



(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 I426522 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：098126688

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 10 日

(51) Int. Cl. : G11C29/04 (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：盧茂中 LU, MAU JUNG (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

US 5469443

US 6397349B2

US 6556484B2

US 7257027B2

US 2006/0050576A1

US 2006/0227607A1

審查人員：蕭明椿

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：9 共 0 頁

(54) 名稱

資料儲存裝置及將測試資料寫入記憶體之方法

DATA STORAGE DEVICE AND METHOD FOR WRITING TEST DATA PATTERN TO A MEMORY

(57) 摘要

本發明提供一種將測試資料寫入記憶體之方法。首先，將一測試資料寫入至該記憶體之一記憶區間。接著，向該記憶體傳送一讀回命令及該記憶區間之一讀回位址，以使該記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該記憶體之一資料暫存器。接著，向該記憶體傳送一回寫命令及該記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址，以使該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址。當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複執行該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟，並於更改該回寫位址後重複執行該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟。

The invention provides a method for writing test data to a memory. First, test data is written to a memory space of the memory. A readback command and a readback address are then sent to the memory to direct the memory to read the test data from the readback address of the memory space to a data buffer of the memory. A copyback command and a copyback address in a test range of the memory are then sent to the memory to direct the memory to write the test data in the data buffer to the copyback address. When the test data has not been written to all of the test range of the memory, the readback command and the readback address are repeatedly transmitting to the memory, and the copyback command and the copyback address are repeatedly transmitted to the memory after the copyback address is amended.

發明專利說明書

(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：98126688

※ 申請日：98.8.10

※IPC 分類：

G11C 29/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

資料儲存裝置及將測試資料寫入記憶體之方法

[Data storage device and method for writing test data pattern to a memory]

二、中文發明摘要：

本發明提供一種將測試資料寫入記憶體之方法。首先，將一測試資料寫入至該記憶體之一記憶區間。接著，向該記憶體傳送一讀回命令及該記憶區間之一讀回位址，以使該記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該記憶體之一資料暫存器。接著，向該記憶體傳送一回寫命令及該記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址，以使該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址。當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複執行該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟，並於更改該回寫位址後重複執行該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟。

三、英文發明摘要：

The invention provides a method for writing test data to a memory. First, test data is written to a memory space of the

memory. A readback command and a readback address are then sent to the memory to direct the memory to read the test data from the readback address of the memory space to a data buffer of the memory. A copyback command and a copyback address in a test range of the memory are then sent to the memory to direct the memory to write the test data in the data buffer to the copyback address. When the test data has not been written to all of the test range of the memory, the readback command and the readback address are repeatedly transmitting to the memory, and the copyback command and the copyback address are repeatedly transmitted to the memory after the copyback address is amended.

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：

300~資料儲存系統；

302~控制器；

304~非揮發性記憶體；

312~控制電路；

314~資料緩衝器；

316~儲存介面；

318~主機介面；

322~記憶單元陣列；

324~資料暫存器；

326~儲存介面。

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】

本發明係有關於記憶體，特別是有關於記憶體之測試。

【先前技術】

次級品記憶體(downgrade memory)係用來指稱有缺陷的記憶體晶片。當生產廠商完成一批記憶體晶片的生產時，會對該批記憶體晶片進行品質測試。若該批記憶體晶片無法通過品質測試，該批記憶體晶片便被標註為次級品記憶體。此時，生產廠商便會以低於正常的定價銷售該批次級品記憶體晶片。

一般而言，次級品記憶體並非完全無法用以儲存資料，只是由於生產過程的缺陷，造成晶片內有許多記憶單元無法正常儲存資料。因此，當一資料儲存裝置運用次級品記憶體以儲存資料時，資料儲存裝置的控制器就必須事先對次級品記憶體的記憶單元進行掃描，以確定並紀錄有缺陷的記憶單元。如此，控制器便可於儲存資料時避開有缺陷的記憶單元，而將資料儲存於次級品記憶體中可正常運作的記憶單元。

第 1 圖為測試一記憶體的習知方法 100 的流程圖，控制器可藉方法 100 辨別初次級品記憶體之缺陷的記憶單元。假設控制器欲檢測記憶體之一檢測範圍的記憶單元是否正常運作。首先，控制器向記憶體傳送一寫入命令及該檢測範圍中之一寫入位址(步驟 102)。接著，控制器向記憶體傳送一測試資料(步驟 104)。記憶體收到測試資料後，便會依據寫入命令將測試資料寫入記憶體之寫入位址。此

時，控制器檢查是否記憶體之檢測範圍已全被寫入測試資料(步驟 106)。若否，則控制器將寫入位址更新為記憶體之檢測範圍的其他位址(步驟 108)，再依序向記憶體發送寫入命令、更新之寫入位址、以及測試資料(步驟 102、104)。如此，控制器便可逐次將記憶體之檢測範圍寫滿測試資料。

當記憶體之檢測範圍寫滿測試資料後，控制器便向記憶體傳送一讀取命令及檢測範圍之一讀取位址(步驟 110)。當記憶體收到讀取命令及讀取位置，便會依讀取命令自讀取位置讀取資料。當控制器自記憶體接收讀出資料時(步驟 112)，便將讀出資料與測試資料相比較。若讀出資料與測試資料不符合(步驟 114)，表示讀取位址對應的記憶單元有損壞，控制器便紀錄讀取位址為損壞位址。若讀出資料與測試資料相符合(步驟 114)，控制器便自檢測範圍選取其他讀取位址以更新讀取位址之值(步驟 120)，並持續比較自更新後讀取位址讀出的資料以確定該讀取位址是否損壞，直到記憶體之檢測範圍已全被讀取完畢為止(步驟 118)。如此，控制器便可找出記憶體之檢測範圍內所有損壞的位址。

第 1 圖之記憶體的習知測試方法 100 雖可正確的找出損壞位址，但仍有缺點。每當控制器向記憶體寫入一次測試資料，控制器便需向記憶體傳送一遍測試資料。測試資料的傳送需耗費許多時間，而拖延了測試流程。第 2A 圖為一資料儲存裝置 200 的區塊圖。資料儲存裝置 200 包括一控制器 202 及一非揮發性記憶體 204。控制器 202 包括一資料緩衝器 214 用以儲存測試資料。每當控制器 202 發

