



(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 I534624 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：098120086

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 16 日

(51)Int. Cl. : G06F13/14 (2006.01)

G11C16/06 (2006.01)

G11C7/22 (2006.01)

(30)優先權：2008/08/08 日本

2008-205414

(71)申請人：瑞薩電子股份有限公司 (日本) RENESAS ELECTRONICS CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：望月義則 MOCHIZUKI, YOSHINORI (JP)；受田賢知 UKEDA, MASA HARU
(JP)；鹽田茂雄 SHIOTA, SHIGEMASA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200405349A

TW 200636470A

US 5943283

審查人員：謝秀玲

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：20 共 61 頁

(54)名稱

非揮發性記憶體控制方法及半導體裝置

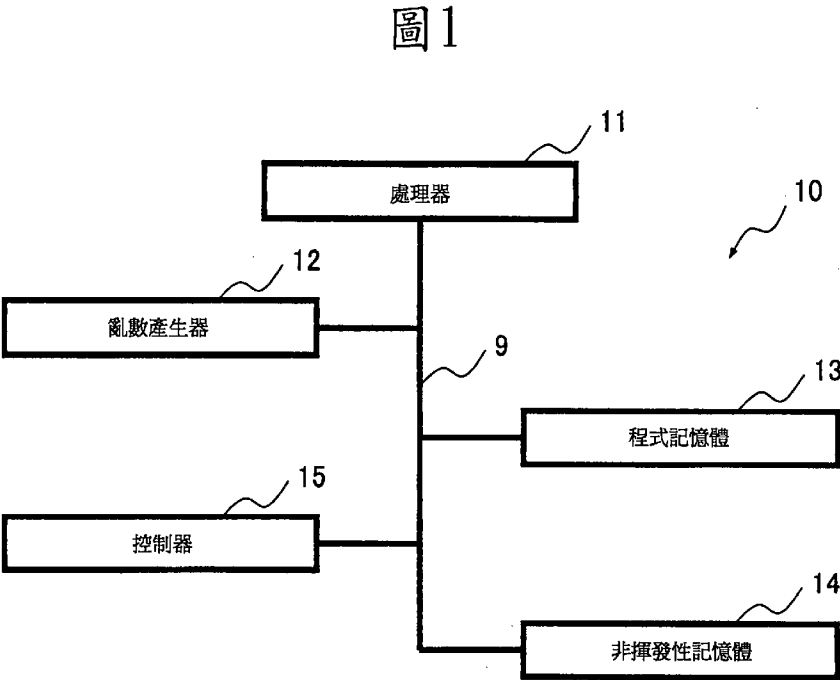
(57)摘要

在非揮發性記憶體中，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前狀態。

具有非揮發性記憶體(14)，亂數產生器(12)，及可存取上述非揮發性記憶體之控制器(11)的系統中，在對上述非揮發性記憶體進行存取之每一次，依據上述亂數產生器產生之亂數，由上述控制器決定再生對象區域。於上述控制器執行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。藉由此種再生控制，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前之狀態。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 微電腦
 - 11 . . . 處理器
 - 12 . . . 亂數產生器
 - 13 . . . 程式記憶體
 - 14 . . . 非揮發性記憶體
 - 15 . . . 控制器
 - 16 . . . 再生管理區域



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98120086

※申請日：98年06月16日

※IPC分類：

G06F 13/14 (2006.01)

G11C 16/06 (2006.01)

G11C 7/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

非揮發性記憶體控制方法及半導體裝置

二、中文發明摘要：

在非揮發性記憶體中，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前狀態。

具有非揮發性記憶體(14)，亂數產生器(12)，及可存取上述非揮發性記憶體之控制器(11)的系統中，在對上述非揮發性記憶體進行存取之每一次，依據上述亂數產生器產生之亂數，由上述控制器決定再生對象區域。於上述控制器執行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。藉由此種再生控制，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前之狀態。

三、英文發明摘要：

010.00001

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：微電腦

11：處理器

12：亂數產生器

13：程式記憶體

14：非揮發性記憶體

15：控制器

16：再生管理區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於非揮發性記憶體之再生（refresh）控制技術，例如具備非揮發性記憶體的微電腦適用的有效技術。

