資料更新操作，以對此實體抹除單元進行資料搬移與抹除。

【0083】 具體而言，使用資訊可被儲存在可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的至少其中一個實體抹除單元中，例如系統區的實體抹除單元。而記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中讀取使用資訊，並將所讀取的使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中至少一個未寫入資料的實體抹除單元 (以下亦參考為第一實體抹除單元) 中。在將使用資訊儲存至第一實體抹除單元之後，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會對第一實體抹除單元之外的至少部份的實體抹除單元進行初始化動作。例如，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 可將實體抹除單元 410(0)~410(N) 中第一實體抹除單元之外的每一實體程式化單元位

址的資料抹除為  $0 \times FF$  資料，並將韌體碼 (firmware code) 寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中。此外，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 也會依據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立韌體碼運行時所需的記憶體管理表，並根據所建立的記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置 10。

【0084】 記憶體管理表可包括用以存取可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的實體抹除單元的邏輯位址-實體位址映射表。例如，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會依據壞區塊資訊，將未損壞的實體抹除單元關聯至使用區或閒置區，或以其他管理方式來管理實體抹除單元，本發明並不加以限制。再者，記憶體管理表也可包括根據抹除次數資訊所建立的抹除次數管理表、根據使用時間資訊所建立的使用時間管理表、以及根據讀取次數資訊所建立的讀取次數管理表等。抹除次數管理表及使用時間管理表可用以執行可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的使用壽命計算、平均抹損操作或資料更新操作等管理。讀取次數管理表可用以執行可複寫式非揮發性記憶體模組 406 的資料更新操作。

【0085】 圖 8A 及 8B 是根據一範例實施例所繪示之記憶體管理方法中將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組中的示意圖。

【0086】 請參考圖 8A 及 8B，對應於可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中的實體抹除單元  $410(0) \sim 410(N)$  的使用資訊 D1 是儲存在實體抹除單元  $410(S)$  中。因此，記憶體控制電路單元 404 (或記憶



體管理電路 502)會先讀取儲存在實體抹除單元 410(S)的使用資訊 D1。並且，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會提取一個尚未寫入資料的實體抹除單元 410(K)來將使用資訊 D1 寫入至實體抹除單元 410(K)中，並為實體抹除單元 410(K)標記辨識旗標 F1，以記錄目前的使用資訊 D1。

【0087】 圖 9 是根據一範例實施例所繪示之記憶體管理方法中抹除實體抹除單元中的資料的示意圖。

● 【0088】 請參考圖 9，當要對可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中的實體抹除單元執行抹除操作時，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會判斷每一個實體抹除單元是否已被標記辨識旗標 F1 以決定是否對其執行抹除操作。如圖 9 所示，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會判斷實體抹除單元 410(K)被標記辨識旗標 F1 而不抹除儲存在實體抹除單元 410(K)的資料 (即使用資訊 D1)。並且，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會判斷可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中的其他實體抹除單元皆未被標記辨識旗標 F1 而抹除儲存在此些實體抹除單元的資料。

● 【0089】 在本範例實施例中，當記憶體儲存裝置 10 接收到來自於主機系統的指令時，是藉由本身的韌體碼以進行本發明所提出的記憶體管理方法。而在另一範例實施例中，則可由主機系統 11 的記憶體管理單元 408 來指示記憶體控制電路單元 404(或記憶體管理電路 502) 執行對應操作。例如，記憶體儲存裝置 10 需重新執

行開卡操作並將記憶體儲存裝置 10 耦接至主機系統 11 時，主機系統 11 的記憶體管理單元 408 會傳送指令至記憶體儲存裝置 10，使記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）根據記憶體管理單元 408 的指令執行對應操作並回應於主機系統 11。在此另一範例實施例中，記憶體管理單元 408 會先傳送指示讀取使用資訊的讀取指令至記憶體儲存裝置 10，而記憶體儲存裝置 10 的記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會根據所接收的讀取指令從可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中讀取使用資訊並回應於主機系統 11。更進一步地，記憶體管理單元 408 會根據記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）的回應訊息下達其他指令，例如，主機系統 11 接收到記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）所傳送的讀取完成的回應訊息時，記憶體管理單元 408 會傳送指示將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中的寫入指令至記憶體儲存裝置 10，而記憶體儲存裝置 10 的記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）則根據所接收到的寫入指令將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中尚未寫入資料的一個實體抹除單元中，且為寫入使用資訊的此實體抹除單元標記辨識旗標並回應於主機系統 11。再者，當主機系統 11 接收到記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）所傳送的寫入完成的回應訊息時，記憶體管理單元 408 會傳送指示抹除不具辨識旗標的實體抹除單元的資料的抹除指令至記憶體儲存裝置 10，而記憶體儲存裝置 10 的記憶體控制電

路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 則根據所接收到的抹除指令對可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中不具辨識旗標的實體抹除單元執行抹除操作。除此之外，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 也會根據記憶體管理單元 408 所傳送的更新韌體碼指令，將來自於主機系統 11 的更新韌體碼寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組 406 中，以及根據所儲存的使用資訊建立記憶體管理表。並且，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 會在完成相關操作後，傳送確認訊息以回應主機系統 11。

【0090】 圖 10 是根據一範例實施例所繪示之記憶體管理方法的流程圖。

【0091】 請參考圖 10，在步驟 S1001 中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 從主機系統 11 接收指令。

【0092】 在步驟 S1003 中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 讀取對應於可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元的使用資訊。使用資訊可包括記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 在管理可複寫式非揮發性記憶體模組 406 時會使用的各種資訊，例如，壞區塊資訊、抹除次數資訊、使用時間資訊或讀取次數資訊等。使用資訊已於前述內容中進行說明，在此不再贅述。

【0093】 在步驟 S1005 中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502) 將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組的至少一個實體抹除單元 (以下亦參考為第一實體抹除單元) 中，並

為第一實體抹除單元標記辨識旗標。具體而言，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會搜尋可複寫式非揮發性記憶體模組中未程式化資料的實體抹除單元來寫入所讀取的使用資訊。在本範例實施例中，用來寫入使用資訊的實體抹除單元可為閒置區中未程式化資料的實體抹除單元。然而，在其他範例實施例中，用來寫入使用資訊的實體抹除單元也可為取代區或系統區中未程式化資料的實體抹除單元，本發明並不加以限制。另外，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會為第一實體抹除單元標記辨識旗標，例如，將辨識旗標標記為 1 來表示第一實體抹除單元是用來寫入使用資訊的實體抹除單元或為一防止被抹除或防止被寫入的實體抹除單元。然而，辨識旗標也可標記為 0 或用更多的位元來表示，本發明並不加以限制。

**【0094】** 在步驟 S1007 中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會抹除不具辨識旗標的實體抹除單元，例如可複寫式非揮發性記憶體模組中第一實體抹除單元之外的實體抹除單元的資料。舉例而言，除了用來寫入使用資訊的第一實體抹除單元之外，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會對可複寫式非揮發性記憶體模組中的至少部份或所有其他實體抹除單元執行抹除操作，以抹除儲存在此些實體抹除單元中的資料。也就是說，寫入使用資訊的第一實體抹除單元在執行抹除操作的過程中會受到保護，必須下達特殊指令才可抹除第一實體抹除單元中所儲存的資料。更詳細地說，記憶體控制電路單元 404（或記憶體

