

【11】證書號數：I557559

【45】公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

【51】Int. Cl. : G06F12/02 (2006.01) G06F11/16 (2006.01)  
G06F3/06 (2006.01)

發明

全 7 頁

【54】名稱：利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法

METHOD FOR WRITING INTO AND READING FROM BAD PAGES OF A  
FLASH MEMORY

【21】申請案號：104100264

【22】申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 06 日

【11】公開編號：201626230

【43】公開日期：中華民國 105 (2016) 年 07 月 16 日

【72】發明人：謝仁偉 (TW) JEN-WEI, HSIEH；林翰毅 (TW) HAN-YI, LIN

【71】申請人：國立臺灣科技大學

NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF  
SCIENCE AND TECHNOLOGY

基隆路四段 43 號

【74】代理人：莊世超

【56】參考文獻：

TW 201426305A

CN 101339537A

US 2009/0259806A1

US 2012/0260149A

審查人員：林琮烈

## [57]申請專利範圍

1. 一種利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，該方法包括一寫入程序，用以將一頁 (page) 容量大小的一原始資料寫入一快閃記憶體中，該快閃記憶體至少包括一第一壞頁及一第二壞頁，其中該第一壞頁及該第二壞頁皆包括複數錯誤位元，其中該寫入程序包括以下步驟：利用一資料分離器 (data separator) 將該原始資料平均拆分成一第一子資料及一第二子資料，並且將該第一子資料及該第二子資料各別複製一份，形成兩份該第一子資料及兩份該第二子資料；利用一資料遮蔽器 (data masker) 將該兩份第一子資料其中之一及該兩份第二子資料其中之一轉換成兩份虛擬資料 (dummy data)，並且形成一第一資料組及一第二資料組，其中該第一資料組包括該兩份第一子資料其中的另一加上該兩份虛擬資料其中之一，該第二資料組包括該兩份第二子資料其中的另一加上該兩份虛擬資料其中的另一；利用一編碼器根據該第一資料組產生一第一同位校正碼，並且根據該第二資料組產生一第二同位校正碼；以及將該兩份第一子資料及該第一同位校正碼合併寫入該第一壞頁，並且將該兩份第二子資料及該第二同位校正碼合併寫入該第二壞頁。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，更包括一讀取程序，其步驟包括：將該第一壞頁上的實體儲存空間平均劃分為一第一段及一第二段；該資料遮蔽器將儲存於該第一段的資料內容轉換成該虛擬資料；利用一解碼器根據該第一同位校正碼對儲存於該第二段的資料內容進行校正，而將儲存於該第二段的資料內容還原為該第一子資料；將該第二壞頁上的實體儲存空間平均劃分為一第三段及一第四段；該資料遮蔽器將儲存於該第三段的資料內容轉換成該虛擬資料；利用該解碼器根據該第二同位校正碼對儲存於該第四段的資料內容進行校正，而將儲存於該第四段的資料內容還原為該第二子資料；以及利用一資料組合器 (data assembler)，將還原得到的該第一子資料及該第二子資料組合成該原始資料。

(2)