【先前技術】

對大容量記憶體之期待變高，非揮發性記憶體變為被廣泛使用。阻礙非揮發性記憶體之大容量化之主要原因在於，晶片面積增大引起之晶片成本增加，為縮小非揮發性記憶體之晶片面積，1位元／1電晶體構成之單一（Single）MONOS（Metal Oxide Nitride Oxide Semiconductor）記憶體被提案（參照例如專利文獻1）。

專利文獻1：特開2006-185530號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

於1位元／1電晶體構成之單一MONOS記憶體，如專利文獻1之圖1A-1D所示，藉由對記憶體閘極MG、阱、源極（S）、及汲極（D）施加特定電壓，可對選擇之位元線進行抹除、寫入及讀出。另外，此情況下，為防止未被選擇之位元線（非選擇位元線）之誤動作，須對非選擇位元線施加阻止電壓。本發明人針對此加以檢討發現，因為上述阻止電壓之施加，在進行抹除、寫入及讀出時非選擇位元線會成為弱的抹除狀態或寫入狀態，其會導致記憶格之臨

限值電壓（ V_{th} ）變動之現象（稱此為「干擾（disturb）」）。作為干擾之對策可考慮於每一次寫入、或每一次讀出或每一次抹除時，進行再寫入之再生。但是，於每一次寫入、或每一次讀出或每一次抹除時進行再生時，該再生動作有可能使各頁（page）之寫入次數非期待性地增大。

本發明目的為提供，在非揮發性記憶體中不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前狀態的技術。

本發明上述及其他目的以及特徵可由本說明書之記載及圖面予以理解。

（用以解決課題的手段）

本發明之代表性者簡單說明如下。

亦即，具有非揮發性記憶體；亂數產生器；及控制器，可存取上述非揮發性記憶體的系統，在對上述非揮發性記憶體進行存取之每一次，依據上述亂數產生器產生之亂數，藉由上述控制器決定再生對象區域。於上述控制器執行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。藉由此種再生控制，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前之狀態。

另外，使上述控制器執行：管理上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值與再生對象區域，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新

結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。如此則，針對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域可以不偏袒地進行再生。藉由該再生，可使臨限值回復變動前之狀態。

【實施方式】

1、代表性實施形態

首先，說明本發明代表性實施形態之概要。代表性實施形態之概要說明中，附加符號參照之圖面之參照符號，僅表示包含於各別被附加之構成要素之概念者之例示。

[1]本發明代表性實施形態之非揮發性記憶體控制方法，係於具有：非揮發性記憶體14；亂數產生器12，可產生亂數；及控制器15，被結合於上述亂數產生器，而且，可存取上述非揮發性記憶體的系統被實施。亦即，於上述控制器執行：在對上述非揮發性記憶體進行存取之每一次，依據上述亂數產生器產生之亂數，來決定再生對象區域，對該區域進行再寫入的再生控制。

依據該控制方法，依據上述亂數產生器產生之亂數來決定再生對象區域，因此，對該區域之再寫入，可以不偏袒地（公平地）對非揮發性記憶體中之各存取對象區域Page1～PageN進行再生。藉由該再生，可使臨限值回復變動前之狀態。另外，在對上述非揮發性記憶體進行存取之每一次會產生亂數，對該亂數所對應之存取對象區域進行再寫入，因此可迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增

大。

[2]於上述控制器執行：針對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值及再生對象區域進行管理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。如此則，對非揮發性記憶體中之存取對象區域 Page1～Page，可以不偏袒地進行再生。藉由該再生，可使臨限值回復變動前之狀態。

[3]於上述[2]，上述控制器之再生控制可包含：第1處理602、1001，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值；第2處理603、1004，針對上述第1處理取得之合計值與特定之臨限值進行比較；第3處理605、1006，依據上述第2處理之比較結果，執行對上述再生對象區域之再寫入；及第4處理607、1009，於上述第3處理之後，必要時更新上述臨限值。

[4]於上述[2]，上述控制器之再生控制可包含：第5處理1202、1204，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值與每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第6處理1203、1405，針對上述第5處理取得之差分與特定之臨限值進行比較；

第7處理1204、1406，對應於上述第6處理求出之差分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