管理電路 502)會根據辨識旗標來判斷要執行抹除操作的實體抹除單元。例如，倘若辨識旗標被標記為 1 表示為用來寫入使用資訊的實體抹除單元，則記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)不會根據一般操作指令對辨識旗標被標記為 1 的實體抹除單元執行抹除操作。

【0095】 在步驟 S1009 中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會將來自於主機系統的韌體碼程式化至可複寫式非揮發性記憶體模組中。此韌體碼可為製造商提供的更新韌體碼。

【0096】 在步驟 S1011 中，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會根據寫入至第一實體抹除單元的使用資訊來建立記憶體管理表。具體而言，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會從第一實體抹除單元讀取使用資訊來建立記憶體管理表，並根據記憶體管理表來操作記憶體儲存裝置。也就是說，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)會以第一實體抹除單元中所儲存的使用資訊作為目前的使用資訊來建立記憶體管理表以管理可複寫式非揮發性記憶體模組，例如，將記憶體管理表載入至緩衝記憶體以進行資料存取及維護。

【0097】 此外，在執行抹除操作之後，記憶體控制電路單元 404 (或記憶體管理電路 502)也會將與其它與記憶體儲存裝置的運作有關的資料 (例如，系統資訊等)儲存至可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【0098】 圖 11 是根據另一範例實施例所繪示之記憶體管理方法的

流程圖。圖 11 中的步驟 S1001~S1009 與圖 10 中相同標號的步驟相同，因此在圖 11 中將不再贅述。以下僅針對圖 11 與圖 10 不同之處進行說明。

**【0099】** 請參考圖 11，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）將韌體碼程式化至可複寫式非揮發性記憶體模組中之後，在步驟 S1101 中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會判斷是否使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊。記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）可根據來自於主機系統的指令來決定是否使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊。例如，在主機系統所下達的指令中會指示使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊。

**【0100】** 倘若判斷要使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，在步驟 S1103 中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表。換句話說，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會以儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊作為目前的使用資訊。

**【0101】** 倘若判斷不使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊，在步驟 S1105 中，記憶體控制電路單元 404（或記憶體管理電路 502）會建立新的記憶體管理表。

**【0102】** 綜上所述，本發明的記憶體管理方法與系統及使用此方法的記憶體儲存裝置能夠在對可複寫式非揮發性記憶體模組執行

格式化操作時，保留既有的使用資訊，再利用既有的使用資訊對記憶體儲存裝置的可複寫式非揮發性記憶體模組進行管理的，由此避免因遺失既有的使用資訊所造成的管理問題。

【0103】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

##### 【0104】

- 10：記憶體儲存裝置
- 11：主機系統
- 12：輸入/輸出（I/O）裝置
- 110：系統匯流排
- 111：處理器
- 112：隨機存取記憶體（RAM）
- 113：唯讀記憶體（ROM）
- 114：資料傳輸介面
- 20：主機板
- 204：無線記憶體儲存裝置
- 205：全球定位系統模組
- 206：網路介面卡
- 207：無線傳輸裝置

- 208：鍵盤
- 209：螢幕
- 210：喇叭
- 30：記憶體儲存裝置
- 31：主機系統
- 32：SD 卡
- 33：CF 卡
- 34：嵌入式儲存裝置
- 341：嵌入式多媒體卡
- 342：嵌入式多晶片封裝儲存裝置
- 402：連接介面單元
- 404：記憶體控制電路單元
- 406：可複寫式非揮發性記憶體模組
- 408：記憶體管理單元
- 410(0)~410(N)：實體抹除單元
- 502：記憶體管理電路
- 504：主機介面
- 506：記憶體介面
- 508：緩衝記憶體
- 510：電源管理電路
- 512：錯誤檢查與校正電路
- 602：資料區
- 604：閒置區
- 606：系統區



608：取代區

LBA(0)~LBA(H)：邏輯單元

LZ(0)~LZ(M)：邏輯區域

D1：使用資訊

F1：辨識旗標

S1001：接收指令的步驟

S1003：讀取對應於可複寫式非揮發性記憶體模組的實體抹除單元的使用資訊的步驟

S1005：將使用資訊寫入至可複寫式非揮發性記憶體模組的第一實體抹除單元中並為第一實體抹除單元標記辨識旗標的步驟

S1007：抹除不具辨識旗標的實體抹除單元的步驟

S1009：將來自於主機系統的韌體碼程式化至可複寫式非揮發性記憶體模組中的步驟

S1011：根據寫入至第一實體抹除單元的的使用資訊來建立記憶體管理表的步驟

S1101：判斷是否使用儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊的步驟

S1103：根據儲存在第一實體抹除單元中的使用資訊建立記憶體管理表的步驟

S1105：建立新的記憶體管理表的步驟

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種記憶體管理方法，用於一記憶體儲存裝置，其中該記憶體儲存裝置具有一可複寫式非揮發性記憶體模組，該可複寫式非揮發性記憶體模組具有多個實體抹除單元，該記憶體管理方法包括：

從一主機系統接收一指令；

根據該指令從該可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於該些實體抹除單元的一使用資訊；

將該使用資訊寫入至該些實體抹除單元中的一第一實體抹除單元中，並為該第一實體抹除單元標記一辨識旗標；

根據該辨識旗標抹除該些實體抹除單元中除了該第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料；以及

根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立一記憶體管理表，並根據該記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表的步驟是在抹除該些實體抹除單元中除了該第一實體抹除單元以外的該至少部份的實體抹除單元的資料的步驟之後執行。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的記憶體管理方法，更包括：

在該些實體抹除單元中搜尋一未程式化資料的實體抹除單元以作為該第一實體抹除單元；以及

倘若該些實體抹除單元中不存在該未程式化資料的實體抹除單元，將該記憶體儲存裝置宣告為一寫入保護狀態。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的記憶體管理方法，更包括：

將來自於該主機系統的一韌體碼寫入至該可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該指令為一開卡指令，該開卡指令指示對該記憶體儲存裝置執行一開卡操作，其中根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表的步驟包括：

根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立一邏輯位址-實體位址映射表以回應於該開卡指令。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表的步驟包括：

倘若判斷要使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表；以及

倘若判斷不使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，建立一新的記憶體管理表。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該使用資訊包括一壞區塊資訊，其中該記憶體管理方法更包括：

根據該壞區塊資訊建立一壞區塊管理表用以避免存取已損壞的實體抹除單元。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該使用資訊包括一抹除次數資訊，其中該記憶體管理方法更包括：

根據該抹除次數資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命並根據該使用壽命決定是否發出一警告訊息，或根據該抹除次數資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該使用資訊包括一使用時間資訊，其中該記憶體管理方法更包括：

根據該使用時間資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命，或根據該使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該使用資訊包括一讀取次數資訊，其中該記憶體管理方法更包括：