送一次寫入命令，控制器 202 便需將資料緩衝器 214 中儲存的測試資料向非揮發性記憶體 204 傳送。而非揮發性記憶體 204 於收到測試資料後將測試資料儲存於資料暫存器 224，再將資料暫存器 224 中儲存的測試資料寫入具寫入位址的記憶單元。例如，第一次將測試資料寫入記憶單元 241 時，控制器 202 需沿資料路徑 231 將測試資料傳送至非揮發性記憶體 204；而第二次將測試資料寫入記憶單元 242 時，控制器 202 需沿資料路徑 232 再次將測試資料傳送至非揮發性記憶體 204。

由於一般而言控制器一次寫入記憶體的資料量大約是一頁(page)，而一頁資料量很大，因而反覆於控制器與記憶體間傳送供寫入的測試資料會造成測試流程的延遲。第 2B 圖顯示控制器傳送寫入命令與寫入資料至記憶體的時序示意圖。控制器首先向記憶體發送寫入命令 80h。接著，控制器向記憶體傳送寫入位址，其中寫入位址包括列位址 CA_1 、 CA_2 以及行位址 RA_1 、 RA_2 、 RA_3 。最後，控制器首先向記憶體發送寫入的測試資料 $D_1 \sim D_N$ 。假設記憶體之一頁資料包括 2KB，而控制器與記憶體間一個時脈週期可傳送 1 位元組，則 2KB 資料需耗費 2K 個時脈週期，造成系統的延遲。因此，需要一種可快速將測試資料寫入記憶體之方法，以提升系統的效能。

【發明內容】

有鑑於此，本發明之目的在於提供一種將測試資料寫入記憶體之方法，以解決習知技術存在之問題。於一實施例中，該記憶體包括一資料暫存器。首先，將一測試資料

寫入至該記憶體之一記憶區間。接著，向該記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該記憶區間之一讀回位址，以使該記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該資料暫存器。接著，向該記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址，以使該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址。接著，當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複執行該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟，並於更改該回寫位址後重複執行該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟。

本發明更提供一種記憶體之測試方法。首先，命令一記憶體將一記憶區間之一讀回位址儲存之一測試資料讀回至該記憶體之一資料暫存器。接著，命令該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料回寫至一檢測範圍之一回寫位址。當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複命令該記憶體讀回該測試資料，並於更改該回寫位址後重複命令該記憶體回寫該測試資料至該更改之回寫位址。當該記憶體之該檢測範圍全被寫入該測試資料時，命令該記憶體讀取該檢測範圍之多個讀取位址，以得到多個讀出資料。接著，比對該等讀出資料與該測試資料。最後，當該等讀出資料其中之多個讀出錯誤資料與該測試資料不相符時，紀錄該等讀出錯誤資料對應之該等讀取位址。

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記憶體及一控制器。該記憶體包括一資料暫存器。該控制器將一測試資料寫入至該記憶體之一記

憶區間，向該記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該記憶區間之一讀回位址以使該記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該資料暫存器，向該記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址以使該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址，以及當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複傳送該讀回命令及該讀回位址至該記憶體，並於更改該回寫位址後重複傳送該回寫命令及該更改之回寫位址至該記憶體。

本發明更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記憶體及一控制器。該記憶體包括一資料暫存器。該控制器命令該記憶體將一記憶區間之一讀回位址儲存之一測試資料讀回至該資料暫存器，命令該記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料回寫至該記憶體之一檢測範圍之一回寫位址，當該記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時重複命令該記憶體讀回該測試資料並於更改該回寫位址後重複命令該記憶體回寫該測試資料至該更改之回寫位址，當該記憶體之該檢測範圍全被寫入該測試資料時命令該記憶體讀取該檢測範圍之多個讀取位址以得到多個讀出資料，比對該等讀出資料與該測試資料，以及當該等讀出資料其中之多個讀出錯誤資料與該測試資料不相符時紀錄該等讀出錯誤資料對應之該等讀取位址。

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 3 圖為依據本發明之資料儲存系統 300 的區塊圖。資料儲存系統 300 包括一控制器 302 及一非揮發性記憶體 304。控制器 302 可逐步將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 之一檢測範圍，再比較測試資料與自非揮發性記憶體 304 之檢測範圍所讀出之讀出資料，以找出非揮發性記憶體 304 之檢測範圍內損毀的記憶單元。當控制器 302 將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 時，控制器 302 不需反覆將測試資料傳送至非揮發性記憶體 304 以供寫入非揮發性記憶體 304 之檢測範圍。控制器 302 只需將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 一次，然後命令非揮發性記憶體 304 將測試資料自先前被寫入的位址讀出至其資料暫存器 324，再命令非揮發性記憶體 304 將測試資料自資料暫存器 324 寫入檢測範圍的其他位址。如此，控制器 302 可避免反覆地傳送測試資料至非揮發性記憶體 304，以減少傳送資料所需的時間，而提升系統的效能。

於一實施例中，控制器 302 包括控制電路 312、資料緩衝器 314、儲存介面 316、以及主機介面 318，而非揮發性記憶體 304 包括記憶單元陣列 332、資料暫存器 324、以及儲存介面 326。主機介面 318 溝通主機與控制器 302。控制電路 312 為控制器 302 的核心，管理控制器 302 的其他模組。儲存介面 316 與 326 負責控制器 302 與非揮發性記憶體 304 間的資料傳遞。非揮發性記憶體 304 具有一記憶單元陣列 322，其包括多個記憶單元以供儲存資料。當控制

器 302 欲將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 時，控制器 302 首先將測試資料儲存於資料緩衝器 314。接著，控制器 302 將資料緩衝器 314 中儲存的測試資料經由儲存介面 316 傳送至非揮發性記憶體 304。接著，非揮發性記憶體 304 將儲存介面 326 所收到的測試資料儲存於資料暫存器 324 中。接著，非揮發性記憶體 304 依據自控制器 302 所收到的寫入命令之指示將資料暫存器 324 儲存的測試資料寫入位於寫入位址的記憶單元 341。