[5]於上述[2]，上述控制器之再生控制可包含：第8處理1804，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值，與上述非揮發性記憶體中之每一存取對象區域之存取次數間之差分；及第9處理1806，取得上述第8處理所取得差分之中、小於特定臨限值的差分所對應之第1存取對象區域。可以包含：第10處理1807，針對上述第9處理取得第1存取對象區域與和其不同的第2存取對象區域之間，實體位址對於邏輯位址之替換是否可能加以判斷；及第11處理1808，於上述第10處理之判斷，判斷實體位址對於邏輯位址之替換為可能時，在上述第1存取對象區域與上述第2存取對象區域之間進行實體位址對於邏輯位址之替換。另外，可以包含：第12處理1810，於上述第10處理之判斷，判斷實體位址對於邏輯位址之替換為不可能時，對應於上述第8處理求出之差分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

[6]於上述[5]，上述第2存取對象區域，可依據上述第8處理獲得之差分被決定。

[7]本發明代表性實施形態之半導體裝置10，係包含非揮發性記憶體14。設有：亂數產生器12，可產生亂數；及控制器15，其執行：在對上述非揮發性記憶體進行存取之

每一次，依據上述亂數產生器產生之亂數，來決定再生對象區域，對該區域進行再寫入的再生控制。

[8]本發明代表性實施形態之半導體裝置10，係包含非揮發性記憶體14。設有：管理區域51，可對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值與再生對象區域進行管理；及控制器15，執行在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制。

[9]於上述[8]，上述管理區域，可使用上述非揮發性記憶體中之記憶區域之一部分而形成。

[10]於上述[8]，可形成於和上述非揮發性記憶體不同而設置之半導體記憶體。

[11]於上述[8]，可於上述控制器執行：

第1處理602、1001，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值；

第2處理603、1004，針對上述第1處理取得之合計值與特定臨限值進行比較；

第3處理605、1006，依據上述第2處理之比較結果，執行對上述再生對象區域之再寫入；及

第4處理607、1009，於上述第3處理之後，必要時更新上述臨限值。

[12]於上述[8]，可於上述控制器執行：

第5處理1202、1404，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第6處理1203、1405，針對上述第5處理取得之差分與特定臨限值進行比較；

第7處理1204、1406，對應於上述第6處理求出之差分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

[13]於上述[8]，上述半導體裝置係另包含：邏輯／實體位址變換表格17，用於將外部供給之邏輯位址變換為上述非揮發性記憶體中之實體位址。於上述控制器可執行：第8處理1804，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與上述非揮發性記憶體中之每一存取對象區域之存取次數間之差分；及第9處理1806，取得上述第8處理所取得差分之中、小於特定臨限值的差分所對應之第1存取對象區域。於上述控制器可執行：第10處理1807，針對上述第9處理取得第1存取對象區域與和其不同的第2存取對象區域之間，實體位址對於邏輯位址之替換是否可能加以判斷；及第11處理1808，於上述第10處理之判斷，判斷實體位址對於邏輯位址之替換為可能時，在上述第1存取對象區域與上述第2存取對象區域之間進行實體位址對於邏輯位址之替換。於上述控制器可執行：第12

處理 1810，於上述第 10 處理之判斷，判斷實體位址對於邏輯位址之替換為不可能時，對應於上述第 8 處理求出之差來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

[14]上述存取對象區域，上述非揮發性記憶體以區段（sector）單位被存取時係設為「區段」，上述非揮發性記憶體以頁（page）單位被存取時係設為「頁」，上述非揮發性記憶體以區塊（block）單位被存取時係設為「區塊」。另外，上述存取，係包含：對上述非揮發性記憶體之寫入存取，對上述非揮發性記憶體之抹除存取，及由上述非揮發性記憶體之讀出之存取。

2、實施形態之說明

以下更詳細說明實施形態。

（第 1 實施形態）

圖 1 為本發明半導體裝置之一例之微電腦構成例之方塊圖。圖 1 之微電腦 10，雖未特別限定，可包含：處理器 11；亂數產生器 12；程式記憶體 13；非揮發性記憶體 14 及存取控制器 15；藉由習知半導體積體電路製造技術，形成於單晶矽基板等 1 個半導體基板。處理器 11、亂數產生器 12、程式記憶體 13、非揮發性記憶體 14，係介由匯流排 9 結合成為可以進行各種信號之處理。非揮發性記憶體 14，係構成為例如 1 位元 / 1 電晶體構成之單一 MONOS（Metal