根據該讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的一被讀取次數，並且倘若該至少一實體程式化單元的該被讀取次數達到一讀取次數門檻值，對該至少一實體程式化單元所屬的一實體抹除單元執行一資料更新操作。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述的記憶體管理方法，其中該記憶體管理表包括一邏輯位址-實體位址映射表、一抹除次數管理

表、一使用時間管理表及一讀取次數管理表，其中根據該記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置的步驟包括：

根據該邏輯位址-實體位址映射表存取該些實體抹除單元，並根據該抹除次數管理表及該使用時間管理表計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命及執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作，以及根據該使用時間管理表及該讀取次數管理表執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

【第12項】一種記憶體儲存裝置，包括：

一連接介面單元，耦接至一主機系統；

一可複寫式非揮發性記憶體模組，具有多個實體抹除單元；

以及

一記憶體控制電路單元，耦接至該連接介面單元與該可複寫式非揮發性記憶體模組，並從該主機系統接收一指令，

其中，該記憶體控制電路單元根據該指令從該可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於該些實體抹除單元的一使用資訊，

其中，該記憶體控制電路單元將該使用資訊寫入至該些實體抹除單元之中的一第一實體抹除單元中，並為該第一實體抹除單元標示一辨識旗標，

其中，該記憶體控制電路單元根據該辨識旗標抹除該些實體抹除單元中除了該第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料，

其中，該記憶體控制電路單元根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立一記憶體管理表，並根據該記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置。

【第13項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該記憶體控制電路單元是在抹除該些實體抹除單元中除了該第一實體抹除單元以外的該至少部份的實體抹除單元的資料之後，根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的記憶體儲存裝置，其中該記憶體控制電路單元更在該些實體抹除單元中搜尋一未程式化資料的實體抹除單元以作為該第一實體抹除單元，

其中，倘若該些實體抹除單元中不存在該未程式化資料的實體抹除單元，該記憶體控制電路單元將該記憶體儲存裝置宣告為一寫入保護狀態。

【第15項】如申請專利範圍第13項所述的記憶體儲存裝置，其中該記憶體控制電路單元將來自於該主機系統的一韌體碼寫入至該可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【第16項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該指令為一開卡指令，該開卡指令指示對該記憶體儲存裝置執行一開卡操作，

其中，該記憶體控制電路單元根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立一邏輯位址-實體位址映射表以回應於該開卡指令。

【第17項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中倘若該記憶體控制電路單元判斷要使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，該記憶體控制電路單元根據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表，

其中倘若該記憶體控制電路單元判斷不使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，該記憶體控制電路單元建立一新的記憶體管理表。

【第18項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該使用資訊包括一壞區塊資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該壞區塊資訊建立一壞區塊管理表。

【第19項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該使用資訊包括一抹除次數資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該抹除次數資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命並根據該使用壽命決定是否發出一警告訊息，或根據該抹除次數資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作。

【第20項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該使用資訊包括一使用時間資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該使用時間資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命，或根據該使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

【第21項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該使用資訊包括一讀取次數資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的一被讀取次數，並且倘若該至少一實體程式化單元的該被讀取次數達到一讀取次數門檻值，對該至少一實體程式化單元所屬的一實體抹除單元執行一資料更新操作。

【第22項】如申請專利範圍第12項所述的記憶體儲存裝置，其中該記憶體管理表包括一邏輯位址-實體位址映射表、一抹除次數管理表、一使用時間管理表及一讀取次數管理表，其中該記憶體控制電路單元根據該邏輯位址-實體位址映射表存取該些實體抹除單元，並根據該抹除次數管理表及該使用時間管理表計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命及執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作，以及根據該使用時間管理表及該讀取次數管理表執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

【第23項】一種記憶體管理系統，包括：

一主機系統，具有一記憶體管理單元；

一記憶體儲存裝置，包括：

一連接介面單元，耦接至該主機系統；



一可複寫式非揮發性記憶體模組，具有多個實體抹除單元；以及

一記憶體控制電路單元，耦接至該連接介面單元與該可複寫式非揮發性記憶體模組，

其中，該記憶體管理單元傳送一讀取指令至該記憶體儲存裝置，並且該記憶體控制電路單元根據該讀取指令從該可複寫式非揮發性記憶體模組中讀取對應於該些實體抹除單元的一使用資訊以回應於該讀取指令，

其中，該記憶體管理單元傳送一寫入指令至該記憶體儲存裝置，並且該記憶體控制電路單元更根據該寫入指令寫入該使用資訊至該些實體抹除單元中的一第一實體抹除單元中以及為該第一實體抹除單元標記一辨識旗標以回應於該寫入指令，

其中，該記憶體管理單元傳送一抹除指令至該記憶體儲存裝置，並且該記憶體控制電路單元根據該抹除指令依據該辨識旗標抹除該些實體抹除單元中除了該第一實體抹除單元以外的至少部份的實體抹除單元的資料，

其中，該記憶體管理單元傳送一建立表格指令至該記憶體儲存裝置，並且該記憶體控制電路單元根據該建立表格指令依據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立一記憶體管理表，並根據該記憶體管理表來操作該記憶體儲存裝置。

【第24項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該記憶體管理單元是在該記憶體控制電路單元抹除該些實體抹除

單元中除了該第一實體抹除單元以外的該至少部份的實體抹除單元的資料之後，傳送該建立表格指令至該記憶體儲存裝置。

【第25項】如申請專利範圍第24項所述的記憶體管理系統，其中該記憶體控制電路單元更根據該寫入指令在該些實體抹除單元中搜尋一未程式化資料的實體抹除單元以作為該第一實體抹除單元，

其中，倘若該些實體抹除單元中不存在該未程式化資料的實體抹除單元，該記憶體控制電路單元回傳一第一錯誤訊息至該主機系統以回應於該寫入指令，

其中，該記憶體管理單元根據該第一錯誤訊息傳送一寫入保護指令至該記憶體儲存裝置，該記憶體控制電路單元根據該寫入保護指令將該記憶體儲存裝置宣告為一寫入保護狀態以回應於該寫入保護指令。

【第26項】如申請專利範圍第24項所述的記憶體管理系統，其中該記憶體管理單元傳送一更新韌體碼指令至該記憶體儲存裝置，並且該記憶體控制電路單元根據該更新韌體碼指令將來自於該主機系統的一韌體碼寫入至該可複寫式非揮發性記憶體模組中。

【第27項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該記憶體控制電路單元判斷從該主機系統接收的該建立表格指令是否指示要使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，

其中，倘若該記憶體控制電路單元判斷該建立表格指令指示使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，該記憶體控制

電路單元依據儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊建立該記憶體管理表，

其中，倘若該記憶體控制電路單元判斷該建立表格指令指示不使用儲存在該第一實體抹除單元中的該使用資訊，該記憶體控制電路單元建立一新的記憶體管理表。

【第28項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該使用資訊包括一壞區塊資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該壞區塊資訊建立一壞區塊管理表。