控制器 302 第一次將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 時，係經由資料路徑 (311) 將測試資料傳遞至非揮發性記憶體 304。然而，當控制器後續將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 的其他位址時，控制器 302 便不再經由資料路徑 (311) 將測試資料傳遞至非揮發性記憶體 304。假設控制器 302 接著欲將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 的記憶單元 342。此時非揮發性記憶體 304 的記憶單元 341 已儲存了測試資料。控制器 302 首先向非揮發性記憶體 304 發送一讀回命令(readback command)，以指示非揮發性記憶體 304 自記憶單元 341 將測試資料讀回至資料暫存器 324，如路徑 332 所示。接著，控制器 302 向非揮發性記憶體 304 發送一回寫命令(copyback command)，以指示非揮發性記憶體 304 將資料暫存器 324 中儲存的測試資料寫入至記憶單元 342，如路徑 333 所示。因此，控制器 302 僅向非揮發性記憶體 304 發送了一讀回命令及一回寫命令，就可將測試資料寫入非揮發性記憶體 304 的檢測範圍之其他位址，而不需再次傳送測試資料。因此，依據本發明的控制

器 302 可以較高的效率與較短的時間完成非揮發性記憶體 304 的測試，從而提升資料儲存系統 300 的效能。

第 4 圖為依據本發明之記憶體之測試方法 400 的流程圖。控制器 302 依據測試方法 400 以對非揮發性記憶體 304 之一檢測範圍進行測試。首先，控制器 302 將測試資料寫入至記憶體 304 之一記憶區間(步驟 402)。該記憶區間可為第 3 圖中記憶單元陣列的記憶單元 341。於一實施例中，該記憶區間為記憶體 304 之一儲存頁(page)。於另一實施例中，該記憶區間為記憶體 304 之一記憶區塊(block)。接著，控制器 302 向記憶體 304 傳送一讀回命令(readback command)及該記憶區間之一讀回位址(步驟 404)。當記憶體 304 收到讀回命令及讀回位址時，便會依據讀回命令自讀回位址之記憶單元 341 將測試資料讀出而儲存於資料暫存器 324 中。接著，控制器 302 向記憶體 304 傳送一回寫命令(copyback command)及檢測範圍之一回寫位址(步驟 406)。假設該回寫位址為檢測範圍之另一記憶單元 342 之位址，則記憶體 304 會依據回寫命令將資料暫存器 324 中的測試資料寫入回寫位址之記憶單元 342。如此，控制器 302 可在不需再次傳送測試資料的情況下，直接將測試資料寫入非揮發性記憶體 304。

接著，控制器 302 判斷是否記憶體 304 之檢測範圍已全被寫入測試資料(步驟 408)。若記憶體 304 之檢測範圍尚未完全被寫入測試資料，則控制器 302 將回寫位址更新為記憶體之檢測範圍的其他位址(步驟 410)，再依序向記憶體發送讀回命令、回寫命令、以及更新之回寫位址(步驟 404、

406)。如此，控制器便可逐次將記憶體之檢測範圍寫滿測試資料。於另一實施例中，由於寫滿測試資料的記憶區間的資料容量可能大於資料暫存器 324 的容量，則控制器 302 於步驟 410 中一併將讀回位址更新為記憶區間之其他後續位址，以便於步驟 404 中使記憶體 304 自其他讀回位址讀取資料至資料暫存器 324 中。

當記憶體 304 之檢測範圍寫滿測試資料後(步驟 408)，控制器 302 便向記憶體 304 傳送一讀取命令及檢測範圍之一讀取位址(步驟 412)。當記憶體 304 收到讀取命令及讀取位置，便會依讀取命令自讀取位置讀取資料。當控制器 302 自記憶體 304 接收讀出資料時(步驟 414)，便將讀出資料與測試資料相比較。若讀出資料與測試資料不符合(步驟 416)，表示讀取位址對應的記憶單元有損壞，控制器 302 便紀錄該讀取位址為損壞位址(步驟 418)。若讀出資料與測試資料相符合(步驟 416)，控制器 302 便自檢測範圍選取其他讀取位址以更新讀取位址之值(步驟 422)，並持續比較自更新後讀取位址讀出的資料以確定該讀取位址是否損壞，直到記憶體 304 之檢測範圍已全被讀取完畢為止(步驟 420)。如此，控制器 302 便可找出記憶體 304 之檢測範圍內所有損壞的位址。

第 5A 圖為依據本發明之讀回命令之傳送時序的示意圖。控制器 302 首先傳送讀回命令之 00h 指令至記憶體 304。接著，控制器 302 傳送讀回位址至記憶體 304，其中讀回位址包括列位址 CA_1 、 CA_2 以及行位址 RA_1 、 RA_2 、 RA_3 。最後，控制器 302 傳送讀回位址之 35h 指令至記憶體

304。第 5B 圖為依據本發明之回寫命令之傳送時序的示意圖。控制器 302 首先傳送回寫命令之 85h 指令至記憶體 304。接著，控制器 302 傳送回寫位址至記憶體 304，其中回寫位址包括列位址 CA_1 、 CA_2 以及行位址 RA_1 、 RA_2 、 RA_3 。最後，控制器 302 傳送回寫位址之 10h 指令至記憶體 304。第 5A 圖及第 5B 圖中之讀回命令及回寫命令與第 2B 圖之寫入命令相較，不需傳送寫入資料 $D_1 \sim D_N$ 至記憶體，因此節省了將測試資料寫入記憶體 304 之檢測範圍的時間，而提高了測試過程的效率。

第 6A 圖為依據本發明之將測試資料寫入記憶體之一實施例的示意圖。假設控制器事先將記憶體之一記憶區塊 610 寫滿測試資料，而記憶區塊 610 包括多個儲存頁 611、612、613、...、61N。因此，控制器可逐次發送讀回命令指示記憶體讀出記憶區塊 610 之儲存頁 611、612、613、...、61N 內之測試資料至記憶體之資料緩衝器，並逐次發送回寫命令將記憶體之資料緩衝器內之測試資料寫入檢測範圍之其他記憶區塊 620 的對應儲存頁 621、622、623、...、62N。因此，記憶區塊 610 之儲存頁 611 的測試資料被寫入記憶區塊 620 之對應儲存頁 621，記憶區塊 610 之儲存頁 612 的測試資料被寫入記憶區塊 620 之對應儲存頁 622，而記憶區塊 610 之儲存頁 61N 的測試資料被寫入記憶區塊 620 之對應儲存頁 62N。