Oxide Nitride Oxide Semiconductor) 記憶體。

非揮發性記憶體 14，係由多數非揮發性記憶格以陣列狀配列而成，於處理器 11 被儲存處理用之各種資料。非揮發性記憶體 14 係由多數區塊構成，各區塊，係如圖 2 所示，由多數頁 Page1 ~ PageN，寫入、抹除或讀出，係以該頁單位進行。於抹除、寫入、讀出等各種模式，係被施加特定之動作電壓。例如如圖 20A 所示，抹除時，係於記憶體閘極 MG 施加 -8.5V，於阱、源極 S 及汲極 D 施加電源電壓之 1.5V，藉由穿隧效應使氮 (Nitride) 膜中之電子放出至阱側，設定記憶格之臨限值 V_{th} 成為負側。如圖 20B 所示，寫入時，係於記憶體閘極 MG 施加 1.5V，於阱、源極 S 及汲極 D 施加 -10.5V，藉由穿隧效應使電子注入氮 (Nitride) 膜中，設定記憶格之臨限值 V_{th} 成為正側。如圖 20C 所示，讀出時，係於選擇之 MG 施加 0V，源極 S 設為 0V、汲極 D 設為 1V，若記憶格為抹除狀態， V_{th} 為負，電流通於汲極 D-源極 S 間，被檢測出汲極電位之下降，若記憶格為寫入狀態， V_{th} 為正，電流未流通於汲極 D-源極 S 間，被檢測出汲極電位保持於 1V 之狀態。另外，如圖 20D 所示，待機時，對 MG、阱施加記憶格抹除 V_{th} 以下之 -1.5V。

如圖 20A-20D 所示，藉由對記憶體閘極 MG、阱、源極 S 及汲極 D 施加特定電壓，可對選擇位元線進行抹除、寫入及讀出。另外，此情況下，為防止未選擇位元線（非選擇位元線）之誤動作，須對非選擇位元線施加阻止電壓。但是，因為上述阻止電壓之施加，在進行抹除、寫入及讀出

時非選擇位元線會成為弱的抹除狀態或寫入狀態，其會導致記憶格之臨限值（ V_{th} ）之變動、亦即干擾。作為干擾之對策可考慮於每一次寫入、或每一次讀出或每一次抹除時，進行再寫入之再生。但是，於每一次寫入、或每一次讀出或每一次抹除時進行再生時，該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性增大。因此，本例中如下進行再生。

亂數產生器 12，係產生本質亂數、亦即出現之數不存在偏袒之亂數。處理器 11 係依據特定程式進行特定之運算處理。另外，處理器 11 負責半導體裝置 10 之全體之動作控制。本例中，非揮發性記憶體 14 之再生控制，係藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行，但是本說明中設為由存取控制器 15 來進行。於存取控制器 15 之再生控制中，在對上述非揮發性記憶體 14 進行寫入之每一次，依據上述亂數產生器 12 產生之亂數，來決定再生對象頁，對該頁進行再寫入。

上述亂數產生器 12 產生之亂數之最大值，被設為遠大於非揮發性記憶體 14 之總頁數 N 之值。之所以如此之理由在於，本例之再生控制中，係判斷產生之亂數之值是否含於 $1 \sim N$ ，亂數之值含於 $1 \sim N$ 時被執行再生用之再寫入。假設將上述亂數產生器 12 產生之亂數之最大值設為小於非揮發性記憶體 14 之總頁數 N 之值時，在產生亂數之每一次會被執行再生用之再寫入，結果，會被執行必要以上之再生。

