



(21)申請案號：099114905

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 11 日

(51)Int. Cl. : **G11C16/02 (2006.01)**

(71)申請人：慧榮科技股份有限公司 (中華民國) SILICON MOTION, INC. (TW)

新竹縣竹北市台元街 36 號 8 樓之 1

(72)發明人：林政緯 LIN, CHENG WEI (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

US 2008/0084739A1

US 2008/0205155A1

US 2009/0080249A1

US 2010/0005229A1

US 2010/0005229A1

US 2010/0061148A1

US 2010/0070688A1

審查人員：賴炳成

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：11 共 0 頁

(54)名稱

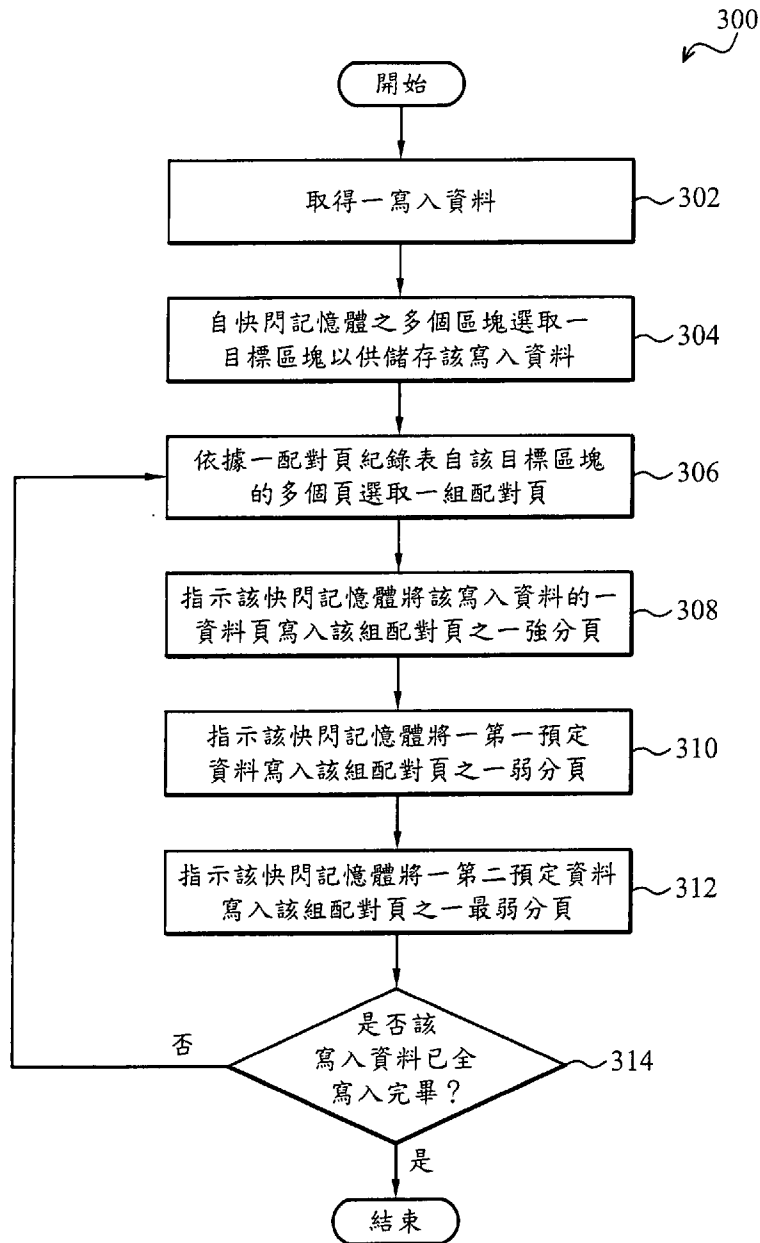
資料儲存裝置以及快閃記憶體之資料寫入方法

DATA STORAGE DEVICE AND DATA WRITING METHOD FOR A FLASH MEMORY

(57)摘要

本發明提供一種快閃記憶體之資料寫入方法。首先，自該快閃記憶體之多個區塊選取一目標區塊以供儲存一寫入資料。接著，依據一配對頁紀錄表自該目標區塊的多個頁選取一組配對頁，其中該組配對頁包括一強分頁以及一弱分頁。接著，指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該組配對頁之該強分頁。接著，指示該快閃記憶體將一第一預定資料寫入該組配對頁之該弱分頁。最後，重複執行該組配對頁之選擇步驟、該資料頁之寫入步驟、以及該第一預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

A data writing method for a flash memory is provided. First, a target block for storing write data is selected from a plurality of blocks of the flash memory. A page pair comprising a strong page and a corresponding weak page is then selected from a plurality of pages of the target block. The flash memory is then directed to write a data page of the write data to the strong page of the page pair. The flash memory is then directed to write first predetermined data to the weak page of the page pair, wherein the first predetermined data enhances data retention of the strong page. Finally, selection of the page pair, writing of the data page, and writing of the first predetermined data are repeated until all of the write data has been written to the target block.



第 3 圖

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99114P05

※申請日：99.5.11

※IPC 分類：

G11C 16/02

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

資料儲存裝置以及快閃記憶體之資料寫入方法

[Data storage device and data writing method for a flash memory]

二、中文發明摘要：

本發明提供一種快閃記憶體之資料寫入方法。首先，自該快閃記憶體之多個區塊選取一目標區塊以供儲存一寫入資料。接著，依據一配對頁紀錄表自該目標區塊的多個頁選取一組配對頁，其中該組配對頁包括一強分頁以及一弱分頁。接著，指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該組配對頁之該強分頁。接著，指示該快閃記憶體將一第一預定資料寫入該組配對頁之該弱分頁。最後，重複執行該組配對頁之選擇步驟、該資料頁之寫入步驟、以及該第一預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

三、英文發明摘要：

A data writing method for a flash memory is provided. First, a target block for storing write data is selected from a plurality of blocks of the flash memory. A page pair

comprising a strong page and a corresponding weak page is then selected from a plurality of pages of the target block. The flash memory is then directed to write a data page of the write data to the strong page of the page pair. The flash memory is then directed to write first predetermined data to the weak page of the page pair, wherein the first predetermined data enhances data retention of the strong page. Finally, selection of the page pair, writing of the data page, and writing of the first predetermined data are repeated until all of the write data has been written to the target block.