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，若該解碼器根據該第一同位校正碼，無法將儲存於該第二段的資料還原為該第一子資料，則該讀取程序更包括：該資料遮蔽器判斷該第二段中的該等錯誤位元數量多於該第一段中的該等錯誤位元數量，進而重新選擇將儲存於該第二段的資料轉換成該虛擬資料，而保留儲存於該第一段的資料內容；以及該解碼器根據該第一同位校正碼(parity)對儲存於該第一段的資料內容進行校正，而將儲存於該第一段的資料內容還原為該第一子資料。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，若該解碼器根據該第二同位校正碼，無法將儲存於該第四段的資料還原為該第二子資料，則該讀取程序更包括：該資料遮蔽器判斷該第四段中的該等錯誤位元數量多於該第三段中的該等錯誤位元數量，進而重新選擇將儲存於該第四段的資料轉換成該虛擬資料，而保留儲存於該第三段的資料內容；以及該解碼器根據該第二同位校正碼對儲存於該第三段的資料內容進行校正，而將儲存於該第三段的資料內容還原為該第二子資料。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，其應用於一快閃記憶體控制器中，該快閃記憶體控制器電性連接於該快閃記憶體，並且具有一快閃記憶體轉換層(Flash Translation Layer, FTL)，其中若需要將該原始資料拆分並儲存於該第一壞頁及該第二壞頁時，該原始資料會通過該快閃記憶體轉換層而傳送至該資料分離器。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，其應用於一資料處理系統中，該資料處理系統包括一主機、該快閃記憶體控制器、一記憶體技術裝置(Memory Technology Device, MTD)以及該快閃記憶體，其中該主機產生該原始資料，並將該原始資料傳送至該快閃記憶體轉換層，該快閃記憶體轉換層將該原始資料輸入該資料分離器，該資料分離器輸出一包含該兩份第一子資料的資料組及一包含該兩份第二子資料的資料組，並將其傳送到該記憶體技術裝置，進而寫入該快閃記憶體中。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，更包括：選擇該第一壞頁及該第二壞頁的位置，使其位於該快閃記憶體中的同一個晶圓(die)的相鄰兩儲存矩陣(plane)中，並且該第一壞頁及該第二壞頁在各別的該儲存矩陣上具有相同的位移。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，更包括：提供一平行指令給該記憶體技術裝置，在將該兩份第一子資料及該第一同位校正碼合併寫入該第一壞頁的同時，也將該兩份第二子資料及該第二同位校正碼合併寫入該第二壞頁。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，更包括：提供一壞頁記錄器，以記錄該第一壞頁與該第二壞頁的實體位址。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之利用快閃記憶體的壞頁來存取資料的方法，其中該第一壞頁具有一第一備用區(spare area)，並且該第二壞頁具有一第二備用區，在該寫入程序中，該第一同位校正碼被寫入該第一備用區，並且該第二同位校正碼被寫入該第二備用區。

#### 圖式簡單說明

圖 1 為應用本發明之方法的資料處理系統的整體架構示意圖。

圖 2 為本發明之一實施例的壞頁及其判斷強段/弱段的方法示意圖。

圖 3 為本發明之一實施例的原始資料重新安排後儲存於壞頁組結構示意圖。

圖 4 為本發明之一實施例的管理層之資料寫入程序示意圖。

圖 5 為本發明之一實施例的管理層之資料讀取程序示意圖。

(3)