【第29項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該使用資訊包括一抹除次數資訊，

其中該記憶體控制電路單元根據該抹除次數資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命並根據該使用壽命決定是否發出一警告訊息，或根據該抹除次數資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作。

【第30項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該使用資訊包括一使用時間資訊，

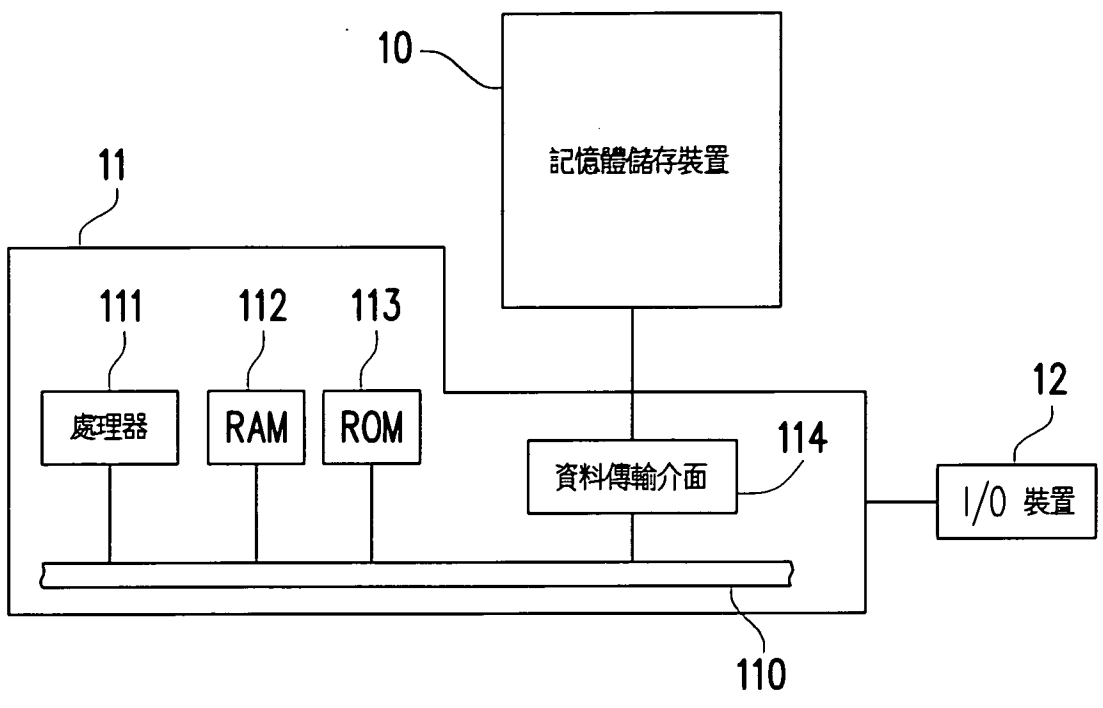
其中該記憶體控制電路單元根據該使用時間資訊計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命，或根據該使用時間資訊執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

【第31項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該使用資訊包括一讀取次數資訊，

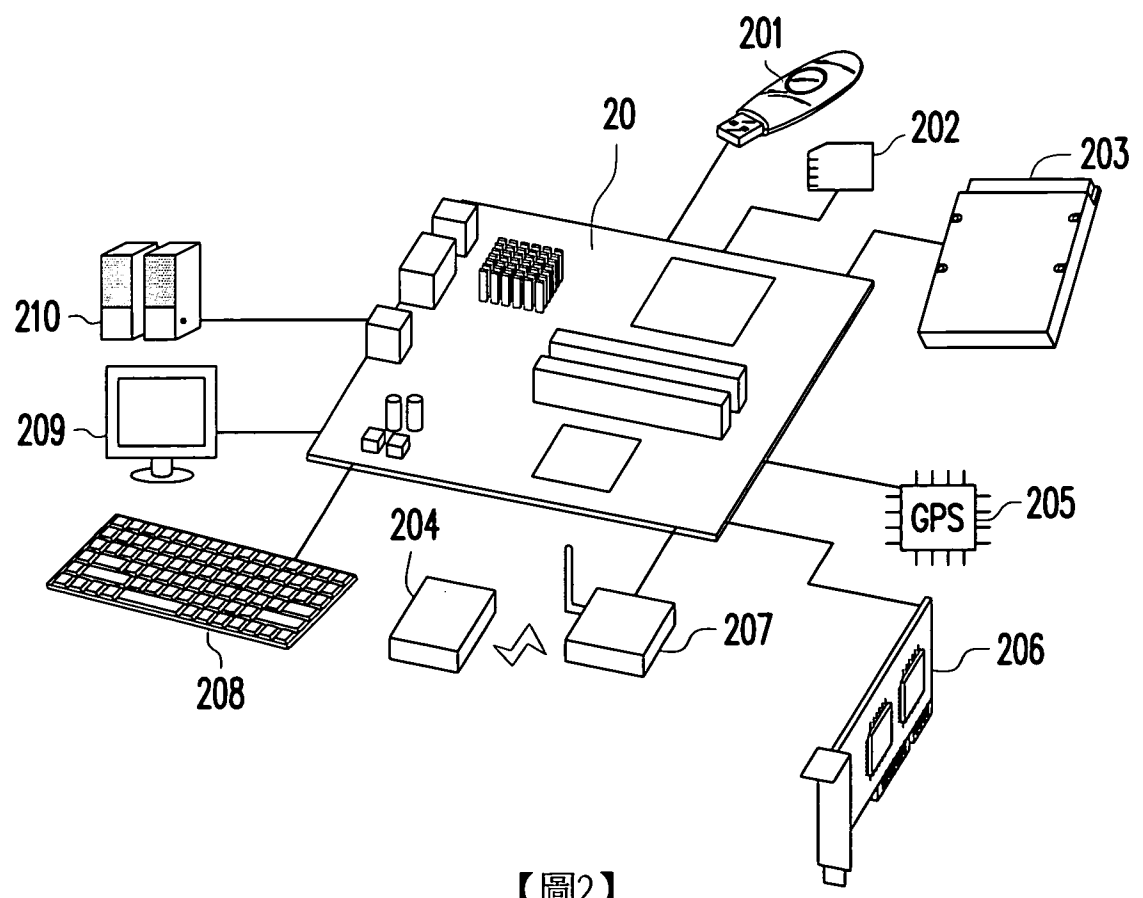
其中該記憶體控制電路單元根據該讀取次數資訊判斷至少一實體程式化單元的一被讀取次數，並且倘若該至少一實體程式化單元的該被讀取次數達到一讀取次數門檻值，對該至少一實體程式化單元所屬的一實體抹除單元執行一資料更新操作。

【第32項】如申請專利範圍第23項所述的記憶體管理系統，其中該記憶體管理表包括一邏輯位址-實體位址映射表、一抹除次數管理表、一使用時間管理表及一讀取次數管理表，其中該記憶體控制電路單元根據該邏輯位址-實體位址映射表存取該些實體抹除單元，並根據該抹除次數管理表及該使用時間管理表計算該可複寫式非揮發性記憶體模組的一使用壽命及執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一平均抹損操作，以及根據該使用時間管理表及該讀取次數管理表執行該可複寫式非揮發性記憶體模組的一資料更新操作。