第 6B 圖為依據本發明之將測試資料寫入記憶體之另一實施例的示意圖。假設控制器事先將記憶體之一記憶區塊 650 的一儲存頁 651 寫滿測試資料，而記憶區塊 650 尚

包括多個其他儲存頁 652、653、...、65N。因此，控制器可逐次發送讀回命令指示記憶體讀出記憶區塊 650 之儲存頁 651 內之測試資料至記憶體之資料緩衝器，並逐次發送回寫命令將記憶體之資料緩衝器內之測試資料寫入檢測範圍之記憶區塊 620 的其他儲存頁 652、653、...、65N。因此，記憶區塊 650 之儲存頁 651 的測試資料被直接寫入記憶區塊 620 之儲存頁 652、653、...、65N。

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 圖為測試一記憶體的習知方法的流程圖；

第 2A 圖為一資料儲存裝置的區塊圖；

第 2B 圖為控制器傳送寫入命令與寫入資料至記憶體的時序示意圖；

第 3 圖為依據本發明之資料儲存系統的區塊圖；

第 4 圖為依據本發明之記憶體之測試方法的流程圖；

第 5A 圖為依據本發明之讀回命令之傳送時序的示意圖；

第 5B 圖為依據本發明之回寫命令之傳送時序的示意圖；

第 6A 圖為依據本發明之將測試資料寫入記憶體之一實施例的示意圖；以及

第 6B 圖為依據本發明之將測試資料寫入記憶體之另

一 實施例的示意圖。

【主要元件符號說明】

(第 2 圖)

200~資料儲存系統；

202~控制器；

204~非揮發性記憶體；

212~控制電路；

214~資料緩衝器；

216~儲存介面；

218~主機介面；

222~記憶單元陣列；

224~資料暫存器；

226~儲存介面；

(第 4 圖)

400~資料儲存系統；

402~控制器；

404~非揮發性記憶體；

412~控制電路；

414~資料緩衝器；

416~儲存介面；

418~主機介面；

422~記憶單元陣列；

424~資料暫存器；

426~儲存介面；

(第 6A 圖)

610、620~記憶區塊；

611-61N、621-62N~儲存頁；

(第 6B 圖)

650~記憶區塊；

651-65N~儲存頁。

第 98126688 號申請專利範圍修正*

七、申請專利範圍：

1. 一種將測試資料寫入非揮發性記憶體之方法，其中該非揮發性記憶體包括一資料暫存器，該方法包括下列步驟：

將一測試資料寫入至該非揮發性記憶體之一記憶區間；

向該非揮發性記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該記憶區間之一讀回位址，以使該非揮發性記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該資料暫存器；

向該非揮發性記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該非揮發性記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址，以使該非揮發性記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址；以及

當該非揮發性記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複執行該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟，並於更改該回寫位址後重複執行該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟；

其中該記憶區間為該非揮發性記憶體之一第一記憶區塊(block)，且該第一記憶區塊為一抹除單位。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之將測試資料寫入非揮發性記憶體之方法，其中該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟包括：

傳送該讀回命令之 00h 指令至該非揮發性記憶體；

傳送該讀回位址至該非揮發性記憶體；以及

5

第 98126688 號申請專利範圍修正本

傳送該讀回命令之 35h 指令至非揮發性該記憶體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之將測試資料寫入非揮發性記憶體之方法，其中該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟包括：

傳送該回寫命令之 85h 指令至該非揮發性記憶體；

傳送該回寫位址至該非揮發性記憶體；以及

傳送該回寫命令之 13h 指令至該非揮發性記憶體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之將測試資料寫入非揮發性記憶體之方法，其中該檢測範圍為該非揮發性記憶體之一第二記憶區塊。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之將測試資料寫入非揮發性記憶體之方法，其中該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟於重複執行前該讀回位址會更改，而該等更改之讀回位址於該記憶區間中之位置與該等更改之回寫位址於該檢測範圍中之位置相對應。

6. 一種非揮發性記憶體之測試方法，包括下列步驟：

命令一非揮發性記憶體將一記憶區間之一讀回位址儲存之一測試資料讀回至該非揮發性記憶體之一資料暫存器；

命令該非揮發性記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料回寫至一檢測範圍之一回寫位址；

當該非揮發性記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複命令該非揮發性記憶體讀回該測試資料，並於更改該回寫位址後重複命令該非揮發性記憶體回寫該測試資料至該更改之回寫位址；

第 98126688 號申請專利範圍修正本

當該非揮發性記憶體之該檢測範圍全被寫入該測試資料時，命令該非揮發性記憶體讀取該檢測範圍之多個讀取位址，以得到多個讀出資料；

比對該等讀出資料與該測試資料；以及

當該等讀出資料其中之多個讀出錯誤資料與該測試資料不相符時，紀錄該等讀出錯誤資料對應之該等讀取位址；

其中該記憶區間為該非揮發性記憶體之一第一記憶區塊(block)，且該第一記憶區塊為一抹除單位。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之非揮發性記憶體之測試方法，其中命令該非揮發性記憶體讀回該測試資料之步驟包括向該非揮發性記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該讀回位址。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之非揮發性記憶體之測試方法，其中該讀回命令及該讀回位址之傳送步驟包括：

傳送該讀回命令之 00h 指令至該非揮發性記憶體；

傳送該讀回位址至該非揮發性記憶體；以及

傳送該讀回命令之 35h 指令至該非揮發性記憶體。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之非揮發性記憶體之測試方法，其中命令該非揮發性記憶體回寫該測試資料之步驟包括向該非揮發性記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該回寫位址。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之非揮發性記憶體之測試方法，其中該回寫命令及該回寫位址之傳送步驟包括：

傳送該回寫命令之 85h 指令至該非揮發性記憶體；

傳送該回寫位址至該非揮發性記憶體；以及

第 98126688 號申請專利範圍修正本

傳送該回寫命令之 13h 指令至該非揮發性記憶體。

11. 如申請專利範圍第 6 項所述之非揮發性記憶體之測試方法，其中該檢測範圍為該非揮發性記憶體之一第二記憶區塊。

12. 一種資料儲存裝置，包括：

一非揮發性記憶體，包括一資料暫存器；以及

一控制器，耦接至該非揮發性記憶體，將一測試資料寫入至該非揮發性記憶體之一記憶區間，向該非揮發性記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該記憶區間之一讀回位址以使該非揮發性記憶體將儲存於該讀回位址之該測試資料讀取至該資料暫存器，向該非揮發性記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該非揮發性記憶體之一檢測範圍內之一回寫位址以使該非揮發性記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料寫入至該回寫位址，以及當該非揮發性記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時，重複傳送該讀回命令及該讀回位址至該非揮發性記憶體，並於更改該回寫位址後重複傳送該回寫命令及該更改之回寫位址至該非揮發性記憶體；