四、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

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

略

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於快閃記憶體，特別是有關於快閃記憶體之資料寫入。

【先前技術】

快閃記憶體可分為單層單元(single level cell, SLC)快閃記憶體、多層單元(multi level cell, MLC)快閃記憶體、以及三層單元(triple level cell, TLC)快閃記憶體。單層單元快閃記憶體的一記憶單元可儲存一個資料位元，多層單元快閃記憶體的一記憶單元可儲存兩個資料位元，而三層單元快閃記憶體的一記憶單元可儲存三個資料位元。因此，在包含相同數目的記憶單元的情況下，多層單元快閃記憶體的資料容量為單層單元快閃記憶體的資料容量的兩倍，而三層單元快閃記憶體的資料容量為單層單元快閃記憶體的資料容量的三倍。

多層單元快閃記憶體的一記憶單元可儲存兩個資料位元，其中一個為最低有效位元(LSB)，一個為最高有效位元(MSB)。因此，多層單元快閃記憶體的多個頁(page)可被區分為多組頁配對(page pair)，每一頁配對包括一強分頁(strong page)及一對應的弱分頁(weak page)，其中強分頁係以多個記憶單元儲存一固定數目的最低有效位元，而對應的弱分頁係以同一群記憶單元儲存該固定數目的最高有效位元。由於一組頁配對的強分頁及弱分頁係以相同的一群記憶單元儲存，因此強分頁儲存的資料內容與弱分頁儲存

的資料內容會相互影響。

三層單元快閃記憶體的一記憶單元可儲存三個資料位元，其中一個為最低有效位元(LSB)，一個為中間有效位元(CSB)，一個為最高有效位元(MSB)。同樣的，三層單元快閃記憶體的多個頁可被區分為多組頁配對(page pair)，每一頁配對包括一強分頁、一弱分頁、以及一對應的最弱分頁(very weak page)，其中強分頁係以多個記憶單元儲存一固定數目的最低有效位元，對應的弱分頁係以同一群記憶單元儲存該固定數目的中間有效位元，而對應的最弱分頁係以同一群記憶單元儲存該固定數目的最高有效位元。由於一組頁配對的強分頁、弱分頁、及最弱分頁係以相同的一群記憶單元儲存，因此強分頁儲存的資料內容、弱分頁儲存的資料內容、與最弱分頁儲存的資料內容會彼此相互影響。

第 1 圖為一三層單元快閃記憶體的一區塊之多組配對頁的示意圖。該三層單元快閃記憶體的區塊共包含 192 頁，頁的編號由 0~191，每三頁構成一組配對頁，共 64 組配對頁。第一組配對頁包括第 0 頁、第 4 頁、第 10 頁，其中第 0 頁為強分頁，第 4 頁為弱分頁，而第 10 頁為最弱分頁。第二組配對頁包括第 1 頁、第 5 頁、第 11 頁，其中第 1 頁為強分頁，第 5 頁為弱分頁，而第 11 頁為最弱分頁。第三組配對頁包括第 2 頁、第 8 頁、第 16 頁，其中第 2 頁為強分頁，第 8 頁為弱分頁，而第 16 頁為最弱分頁。

資料儲存於快閃記憶體時，通常僅能被讀取一限定次數。若資料被讀取的次數超過該限定次數，自快閃記憶體

讀出的資料的正確性便降低到無法修正的地步。此一限定次數稱之為資料壽命(data retention)。而控制器在管理快閃記憶體時會將所需的重要系統資料儲存於快閃記憶體中，且在之後運作時必定經常由快閃記憶體讀取該重要資料。為了維持該重要資料的正確性，必須延長該重要資料的資料壽命。因此，需要一種快閃記憶體之資料寫入方法，以提高寫入資料的資料壽命。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之目的在於提供一種快閃記憶體之資料寫入方法，以解決習知技術存在之問題。首先，自該快閃記憶體之多個區塊(block)選取一目標區塊以供儲存一寫入資料。接著，依據一配對頁紀錄表自該目標區塊的多個頁選取一組配對頁(page pair)，其中該組配對頁包括一強分頁(strong page)以及一弱分頁(weak page)。接著，指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該組配對頁之該強分頁。接著，指示該快閃記憶體將一第一預定資料寫入該組配對頁之該弱分頁，其中儲存該第一預定資料的該弱分頁可提高該強分頁所儲存之資料的資料壽命(data retention)。最後，重複執行該組配對頁之選擇步驟、該資料頁之寫入步驟、以及該第一預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

本發明更提供一種快閃記憶體之資料寫入方法。首先，自該快閃記憶體之多個區塊(block)選取一目標區塊以

供儲存一寫入資料。接著，自該目標區塊的多個頁選取一目標頁。接著，依據一配對頁紀錄表判定該目標頁是否為一強分頁(strong page)。當該目標頁為強分頁時，指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該目標頁。當該目標頁不為強分頁時，指示該快閃記憶體將一預定資料寫入該目標頁，其中該預定資料係用以延長與該目標頁配對之一強分頁所儲存之資料的資料壽命(data retention)。最後，重複以該目標頁之一後續頁取代該目標頁並執行該目標頁之判定步驟以及該資料頁之寫入步驟或該預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

本發明提供一種資料儲存裝置。於一實施例中，該資料儲存裝置包括一快閃記憶體以及一控制器。該快閃記憶體包括多個區塊(block)，其中每一該區塊包含多組配對頁，每一組配對頁更包含一強分頁及對應的一弱分頁。該控制器，電連接至該快閃記憶體，其中該快閃記憶體的第一區塊中的該強分頁儲存一系統資料或一使用者資料，而對應之該弱分頁儲存一第一預定資料，藉此該第一預定資料的該弱分頁可提高對應之該強分頁所儲存之該系統資料或該使用者資料的資料壽命(data retention)。