於程式記憶體13被儲存處理器11執行之程式。

圖3為再生控制之流程圖。

處理器11對存取控制器15要求任一頁例如PageM之資料寫入，存取控制器15將資料寫入PageM(301)之後，控制器15另外使亂數產生器12產生亂數X(302)，對產生之亂數X之值是否包含於1~N進行判斷(303)。於該判斷，判斷產生之亂數X之值包含於1~N(是)時，存取控制器15係對該亂數對應之頁PageX進行再寫入而執行再生。例如產生之亂數X之值為「3」時，Page3之再生被執行。依據本例，在資料被寫入非揮發性記憶體14之任一頁之每一次，藉由亂數產生器12產生本質亂數，使該本質亂數對應之頁之再寫入被進行。其中，本質亂數，其出現之數不會有偏袒，因此可對非揮發性記憶體14中各頁Page1~PageN不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。另外，非揮發性記憶體14由多數區塊構成，各區塊再由多數頁Page1~PageN構成時，於該其他區塊，亦和上述同樣被進行處理器11之再生控制。

依據上述可獲得以下之作用效果。

(1) 在資料被寫入非揮發性記憶體14之任一頁之每一次，藉由亂數產生器12產生本質亂數，使該本質亂數對應之頁之再寫入被進行，因此可對非揮發性記憶體14中各頁Page1~PageN不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

(2) 藉由上述(1)之作用效果，可提升微電腦10之

信賴性。

(3) 於非揮發性記憶體 14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，在資料被寫入非揮發性記憶體 14 之任一頁之每一次，藉由亂數產生器 12 產生本質亂數，使該本質亂數對應之頁之再寫入被進行，如此則，可以迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增大。

(第 2 實施形態)

圖 4 為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例之方塊圖。圖 4 之微電腦 10，其和圖 1 所示者之較大差異在於省略亂數產生器 12，改於非揮發性記憶體 14 內確保再生之管理區域。本例中，存取控制器 15 係依據管理區域之管理資訊進行再生控制。如圖 5 所示，非揮發性記憶體 14，除頁 Page1 ~ PageN 以外另外設置管理區域 51。於管理區域 51 被設定：非揮發性記憶體 14 中之全部頁之寫入次數之合計值（稱為「全體寫入次數」），及界定被設為再生對象之頁（再生 Page）的資訊。管理區域 51 內之各資訊，係由存取控制器 15 予以更新。

圖 6 為圖 4 所示微電腦 10 之再生控制之全體流程。又，該再生控制，係藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行，但是本說明中設為由存取控制器 15 來進行。圖 7 為上述再生控制之非揮發性記憶體 14 之狀態變化說明圖。於圖 7 附加

斜線者表示被進行寫入之頁，附加下線者表示被進行再生之頁。

設定圖 7 (A) 之狀態為初期狀態。於該初期狀態，全體寫入次數設為「 0 」，再生 Page 設為「 Page1 」。另外，臨限值 X 設為「 10000 」。於此狀態下，考慮藉由存取控制器 15 之控制進行非揮發性記憶體 14 之資料寫入之情況。藉由存取控制器 15 之控制，對例如非揮發性記憶體 14 之 Page2 進行資料寫入（ 601 ）。該寫入結束時，藉由處理器 11 參照管理區域 51，取得非揮發性記憶體 14 之全體寫入次數（ 602 ）。於處理器 11，判斷全體寫入次數是否大於臨限值 X（ 603 ）。臨限值 X 被設定於處理器 11 內之適當之暫存器等。於步驟 603 之判斷，若判斷全體寫入次數不大於臨限值 X（否）時，藉由存取控制器 15 之控制使全體寫入次數被更新（ 609 ）。例如於圖 7 (A) 之初期狀態，全體寫入次數為「 0 」，其不大於臨限值 X，因此於步驟 603 之判斷，判斷為「否」，全體寫入次數被更新（ 609 ）。於圖 7 (B) 之例，全體寫入次數由「 0 」被更新為「 1 」。同樣，於圖 7 (C) 之狀態，進行對 Page300 之資料寫入。此時，全體寫入次數為「 9999 」。於圖 7 (D) 之狀態，進行對 Page150 之資料寫入。此時，全體寫入次數為「 10000 」。於圖 7 (E) 之狀態，進行對 Page511 之資料寫入。此時，全體寫入次數為「 10001 」，大於該時之臨限值 X=10000。於此狀態下，步驟 603 之判斷為「是」。步驟 603 之判斷為「是」時，由管理區域 51 取得再生 Page 之資訊。進行再