其中該記憶區間為該非揮發性記憶體之一第一記憶區塊(block)，且該第一記憶區塊為一抹除單位。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器先傳送該讀回命令之 00h 指令至該非揮發性記憶體，接著傳送該讀回位址至該非揮發性記憶體，最後傳送該讀回命令之 35h 指令至該非揮發性記憶體，以傳送該讀回命令及該讀回位址至該非揮發性記憶體。

第 98126688 號申請專利範圍修正本

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器先傳送該回寫命令之 85h 指令至該非揮發性記憶體，接著傳送該回寫位址至該非揮發性記憶體，最後傳送該回寫命令之 13h 指令至該非揮發性記憶體，以傳送該回寫命令及該回寫位址至該非揮發性記憶體。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該檢測範圍為該非揮發性記憶體之一第二記憶區塊。

16. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器於重複傳送該讀回命令及該讀回位址之前會更改該讀回位址，而該等更改之讀回位址於該記憶區間中之位置與該等更改之回寫位址於該檢測範圍中之位置相對應。

17. 一種資料儲存裝置，包括：

一非揮發性記憶體，包括一資料暫存器；以及

一控制器，命令該非揮發性記憶體將一記憶區間之一讀回位址儲存之一測試資料讀回至該資料暫存器，命令該非揮發性記憶體將儲存於該資料暫存器之該測試資料回寫至該非揮發性記憶體之一檢測範圍之一回寫位址，當該非揮發性記憶體之該檢測範圍尚未全被寫入該測試資料時重複命令該非揮發性記憶體讀回該測試資料並於更改該回寫位址後重複命令該記憶體回寫該測試資料至該更改之回寫位址，當該非揮發性記憶體之該檢測範圍全被寫入該測試資料時命令該非揮發性記憶體讀取該檢測範圍之多個讀取位址以得到多個讀出資料，比對該等讀出資料與該測試資料，以及當該等讀出資料其中之多個讀出錯誤資料與該測

第 98126688 號申請專利範圍修正本

試資料不相符時紀錄該等讀出錯誤資料對應之該等讀取位址；

其中該記憶區間為該非揮發性記憶體之一第一記憶區塊(block)，且該第一記憶區塊為一抹除單位。

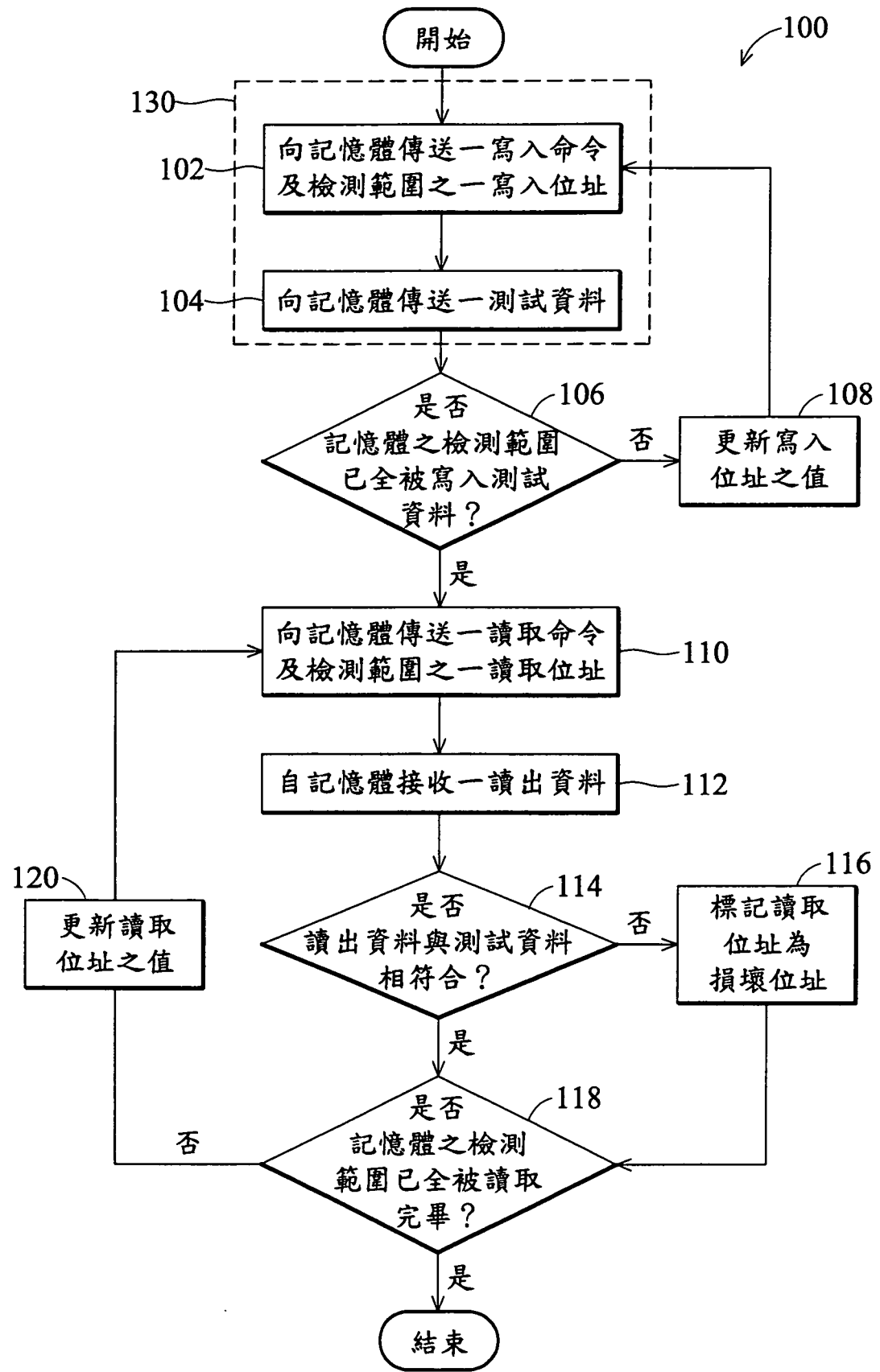
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器向該非揮發性記憶體傳送一讀回命令(read-back command)及該讀回位址，以命令該非揮發性記憶體由該讀回位址讀回該測試資料。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器先傳送該讀回命令之 00h 指令至該非揮發性記憶體，接著傳送該讀回位址至該記憶體，最後傳送該讀回命令之 35h 指令至該非揮發性記憶體，以傳送該讀回命令及該讀回位址至該非揮發性記憶體。