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 圖為依據本發明可延長重要資料之資料壽命的資料儲存裝置 204 的區塊圖。資料儲存裝置 204 耦接至一主機 202。於一實施例中，資料儲存裝置 204 包括一控制器 212 以及一快閃記憶體 214。於一實施例中，快閃記憶體 214 為多層單元(multi level cell, MLC)快閃記憶體或三層單元(triple level cell, TLC)快閃記憶體。快閃記憶體 214 包括多個區塊 221~22K 以儲存資料。每一區塊包括多個頁。舉例來說，區塊 221 包括頁 221a~221n，而區塊 22k 包括頁 22ka~22kn。每一區塊的多個頁又可被分為多組配對頁(page pair)。當快閃記憶體 214 為多層單元快閃記憶體時，每一組配對頁包括一強分頁(strong page)以及一弱分頁(weak page)。當快閃記憶體 214 為三層單元快閃記憶體時，每一組配對頁包括一強分頁、一弱分頁、以及一最弱分頁(very weak page)。

當控制器 212 將資料寫入快閃記憶體 214 前，控制器 212 會辨別是否該資料為重要資料。若該資料係一般資料，控制器 212 便依據正常程序將資料寫入快閃記憶體。例如，假設控制器 212 要將一般資料寫入區塊 221，則控制器 212 指示快閃記憶體 214 將該一般資料依序寫入區塊 221 的頁 221a~221n，而並不區別頁 221a~221n 是強分頁、弱分頁、或最弱分頁。反之，當該資料係重要資料，則控制器 212 僅利用一區塊的多個強分頁以儲存該重要資料，並將預定資料寫入與該等強分頁對應的弱分頁或最弱分頁，以延長該等強分頁中儲存的該重要資料的資料壽命。如此，即使重要資料會被以較高的頻率讀取，亦可以確保重

要資料的正確性。

第 3 圖為依據本發明的將資料寫入快閃記憶體 214 之方法 300 的流程圖。首先，控制器 212 取得欲寫入至快閃記憶體 214 的一寫入資料(步驟 302)。該寫入資料可係由主機 202 取得，或是由控制器 212 自行產生的系統資料。假設控制器 212 判定該寫入資料為重要資料，必須延長該寫入資料儲存時的資料壽命。因此，控制器 212 自快閃記憶體 214 之多個區塊 221~22k 選取一目標區塊以供儲存該寫入資料(步驟 304)。接著，控制器 212 依據一配對頁紀錄表 230 自該目標區塊的多個頁選取一組配對頁(步驟 306)。該配對頁紀錄表 230 中紀錄一區塊的多組配對頁所包含的頁編號。於一實施例中，配對頁紀錄表 230 紀錄第 1 圖中配對頁的資訊，因此，控制器 212 可依據配對頁紀錄表 230 辨別一區塊的一特定頁為強分頁、弱分頁、或最弱分頁。

假設快閃記憶體 214 為三層單元快閃記憶體。因此，控制器 212 於步驟 306 選取的一組配對頁包括一強分頁、一弱分頁、以及一最弱分頁。首先，控制器 212 指示快閃記憶體 214 將該寫入資料的一資料頁寫入該組配對頁之強分頁(步驟 308)。接著，控制器 212 再指示快閃記憶體 214 將一第一預定資料寫入該組配對頁之一弱分頁(步驟 310)，其中儲存該第一預定資料的弱分頁可提高對應的強分頁所儲存之寫入資料的資料壽命。於一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 1。接著，控制器 212 再指示快閃記憶體 214 將一第二預定資料寫入該組配對頁之最弱分頁(步驟 312)，其中儲存該第二預定資料的最弱分頁可提

高對應的強分頁所儲存之寫入資料的資料壽命。於一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 1。於另一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 0。由於此時寫入資料僅其中一資料頁被控制器 212 寫入快閃記憶體 214，因此控制器 212 重新由目標區塊選取新的一組配對頁，並繼續依據步驟 308、310、312 對新的一組配對頁進行資料寫入，直到寫入資料已全被寫入目標區塊的強分頁為止(步驟 314)。當快閃記憶體 214 為一多層單元快閃記憶體時，除了步驟 312 被略去外，方法 300 仍可執行，且步驟 310 中的第一預定資料為一整頁的位元 1。

於步驟 308、310、312，控制器 212 分別將寫入資料、第一預定資料、以及第二預定資料寫入一組配對頁之強分頁、弱分頁、以及最弱分頁。於一實施例中，控制器 212 向快閃記憶體 214 發送一連接頁寫入命令(Joint page programming command)以執行步驟 308、310、312。首先，控制器 212 向快閃記憶體 214 發送連接頁寫入命令的第一部份碼 0x82 與 0x13 及該強分頁的位址，以使快閃記憶體 214 將寫入資料的資料頁寫入強分頁。接著，控制器 212 向快閃記憶體 214 發送該連接頁寫入命令的第二部份碼 0x83 與 0x13 及該弱分頁的位址，以使快閃記憶體 214 將第一預定資料寫入弱分頁。接著，控制器 212 向快閃記憶體 214 發送該連接頁寫入命令的第三部份碼 0x84 與 0x13 及該最弱分頁的位址，以使快閃記憶體 214 將第二預定資料寫入最弱分頁。

第 4 圖顯示依據第 3 圖之方法 300 將資料寫入快閃記

憶體 214 的一實施例的多個階段。假設控制器 212 取得一重要資料欲寫入快閃記憶體 214 的一目標區塊，且該目標區塊包括多個頁 P0~P191。該目標區塊的頁 P0~P191 可被區分為多組配對頁，其中頁 P0、P4、P10 分別為第一組配對頁的強分頁、弱分頁、最弱分頁，頁 P1、P5、P11 分別為第二組配對頁的強分頁、弱分頁、最弱分頁，且頁 P2、P8、P16 分別為第三組配對頁的強分頁、弱分頁、最弱分頁。首先，控制器 212 選取目標區塊的第一組配對頁進行資料寫入，並依序將重要資料的第一資料頁 D₁ 寫入第一組配對頁的強分頁 P0，將第一預定資料 D_A 寫入第一組配對頁的弱分頁 P4，以及將第二預定資料 D_B 寫入第一組配對頁的最弱分頁 P10，如第 4A 圖所示。