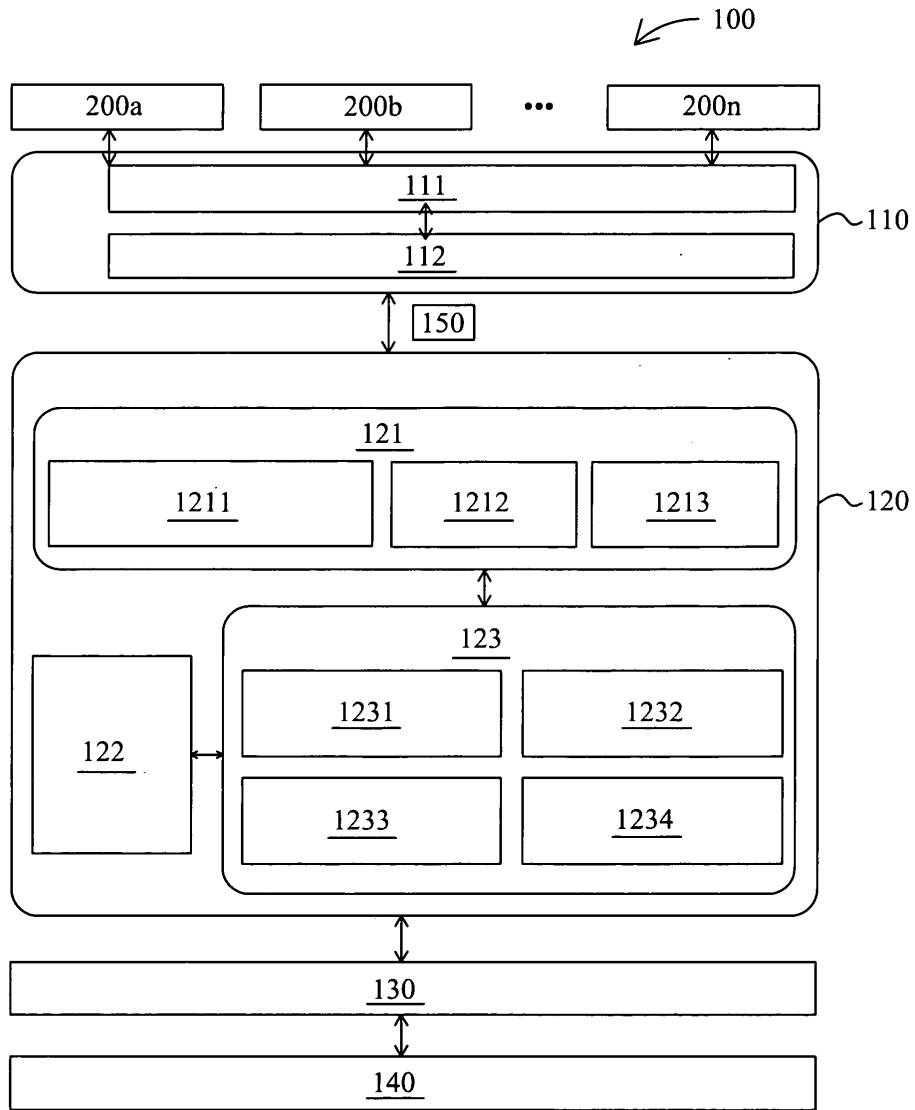


圖 1

(4)