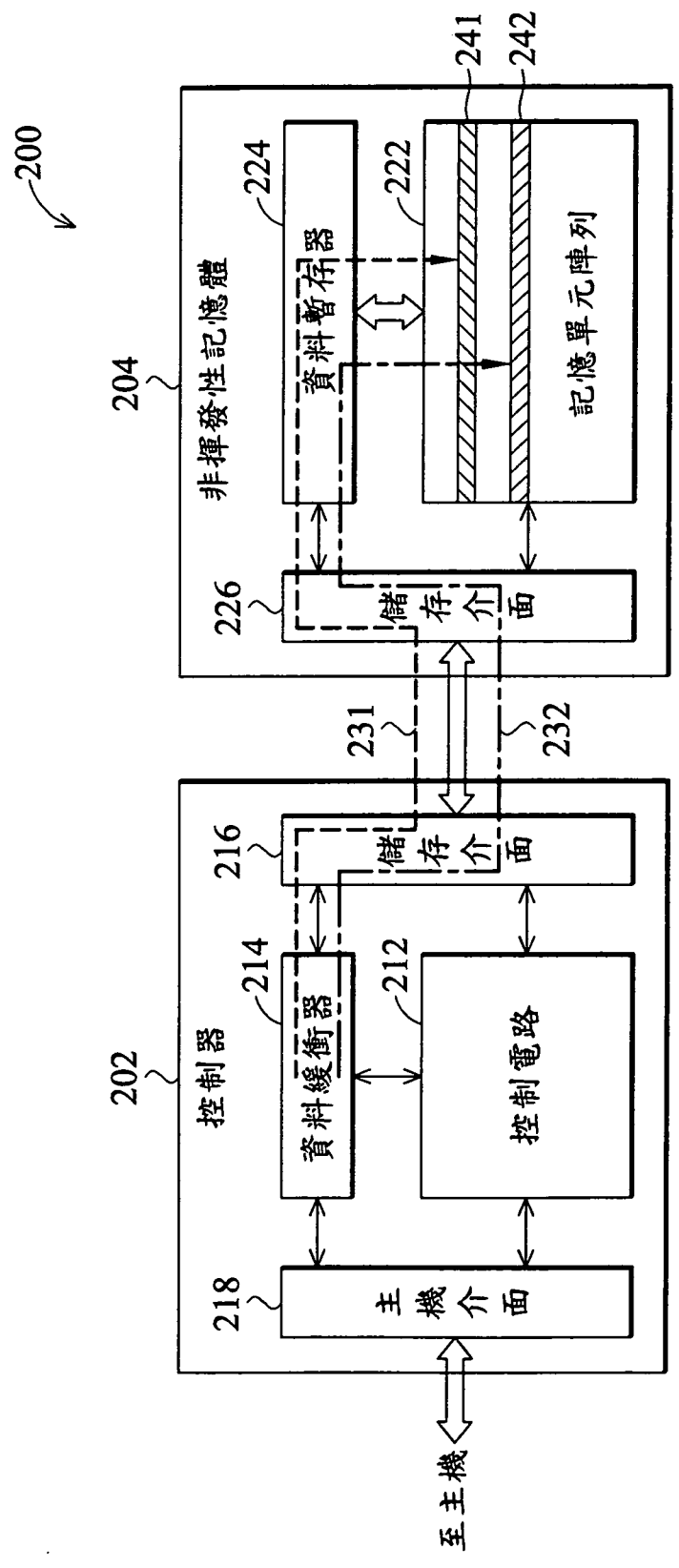
20. 如申請專利範圍第 17 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器向該非揮發性記憶體傳送一回寫命令(copy-back command)及該回寫位址，以命令該非揮發性記憶體回寫該測試資料至該回寫位址。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之資料儲存裝置，其中該控制器首先傳送該回寫命令之 85h 指令至該非揮發性記憶體，接著傳送該回寫位址至該非揮發性記憶體，最後傳送該回寫命令之 13h 指令至該非揮發性記憶體，以傳送該回寫命令及該回寫位址至該非揮發性記憶體。

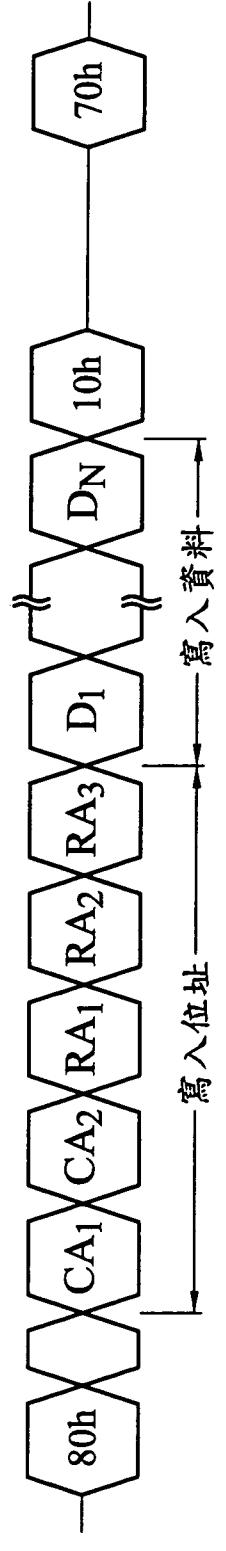
22. 如申請專利範圍第 17 項所述之資料儲存裝置，其中該檢測範圍為該非揮發性記憶體之一第二記憶區塊。