接著，控制器 212 選取目標區塊的第二組配對頁進行資料寫入，並依序將重要資料的第二資料頁 D₂ 寫入第二組配對頁的強分頁 P1，將第一預定資料 D_A 寫入第二組配對頁的弱分頁 P5，以及將第二預定資料 D_B 寫入第二組配對頁的最弱分頁 P11，如第 4B 圖所示。接著，控制器 212 選取目標區塊的第三組配對頁進行資料寫入，並依序將重要資料的第三資料頁 D₃ 寫入第三組配對頁的強分頁 P2，將第一預定資料 D_A 寫入第三組配對頁的弱分頁 P8，以及將第二預定資料 D_B 寫入第三組配對頁的最弱分頁 P16，如第 4C 圖所示。由於各組配對頁的弱分頁及最弱分頁皆被寫入預定資料，因此可延長各組配對頁的強分頁中儲存的重要資料的資料壽命。另外，在一實施例中，重要資料 D₁、D₂、D₃ 可以為一系統資料，例如是快閃記憶體 214 中的損壞區

塊的位址及數目，或是一鏈結表資訊，該鏈結表是控制器 212 存取快閃記憶體 214 時所需參考的邏輯位址對實體位址的資訊，而第一預定資料 D_A 為一整頁的 1，第二預定資料 D_B 為一整頁的 1 或 0，藉此可讓該系統資料 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 更加穩定並延長其資料的壽命。在另一實施例中，重要資料 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 可以為一使用者資料，例如是一圖片、影片或是一文字檔，該圖片可以是 JPG 格式或 GIF 格式，該影片可以是 AVI 格式，而該文字檔可以是微軟的 WORD 檔案，相同地第一預定資料 D_A 為一整頁的 1，第二預定資料 D_B 為一整頁的 1 或 0，藉此可讓該系統資料 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 更加穩定並延長其資料的壽命。

第 5 圖為三層單元快閃記憶體的一組配對頁的資料寫入之示意圖。三層單元快閃記憶體的一組配對頁包含一強分頁，一弱分頁，以及一最弱分頁。控制器必須依序將資料寫入強分頁、弱分頁、以及最弱分頁。首先，控制器於強分頁寫入最低有效位元(LSB)，該最低有效位元可為位元 0 或位元 1，而寫入最低有效位元後記憶單元中的電位分佈分別為第 5 圖中的 521 及 522。接著，控制器於弱分頁寫入中間有效位元(CSB)。若該中間有效位元為位元 1，則寫入中間有效位元後記憶單元中的電位分佈分別為第 5 圖中的 511 及 514。由圖中可見電位分佈 511 及 514 的中間值之電位差較大，因此當快閃記憶體讀取強分頁所儲存的最低有效位元時可以輕易分辨該最低有效位元為位元 0 或位元 1。因此，當第一預定資料為一整頁的位元 1 時，可延長強分頁儲存之資料的資料壽命。

接著，控制器於最弱分頁寫入最高有效位元(MSB)。若該最高有效位元為位元 1，則寫入最高有效位元後記憶單元中的電位分佈分別為第 5 圖中的 501 及 508。若該最高有效位元為位元 0，則寫入最高有效位元後記憶單元中的電位分佈分別為第 5 圖中的 502 及 507。由圖中可見電位分佈 501 及 508 的中間值之電位差較大，而電位分佈 502 及 507 的中間值之電位差亦大，因此當快閃記憶體讀取強分頁所儲存的最低有效位元時可以輕易分辨該最低有效位元為位元 0 或位元 1。因此，無論第二預定資料為一整頁的位元 0 或位元 1，都可延長強分頁儲存之資料的資料壽命。

第 6 圖為依據本發明的將資料寫入快閃記憶體 214 之方法 600 的流程圖。首先，控制器 212 取得欲寫入至快閃記憶體 214 的一寫入資料(步驟 602)。該寫入資料可係由主機 202 取得，或是由控制器 212 自行產生的系統資料。假設控制器 212 判定該寫入資料為重要資料，必須延長該寫入資料儲存時的資料壽命。因此，控制器 212 自快閃記憶體 214 之多個區塊 221~22k 選取一目標區塊以供儲存該寫入資料(步驟 604)。接著，控制器 212 自該目標區塊的多個頁選取一目標頁(步驟 606)。假設快閃記憶體 214 為三層單元快閃記憶體。接著，控制器 212 依據一配對頁紀錄表 230 決定該目標頁為強分頁、弱分頁、或最弱分頁。於一實施例中，配對頁紀錄表 230 紀錄第 1 圖中配對頁的資訊，因此，控制器 212 可依據配對頁紀錄表 230 辨別一區塊的一特定頁為強分頁、弱分頁、或最弱分頁。

若控制器 212 判斷該目標頁為強分頁(步驟 610)，則控制器 212 指示快閃記憶體 214 將該寫入資料的一資料頁寫入該目標頁(步驟 612)。若控制器 212 判斷該目標頁為弱分頁(步驟 614)，則控制器 212 指示快閃記憶體 214 將第一預定資料寫入該目標頁(步驟 616)，其中儲存該第一預定資料的弱分頁可提高對應的強分頁所儲存之寫入資料的資料壽命。於一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 1。若控制器 212 判斷該目標頁為最弱分頁(步驟 614)，則控制器 212 指示快閃記憶體 214 將第二預定資料頁寫入該目標頁(步驟 618)，其中儲存該第二預定資料的最弱分頁可提高對應的強分頁所儲存之寫入資料的資料壽命。於一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 1。於另一實施例中，該第一預定資料為一整頁的位元 0。接著，控制器 212 重新由目標區塊選取該目標頁的一後續頁作為新的目標頁(步驟 622)，並繼續依據步驟 608~618 對新的目標頁進行資料寫入，直到寫入資料已全被寫入目標區塊的強分頁為止(步驟 620)。當快閃記憶體 214 為一多層單元快閃記憶體時，除了步驟 618 被略去外，方法 600 仍可執行，且步驟 616 中的第一預定資料為一整頁的位元 1。

第 7 圖顯示依據第 6 圖之方法 600 將資料寫入快閃記憶體 214 的一實施例的多個階段。假設控制器 212 取得一重要資料欲寫入快閃記憶體 214 的一目標區塊，且該目標區塊包括多個頁 P0~P191。該目標區塊的頁 P0~P191 可被區分為強分頁、弱分頁、以及最弱分頁，其中頁 P0~P3 以及頁 P6~P7 為強分頁，頁 P4~P5 以及頁 P8~P9 為弱分頁，