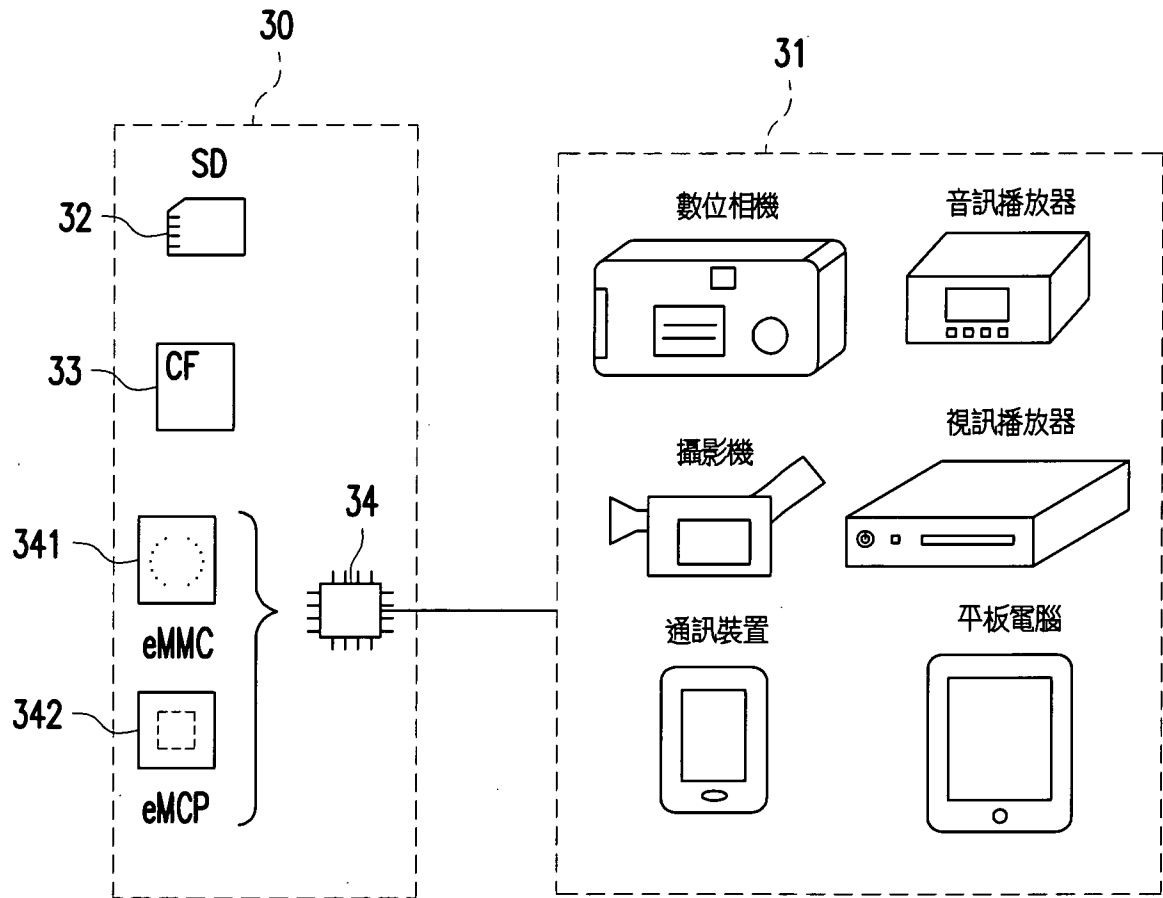
【發明圖式】



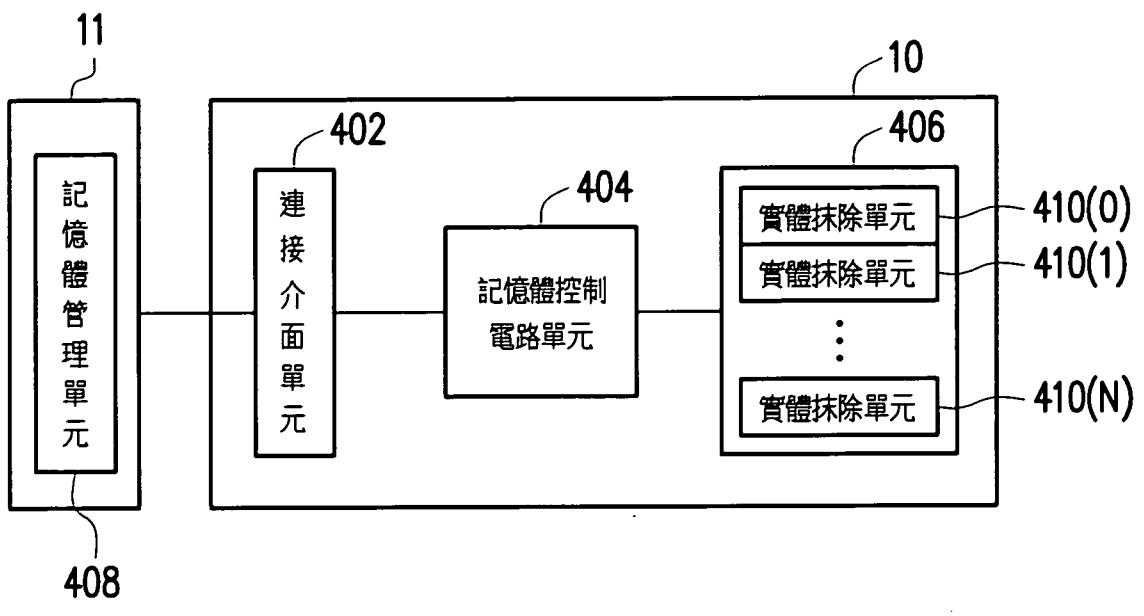
【圖1】



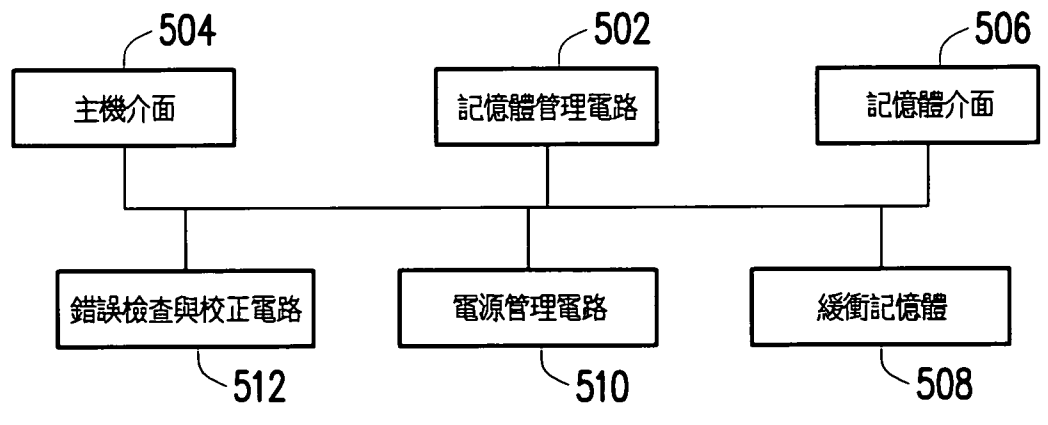