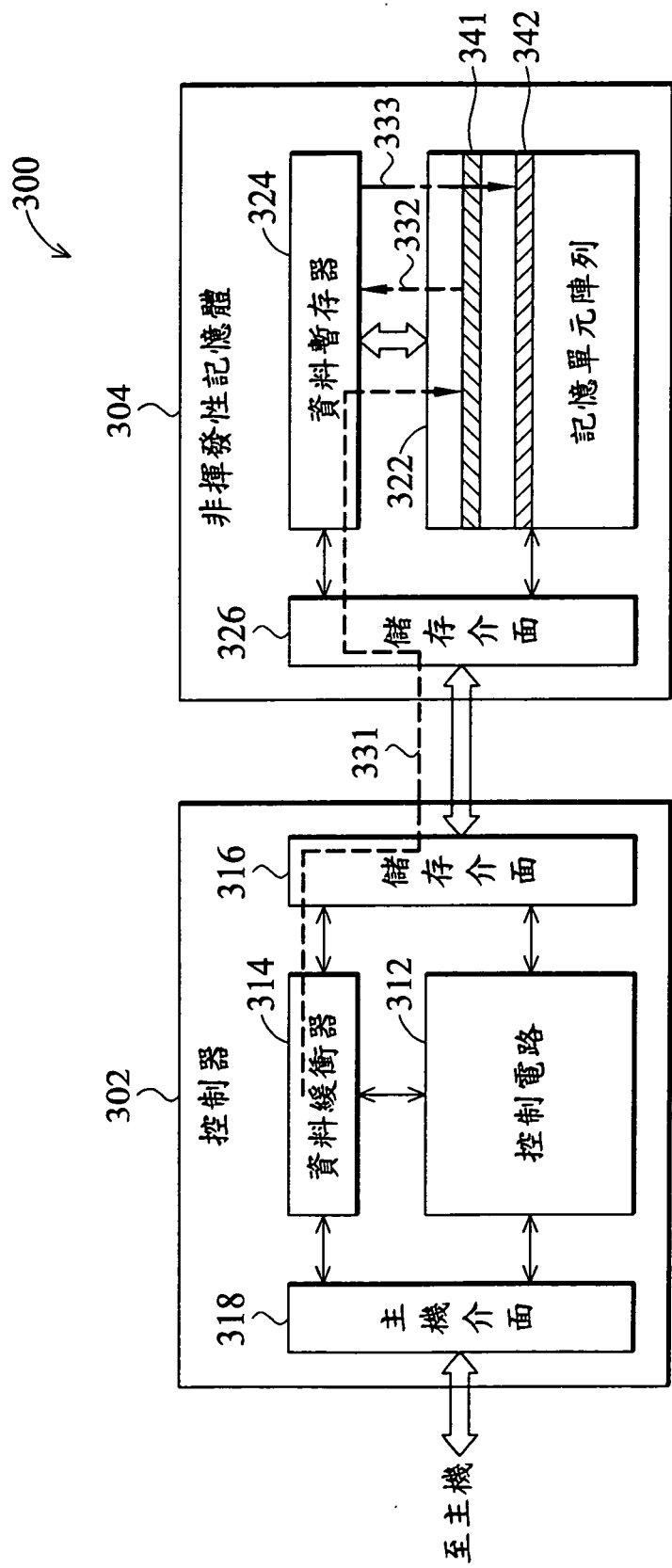
第 1 圖



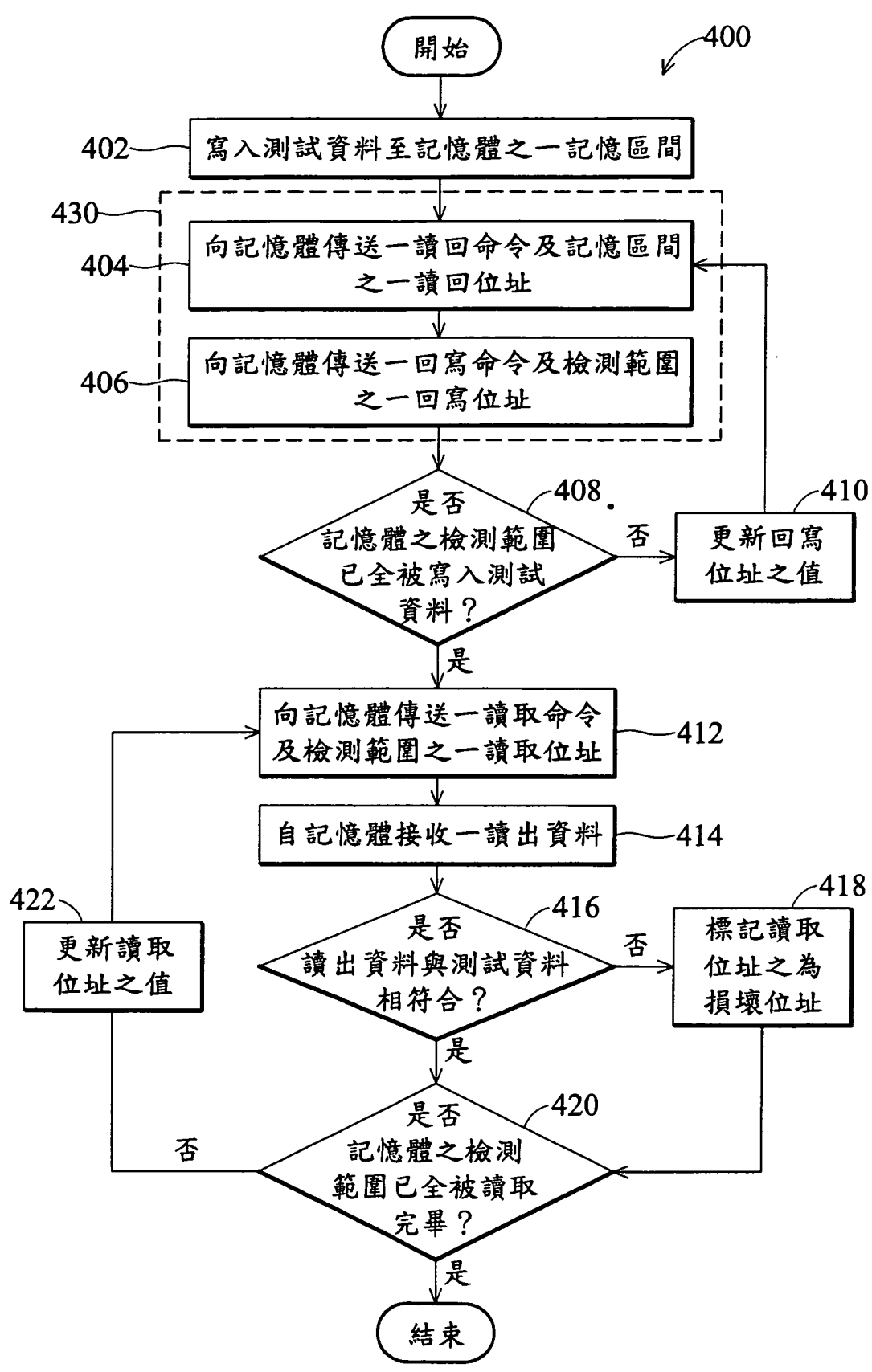
第2A圖



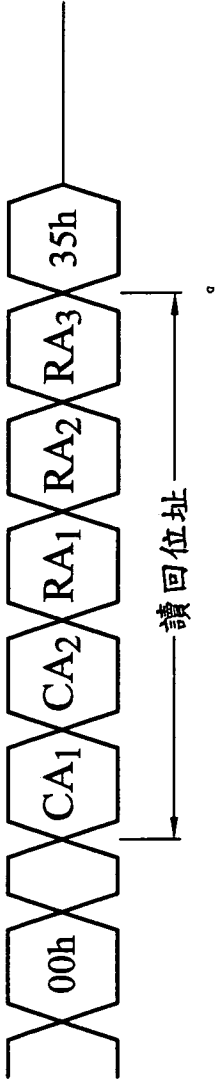
第 2B 圖