而頁 P10~P11 以及頁 P16~P17 為最弱分頁。首先，控制器 212 依序選取目標區塊的頁 P0~P3 為目標頁進行資料寫入，並依序將重要資料的第一資料頁 D₁ 寫入強分頁 P0，將重要資料的第二資料頁 D₂ 寫入強分頁 P1，將重要資料的第三資料頁 D₃ 寫入強分頁 P2，以及將重要資料的第四資料頁 D₄ 寫入強分頁 P3，如第 7A 圖所示。

接著，控制器 212 選取目標區塊的頁 P4~P7 為目標頁進行資料寫入。由於頁 P4、P5 為弱分頁，控制器 212 依序將第一預定資料 D_A 寫入弱分頁 P4 以及 P5。由於頁 P6、P7 為強分頁，控制器 212 依序將重要資料的第五資料頁 D₅ 寫入強分頁 P6，以及將重要資料的第六資料頁 D₆ 寫入強分頁 P7，如第 7B 圖所示。接著，控制器 212 選取目標區塊的頁 P8~P11 為目標頁進行資料寫入。由於頁 P8、P9 為弱分頁，控制器 212 依序將第一預定資料 D_A 寫入弱分頁 P8 以及 P9。由於頁 P10、P11 為最弱分頁，控制器 212 依序將第二預定資料 D_B 寫入弱分頁 P10 以及 P11，如第 7C 圖所示。由於各組配對頁的弱分頁及最弱分頁皆被寫入預定資料，因此可延長各組配對頁的強分頁中儲存的重要資料的資料壽命。

另外，在一實施例中，重要資料 D₁、D₂、D₃ 可以為一系統資料，例如是快閃記憶體 214 中的損壞區塊的位址及數目，或是一鏈結表資訊，該鏈結表是控制器 212 存取快閃記憶體 214 時所需參考的邏輯位址對實體位址的資訊，而第一預定資料 D_A 為一整頁的 1，第二預定資料 D_B 為一整頁的 1 或 0，藉此可讓該系統資料 D₁、D₂、D₃ 更

加穩定並延長其資料的壽命。在另一實施例中，重要資料 D1、D2、D3 可以為一使用者資料，例如是一圖片、影片或是一文字檔，該圖片可以是 JPG 格式或 GIF 格式，該影片可以是 AVI 格式，而該文字檔可以是微軟的 WORD 檔案，相同地第一預定資料 D_A 為一整頁的 1，第二預定資料 D_B 為一整頁的 1 或 0，藉此可讓該系統資料 D1、D2、D3 更加穩定並延長其資料的壽命。

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 圖為一三層單元快閃記憶體的一區塊之多組配對頁的示意圖；

第 2 圖為依據本發明可延長重要資料之資料壽命的資料儲存裝置的區塊圖；

第 3 圖為依據本發明的將資料寫入快閃記憶體之方法的流程圖；

第 4A 圖顯示依據第 3 圖之方法將資料寫入快閃記憶體的實施例的第一階段；

第 4B 圖顯示依據第 3 圖之方法將資料寫入快閃記憶體的實施例的第二階段；

第 4C 圖顯示依據第 3 圖之方法將資料寫入快閃記憶體

的實施例的第三階段；

第 5 圖為三層單元快閃記憶體的一組配對頁的資料寫入之示意圖；

第 6 圖為依據本發明的將資料寫入快閃記憶體之方法的流程圖；

第 7A 圖顯示依據第 6 圖之方法將資料寫入快閃記憶體的實施例的第一階段；

第 7B 圖顯示依據第 6 圖之方法將資料寫入快閃記憶體的實施例的第二階段；以及

第 7C 圖顯示依據第 6 圖之方法將資料寫入快閃記憶體的實施例的第三階段。

【主要元件符號說明】

(第 2 圖)

202~主機；

204~資料儲存裝置；

212~控制器；

214~快閃記憶體；

230~配對頁紀錄表；

221、222、...、22k~區塊；

221a~22n、222a~222n、...、22ka~22kn~頁。

七、申請專利範圍：

1. 一種快閃記憶體之資料寫入方法，包括下列步驟：

自該快閃記憶體之多個區塊(block)選取一目標區塊以供儲存一寫入資料；

依據一配對頁紀錄表自該目標區塊的多個頁選取一組配對頁(page pair)，其中該組配對頁包括一強分頁(strong page)以及一弱分頁(weak page)；

指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該組配對頁之該強分頁；

指示該快閃記憶體將一第一預定資料寫入該組配對頁之該弱分頁，其中儲存該第一預定資料的該弱分頁可提高該強分頁所儲存之資料的資料壽命(data retention)；以及

重複執行該組配對頁之選擇步驟、該資料頁之寫入步驟、以及該第一預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之資料寫入方法，其中該快閃記憶體為一多層單元(Multi Layer Cell, MLC)快閃記憶體，且該第一預定資料為一整頁的位元 1。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之資料寫入方法，其中該快閃記憶體為一三層單元(Triple Layer Cell, TLC)快閃記憶體，該組配對頁除了該強分頁以及該弱分頁外更包括一最弱分頁(very weak page)，且該方法更包括：

指示該快閃記憶體將一第二預定資料寫入該組配對頁之該最弱分頁，其中儲存該第二預定資料的該最弱分頁可提高該強分頁所儲存之資料的資料壽命(data retention)；

其中該重複執行步驟更包括重複執行該第二預定資料之寫入步驟。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之資料寫入方法，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 1。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之資料寫入方法，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 0。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之資料寫入方法，其中該資料頁之寫入步驟包括向該快閃記憶體發送一連接頁寫入命令(Joint page programming command)的第一部份碼 0x82 與 0x13 及該強分頁的位址，該第一預定資料之寫入步驟包括向該快閃記憶體發送該連接頁寫入命令的第二部份碼 0x83 與 0x13 及該弱分頁的位址，且該第二預定資料之寫入步驟包括向該快閃記憶體發送該連接頁寫入命令的第三部份碼 0x84 與 0x13 及該最弱分頁的位址。