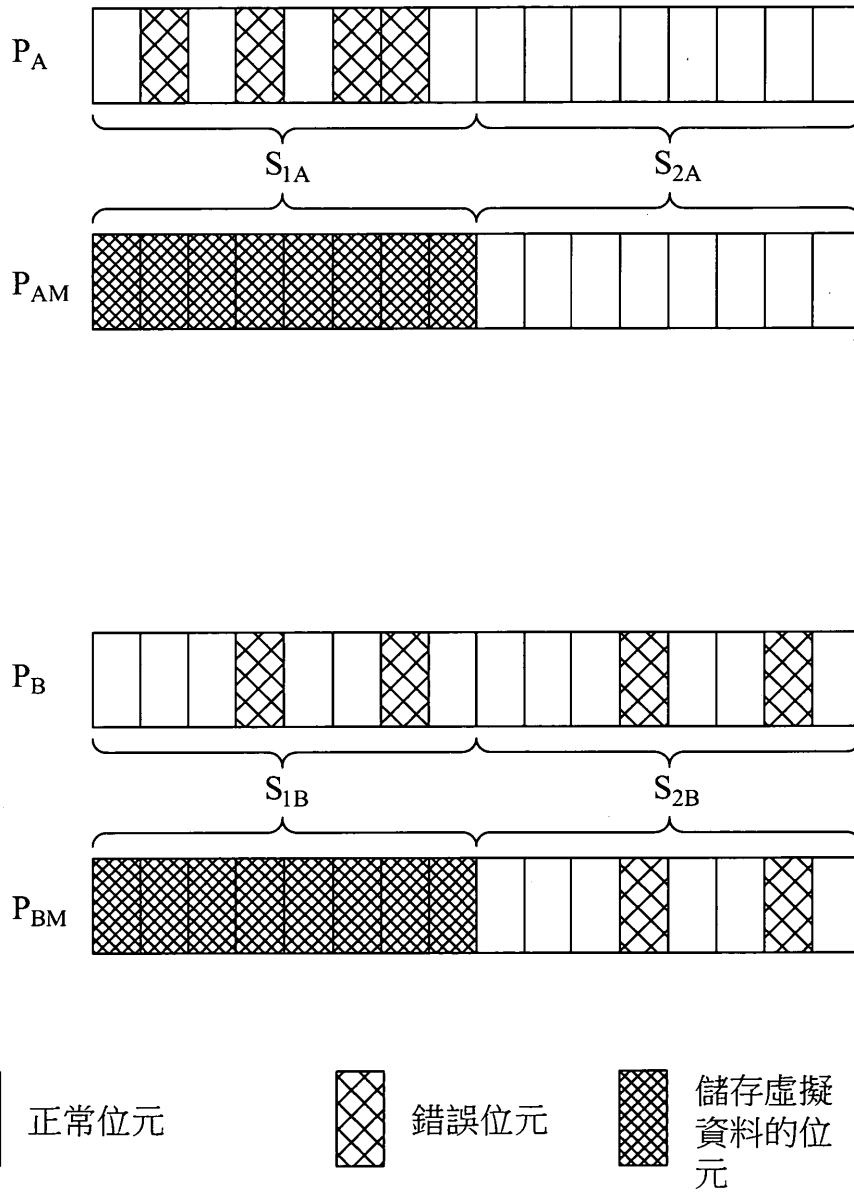
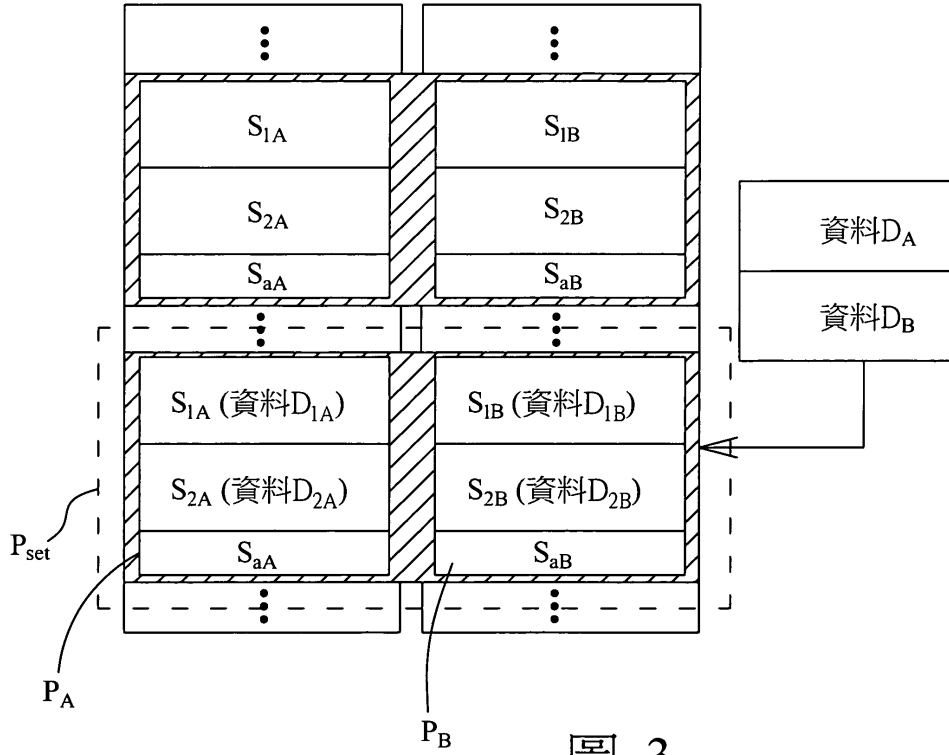