【圖2】



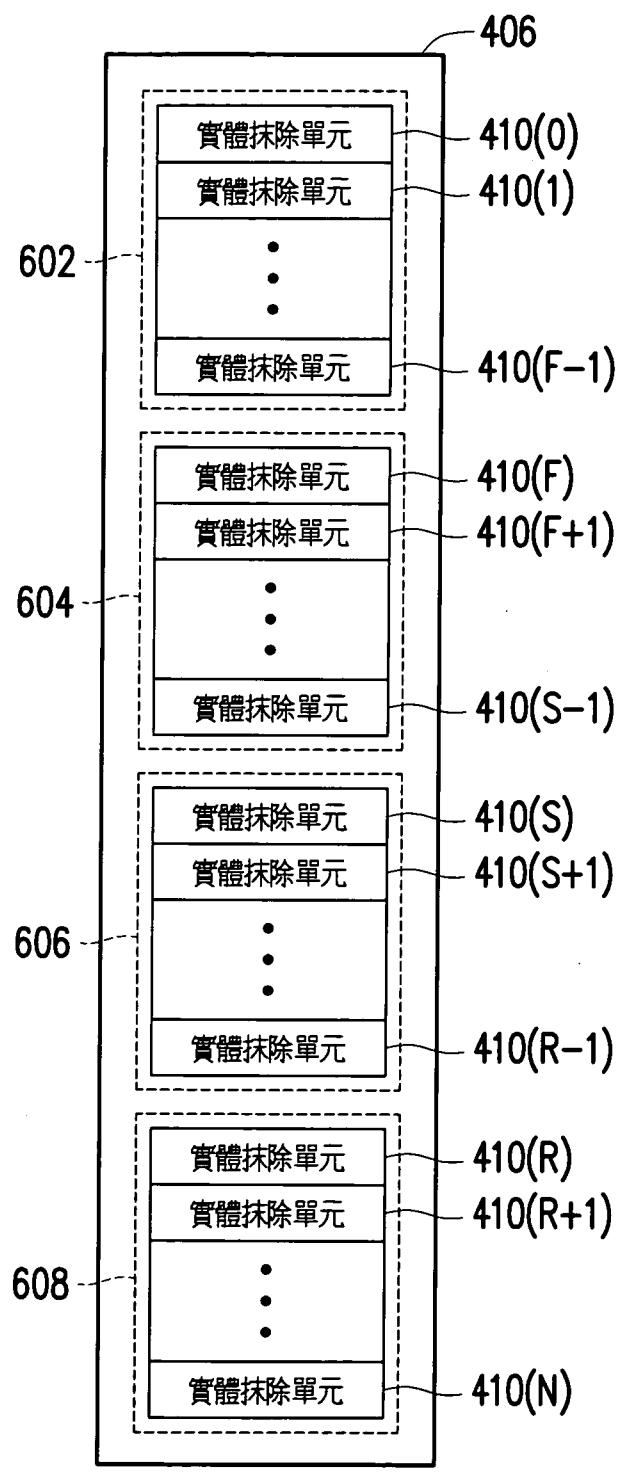
【圖3】



【圖4】

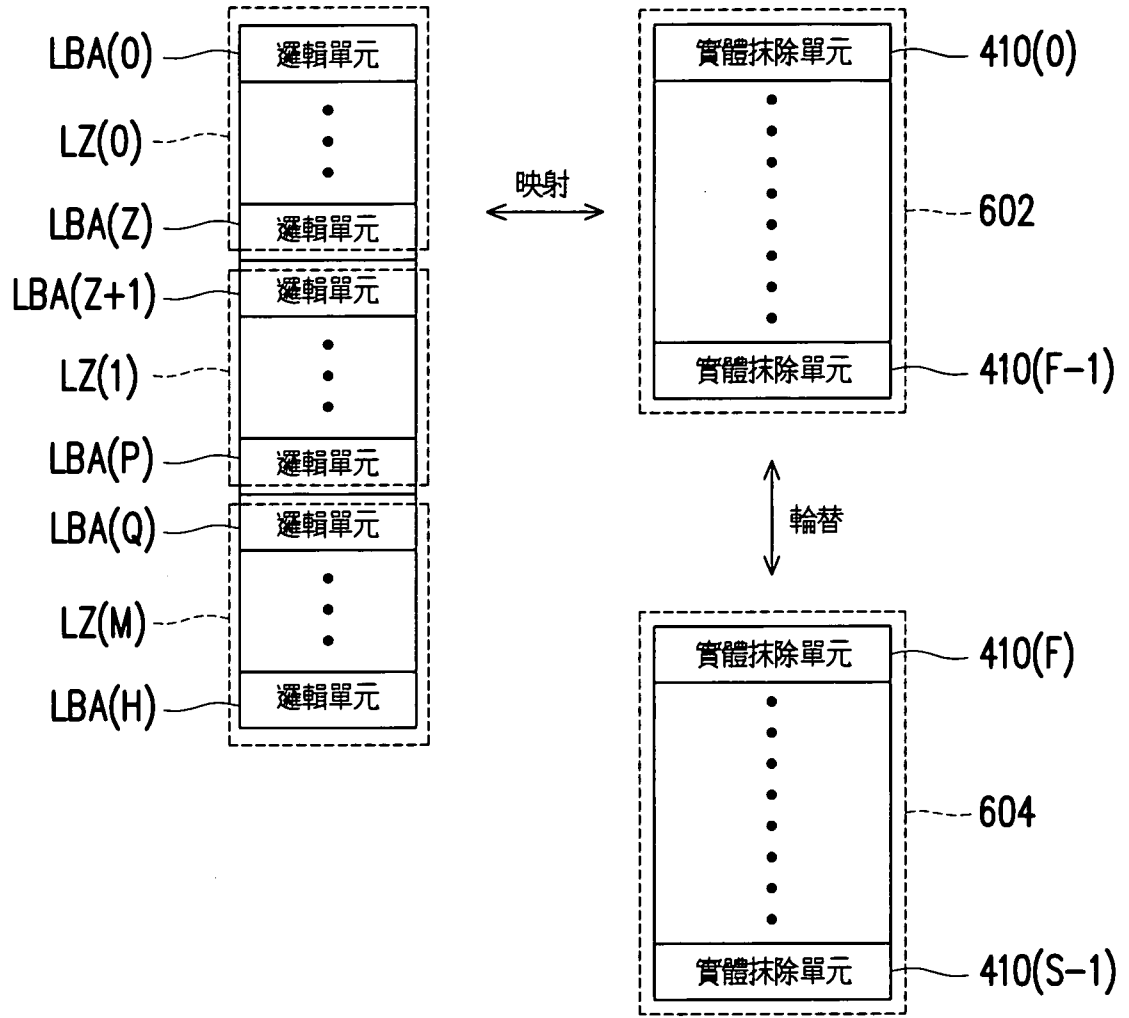


【圖5】