7. 一種快閃記憶體之資料寫入方法，包括下列步驟：
自該快閃記憶體之多個區塊(block)選取一目標區塊以供儲存一寫入資料；

自該目標區塊的多個頁選取一目標頁；

依據一配對頁紀錄表判定該目標頁是否為一強分頁(strong page)；

當該目標頁為強分頁(strong page)時，指示該快閃記憶體將該寫入資料的一資料頁寫入該目標頁；

當該目標頁不為強分頁時，指示該快閃記憶體將一預

定資料寫入該目標頁，其中該預定資料係用以延長與該目標頁配對之一強分頁所儲存之資料的資料壽命(data retention)；以及

重複以該目標頁之一後續頁取代該目標頁並執行該目標頁之判定步驟以及該資料頁之寫入步驟或該預定資料之寫入步驟，直到該寫入資料全部寫入該目標區塊為止。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之資料寫入方法，其中該快閃記憶體為一多層單元(Multi Layer Cell, MLC)快閃記憶體，且該預定資料為一整頁的位元 1。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之資料寫入方法，其中該快閃記憶體為一三層單元(Triple Layer Cell, TLC)快閃記憶體，且該預定資料之寫入步驟包括：

當該目標頁為一弱分頁(weak page)時，指示該快閃記憶體將一第一預定資料寫入該目標頁；以及

當該目標頁為一最弱分頁(very weak page)時，指示該快閃記憶體將一第二預定資料寫入該目標頁。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之資料寫入方法，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 1。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之資料寫入方法，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 0。

12. 一種資料儲存裝置，包括：

一快閃記憶體，包括多個區塊(block)，其中每一該區塊包含多組配對頁，每一組配對頁更包含一強分頁及對應

的一弱分頁；以及

一控制器，電連接至該快閃記憶體，其中該快閃記憶體的一第一區塊中的該強分頁儲存一系統資料或一使用者資料，而對應之該弱分頁儲存一第一預定資料，藉此該第一預定資料的該弱分頁可提高對應之該強分頁所儲存之該系統資料或該使用者資料的資料壽命(data retention)。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該快閃記憶體為一多層單元(Multi Layer Cell, MLC)快閃記憶體，且該第一預定資料為一整頁的位元 1。

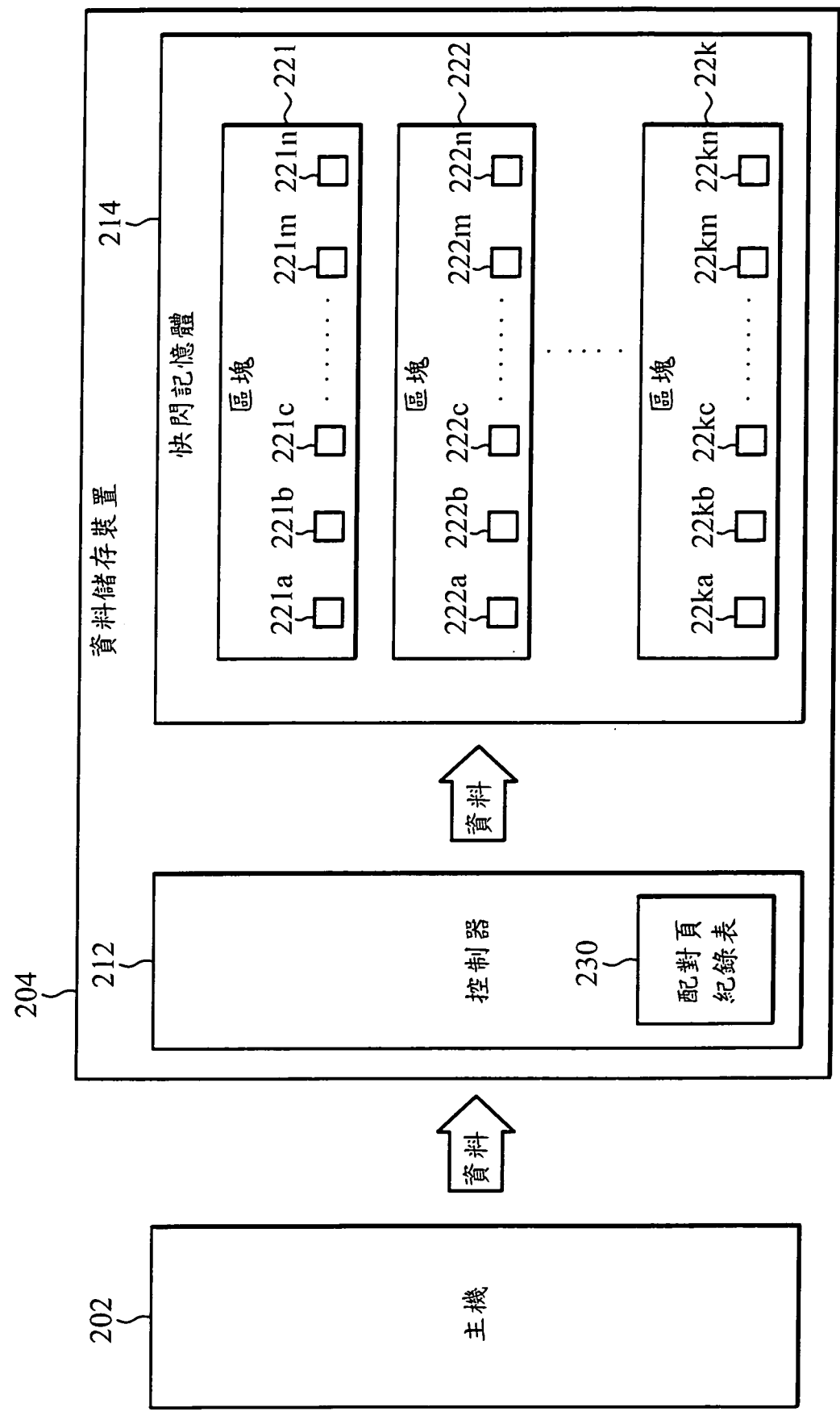
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該快閃記憶體為一三層單元(Triple Layer Cell, TLC)快閃記憶體，該組配對頁更包括一最弱分頁(very weak page)，其中該最弱分頁儲存一第二預定資料，藉此該第二預定資料的該最弱分頁可提高對應之該強分頁所儲存之該系統資料或該使用者資料的資料壽命。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之資料儲存裝置，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 1。