圖 2

(5)



(6)

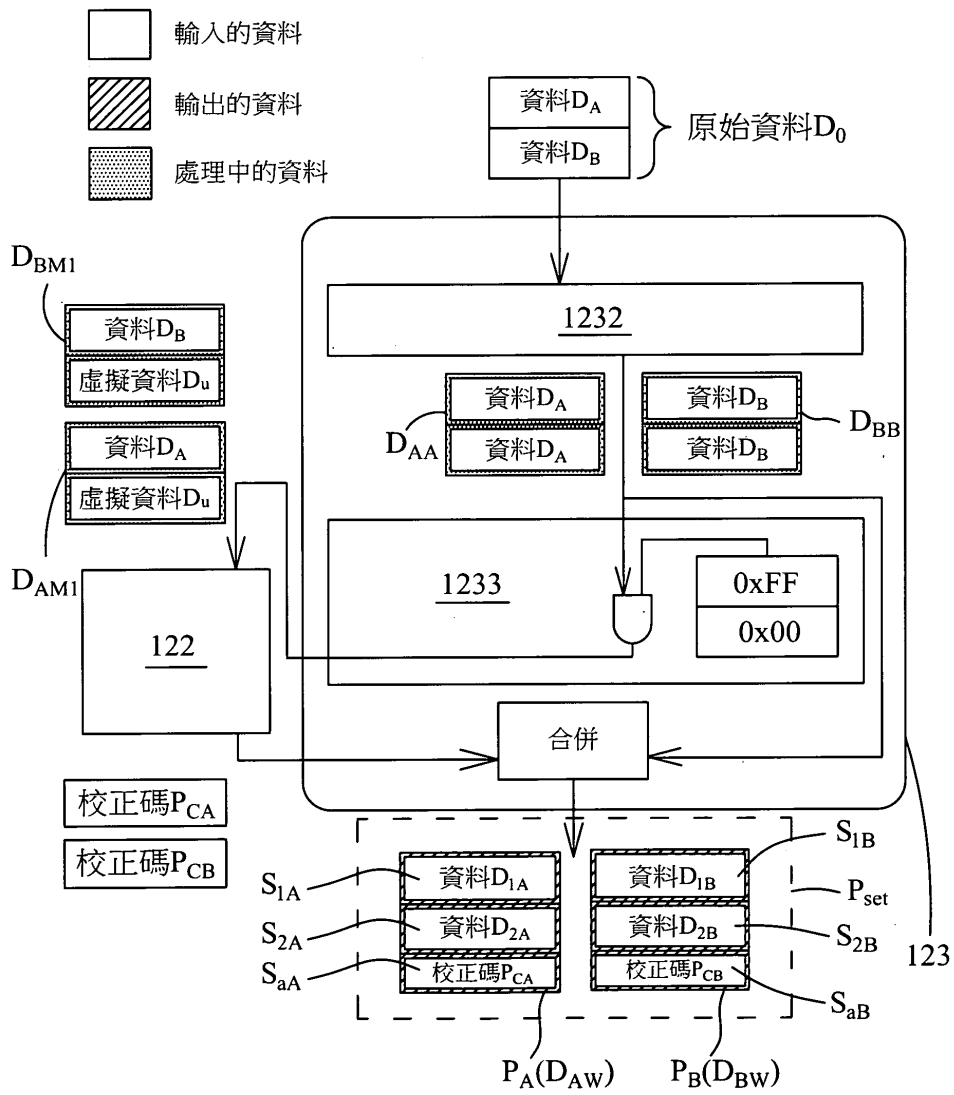


圖 4

(7)

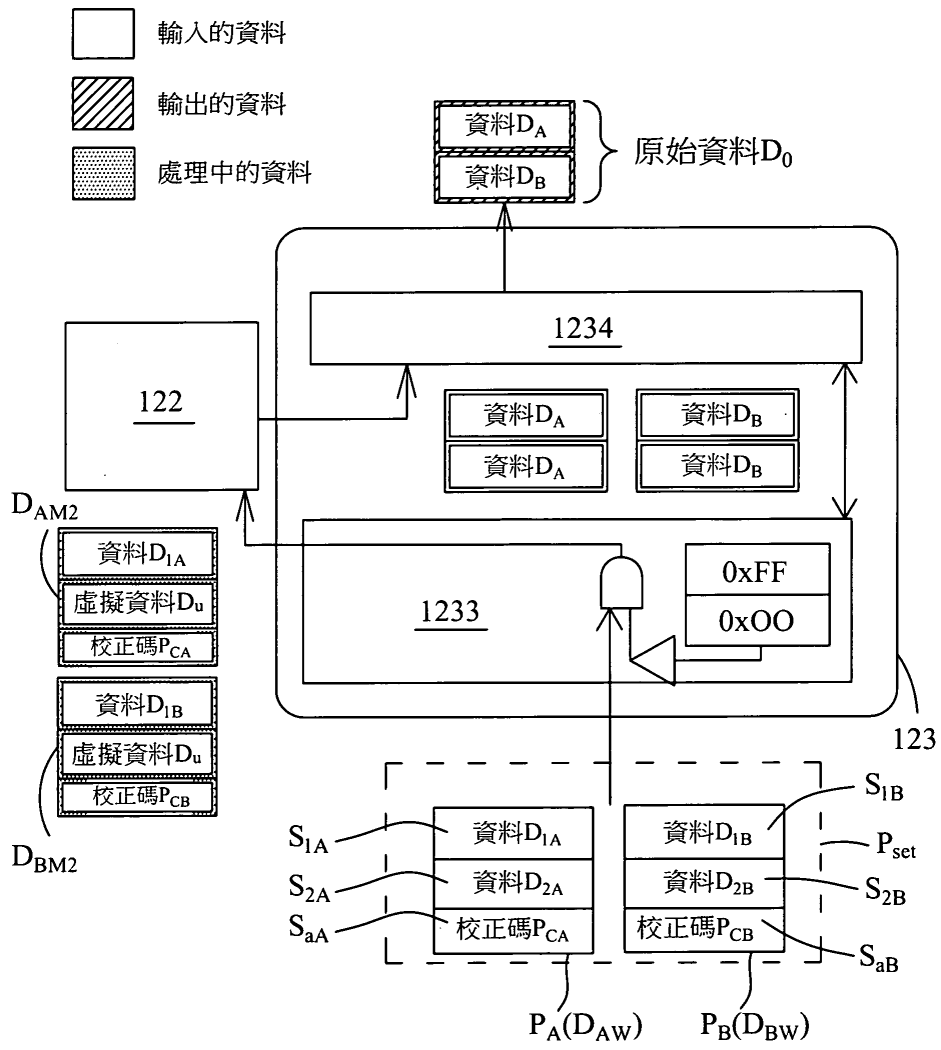


圖 5