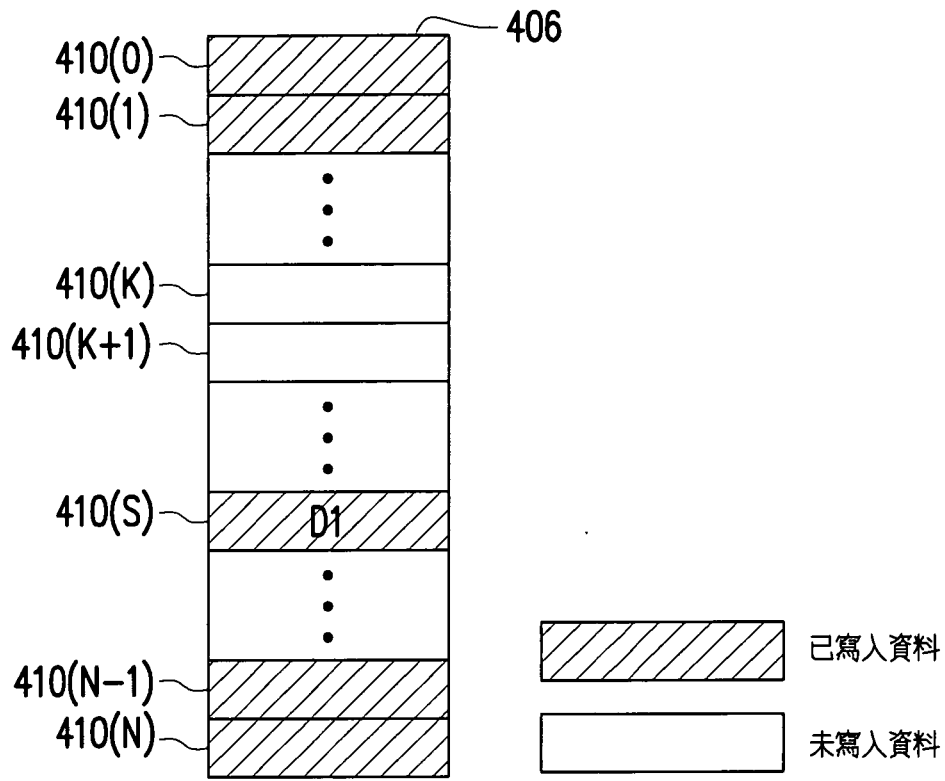


【圖6】

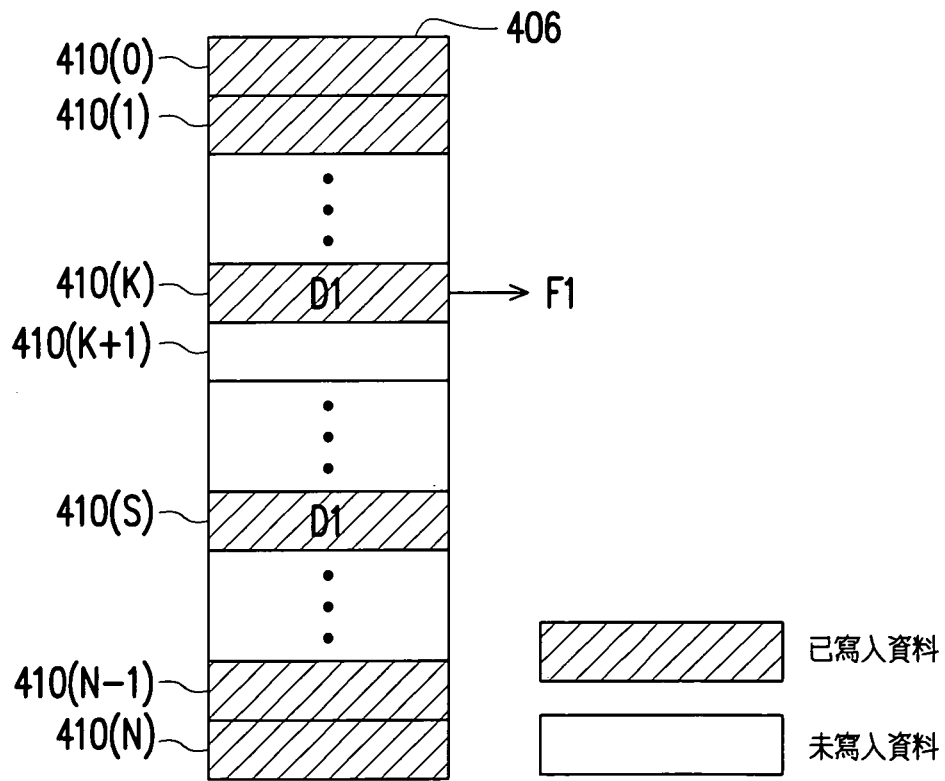




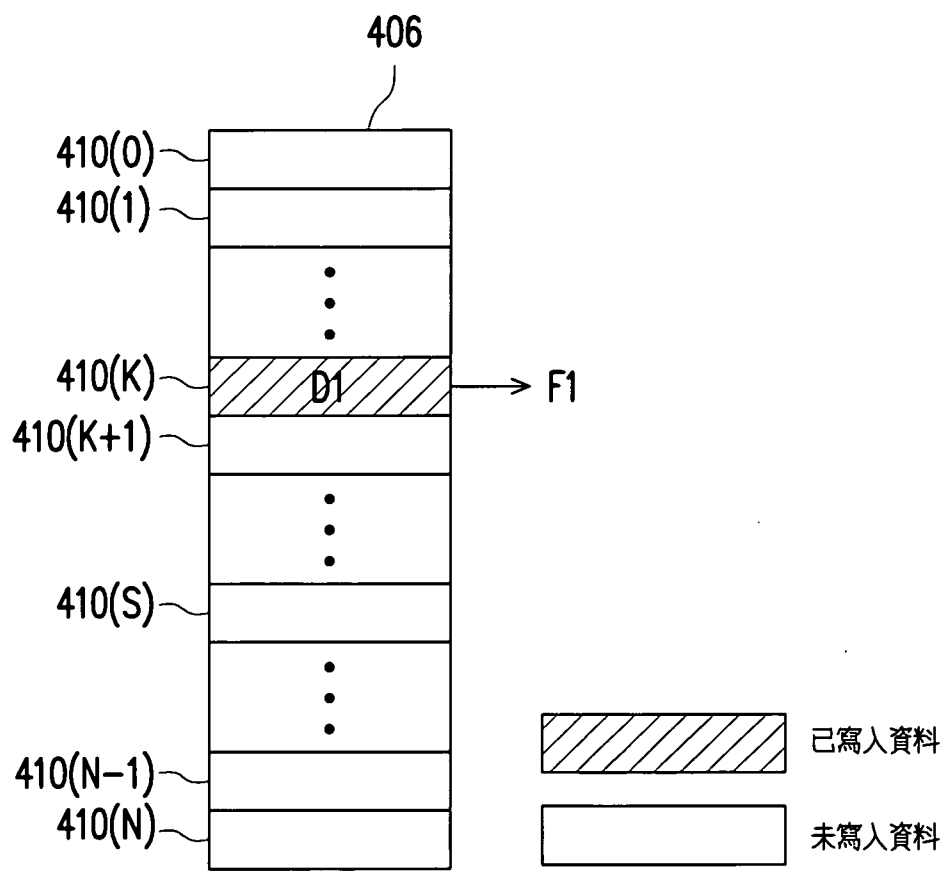