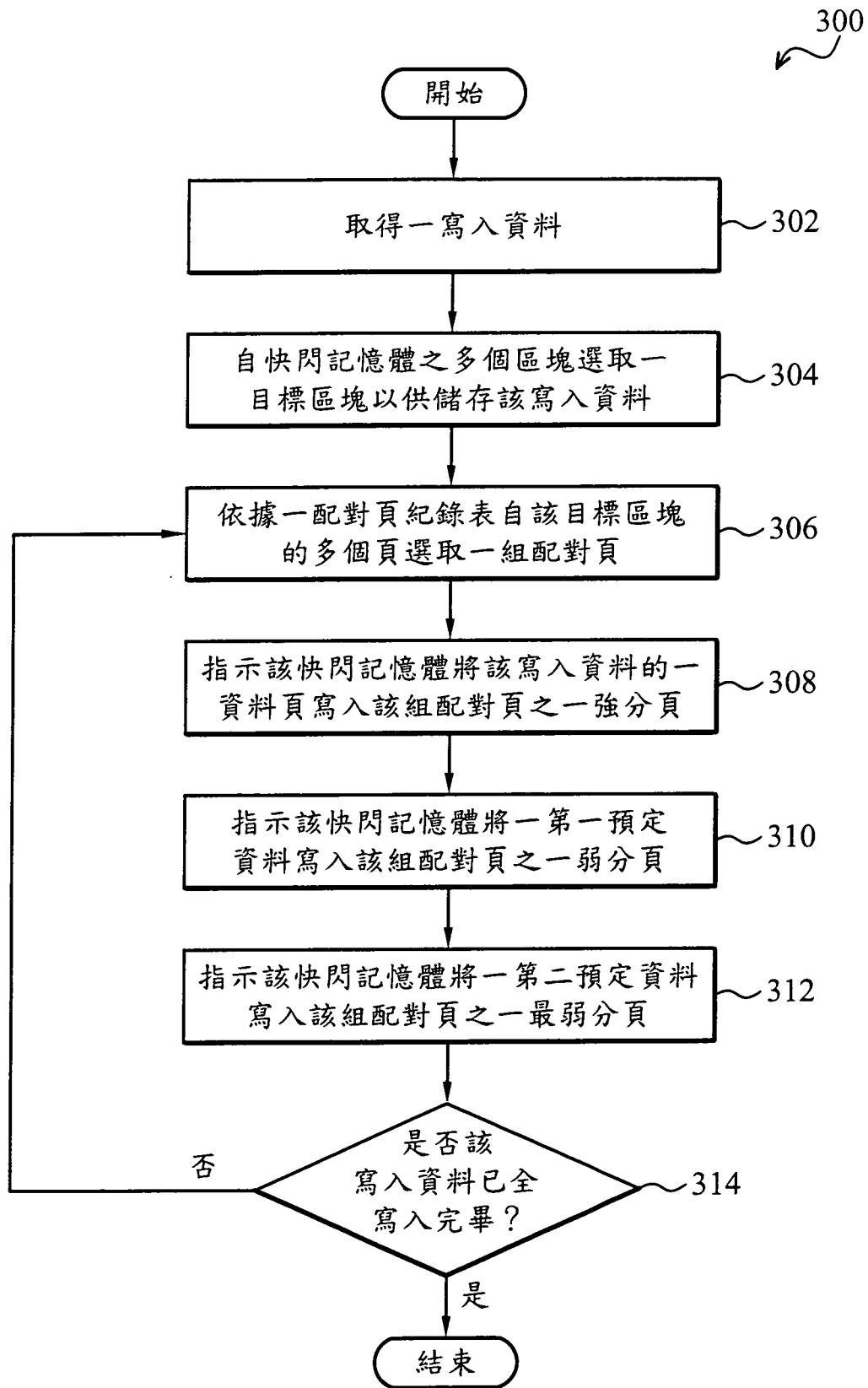
16. 如申請專利範圍第 14 項所述之資料儲存裝置，其中該第一預定資料為一整頁的位元 1，且該第二預定資料為一整頁的位元 0。

	強分頁 (儲存LSB)	弱分頁 (儲存CSB)	最弱分頁 (儲存MSB)
配對頁	0	4	10
	1	5	11
	2	8	16
	3	9	17
	6	14	22
	7	15	23
	12	20	28
	13	21	29
	⋮	⋮	⋮
	180	186	190
	181	187	191

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1				DA						DB		.....			.....