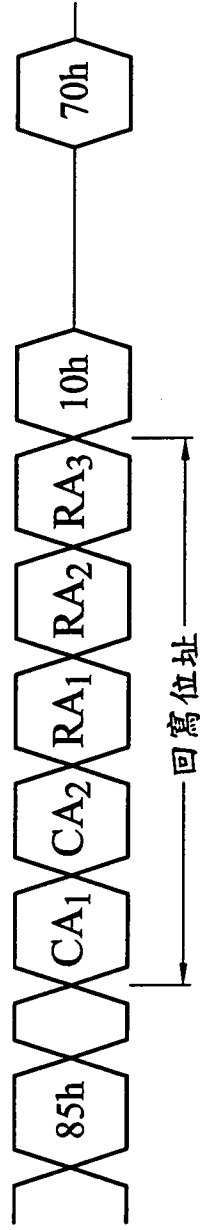
第 3 圖



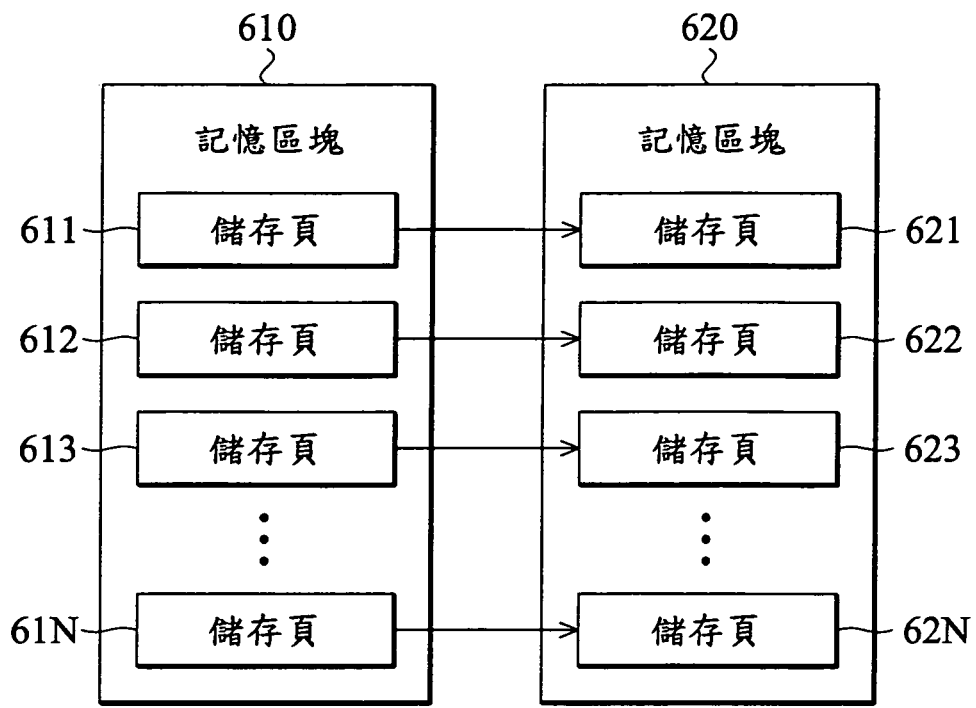
第 4 圖



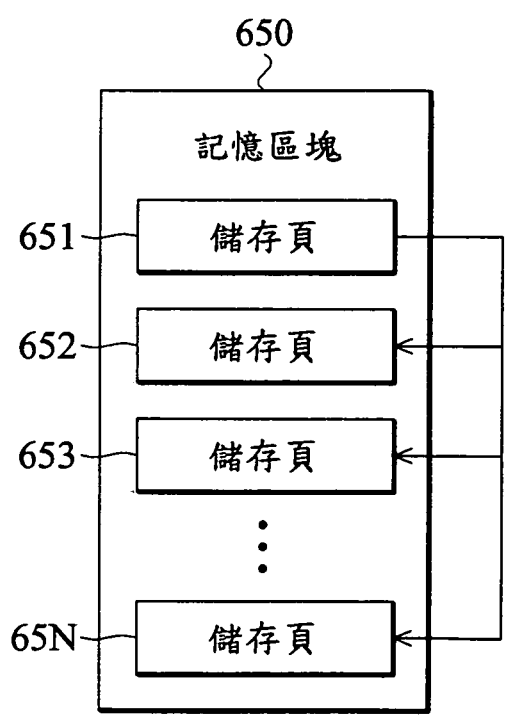
第 5A 圖



第 5B 圖



第6A圖



第6B圖