【圖7】



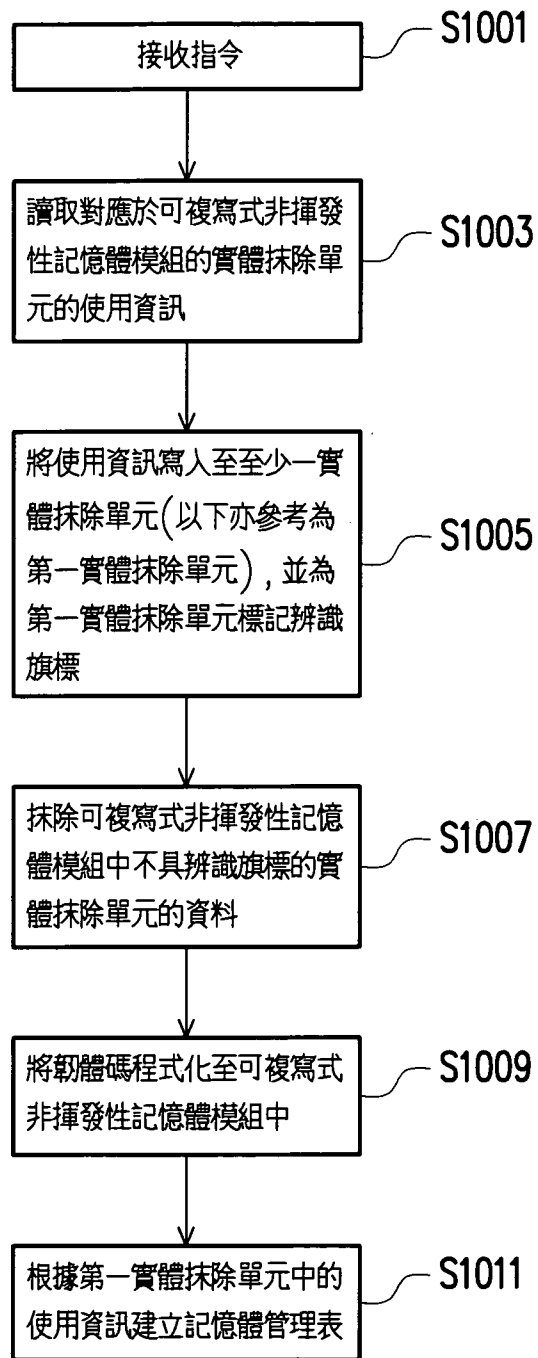
【圖8A】



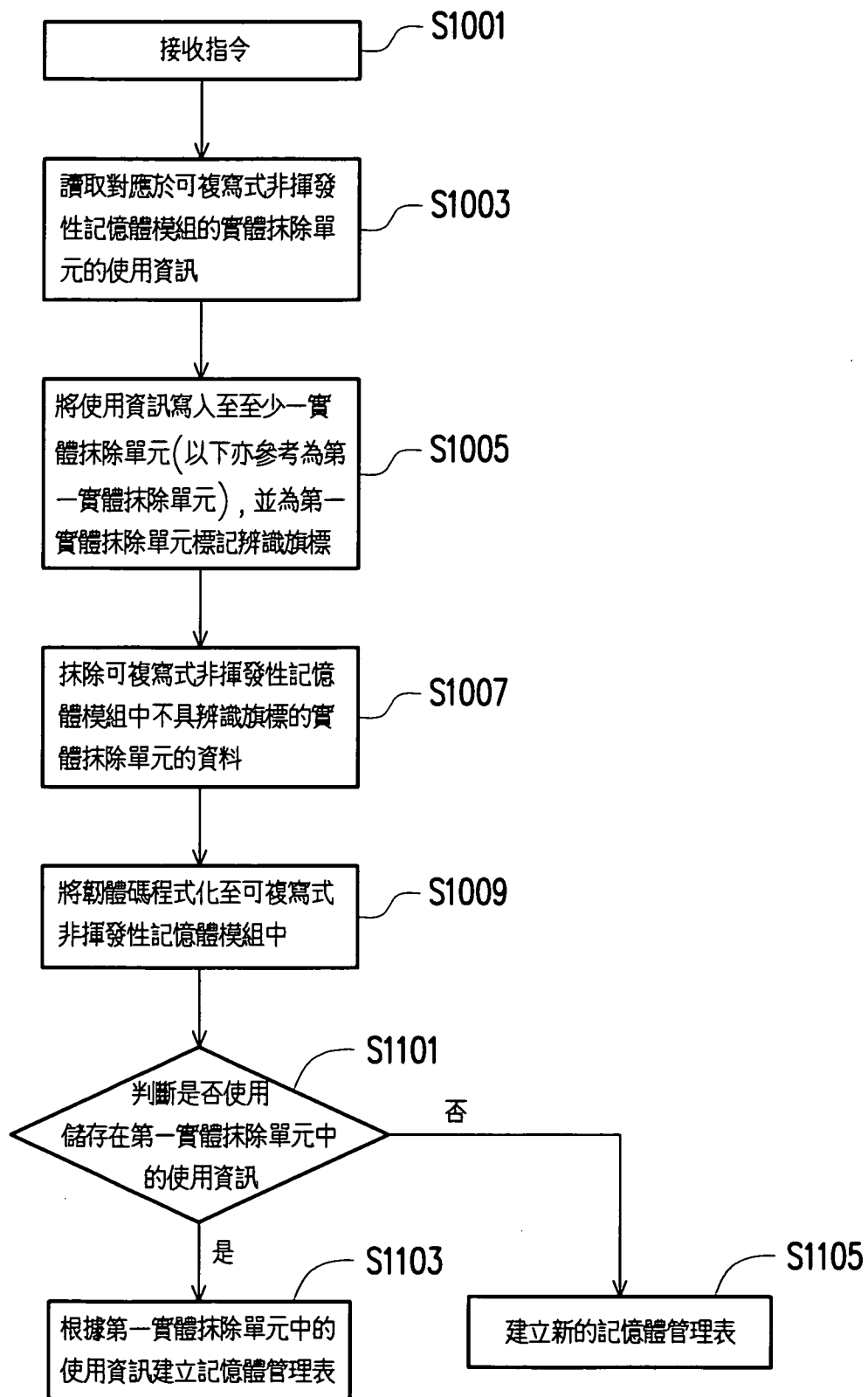
【圖8B】



【圖9】



【圖10】



【圖11】