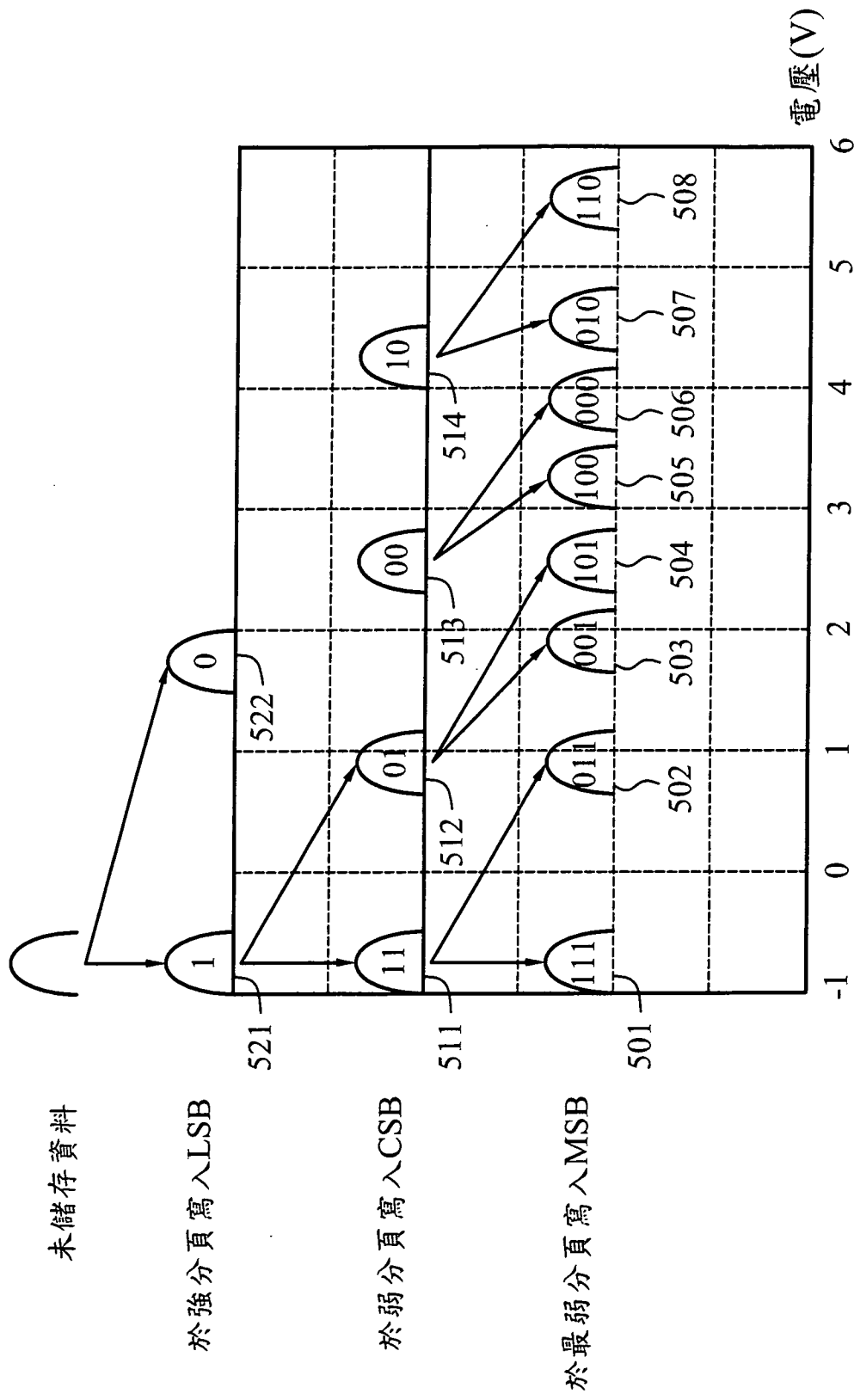
第 4A 圖

頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1	D2			DA	DA					DB	DB	.....			.....

第 4B 圖

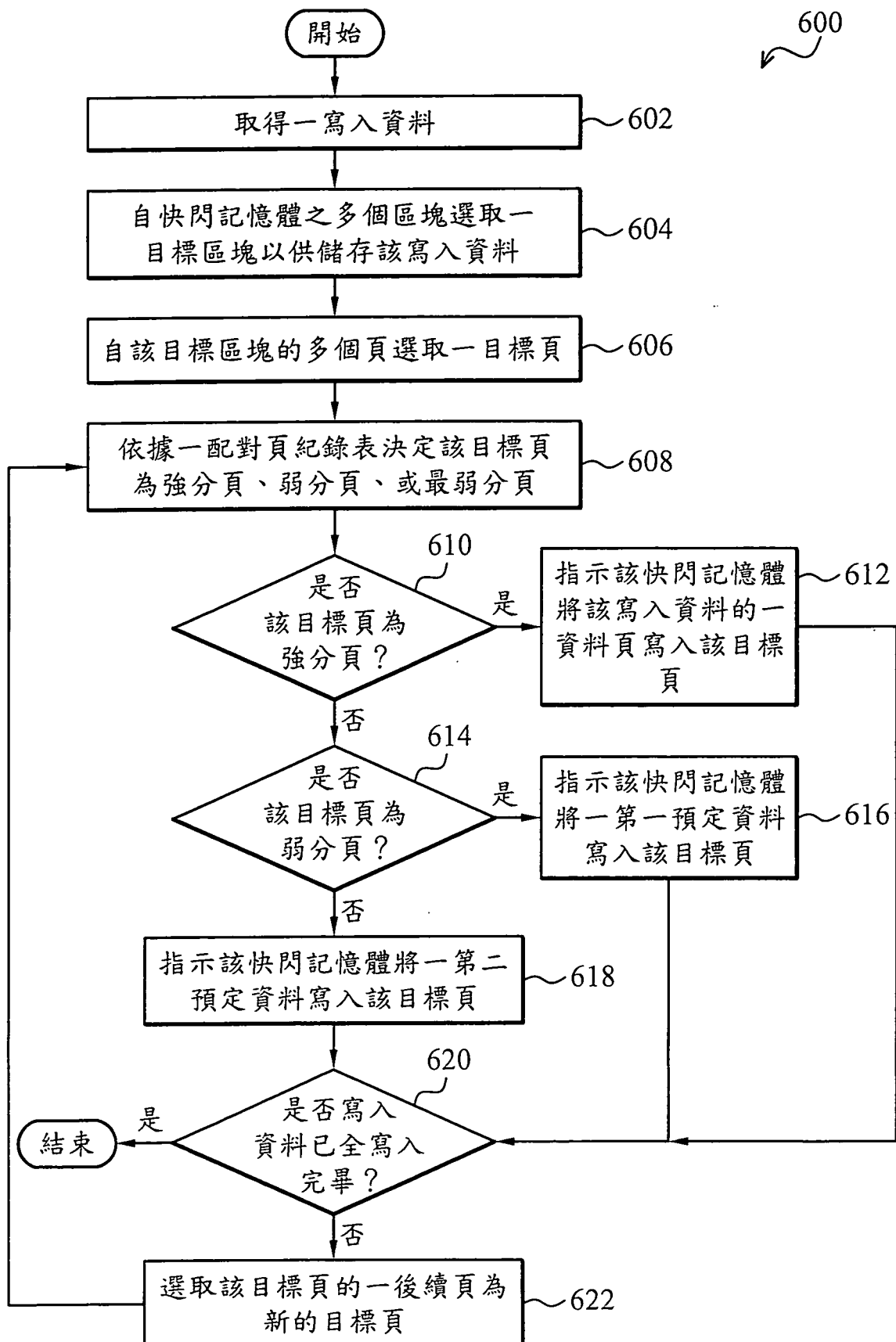
頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1	D2	D3		DA	DA			DA		DB	DB	.....	DB		.....

第 4C 圖



第 5 圖





第 6 圖

頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1	D2	D3	D4									.....			.....

第 7A 圖

頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1	D2	D3	D4	DA	DA	D5	D6					.....			.....

第 7B 圖

頁	P0 (S0)	P1 (S1)	P2 (S2)	P3 (S3)	P4 (W0)	P5 (W1)	P6 (S4)	P7 (S5)	P8 (W2)	P9 (W3)	P10 (VW0)	P11 (VW1)	.....	P16 (VW2)	P17 (VW3)	.....
資料	D1	D2	D3	D4	DA	DA	D5	D6	DA	DA	DB	DB	.....			.....

第 7C 圖