生必要與否之判斷（604）。例如於步驟604取得之對再生 Page 之寫入，係於步驟601被執行時，對該再生 Page 之再生用之再寫入變為不必要。針對步驟604取得之再生 Page，與步驟601進行寫入之 Page 進行比較，同一 Page 時判斷該頁之再生為不必要，不同 Page 時判斷該頁之再生為必要。於步驟604之判斷，判斷再生為必要時，對應之頁（於此為 Page1）之再生、亦即再寫入被執行（605）。依據和全體寫入次數之關係，判斷是否必要更臨限值 X（606）。另外，於步驟604之判斷，判斷再生為不必要時，不進行步驟605之再生，進行步驟607之判斷。

全體寫入次數大於臨限值 X 時，於步驟606之判斷被判斷為（是）時，臨限值 X 被更新為較目前為止之值大的值（607）。若臨限值 X 不更新為較目前為止之值大的值，則於對任一頁進行寫入之每一次，步驟604之判斷必定被判斷為（再生為必要），再生會被執行，而會頻繁進行不必要之再寫入。為迴避此，當全體寫入次數大於臨限值 X 時，於步驟606之判斷被判斷為（是），據此而將臨限值 X 更新為較目前為止之值大的值（607）。臨限值 X 被更新之後，再生 Page 被更新（608），之後，全體寫入次數被更新（609）。基於和全體寫入次數間之關係而無須更新臨限值 X 時，於步驟606之判斷會被判斷為（否），臨限值 X 不被更新，再生 Page 被更新（608），之後，全體寫入次數被更新（609）。於圖 7（E）所示之例，全體寫入次數被設為「

10001」，再生 Page 被更新為「Page2」，因此對 Page511 之資料寫入被進行時，步驟 603 之判斷被判斷為（是），於步驟 605 被進行 Page2 之再生。

依據上述例可獲得以下之作用效果。

（1）在資料被寫入非揮發性記憶體 14 之任一頁之每一次，針對全體寫入次數是否大於臨限值 X 進行判斷（603），全體寫入次數大於臨限值 X 時，作為再生 Page 被取入之頁會被進行再生。之後，基於和全體寫入次數間之關係而更新臨限值 X（609）。藉由該再生控制，可對非揮發性記憶體 14 中各頁（Page1～PageN）不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

（2）藉由上述（1）之作用效果，可提升微電腦 10 之信賴性。

（3）於非揮發性記憶體 14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，在資料被寫入非揮發性記憶體 14 之任一頁之每一次，判斷全體寫入次數是否大於臨限值 X（603），判斷為全體寫入次數大於臨限值 X 時，作為再生 Page 被取得之頁被進行再生，因此，可以迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增大。

（第 3 實施形態）

圖 8 為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例

之方塊圖。圖 8 之微電腦 10，其和圖 4 所示者之較大差異在於：確保對非揮發性記憶體 14 內之各 Page 之再生之管理區域，及在外部形成再生管理區域 16。再生管理區域 16，係形成於結合於匯流排 9 的 RAM（隨機存取記憶體）。非揮發性記憶體 14，係如圖 9A 所示，依每一 Page 設置管理區域，該管理區域，係如圖 9B 所示，包含：再生旗標與全體寫入次數之記憶區域。其中，再生旗標用於表示再生被進行與否，例如再生旗標為邏輯值「0」時表示乃未被進行再生，再生旗標為邏輯值「1」時表示已進行再生。再生管理區域 16，係電源投入時藉由檢索管理區域而取得之全體寫入次數及再生 Page 之保存區域。藉由再生管理區域 16 可省下記憶體存取之每一次檢索全體寫入次數及再生 Page 的作業。

圖 10 為圖 8 所示微電腦 10 之再生控制之全體流程。又，該再生控制，係藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行，但是本說明中設為由存取控制器 15 來進行。圖 11 為上述再生控制之非揮發性記憶體 14 之狀態變化說明圖。於圖 11 附加斜線者表示被進行寫入之頁，附加下線者表示被進行再生之頁。

設定圖 11（A）之狀態為初期狀態。於該初期狀態，針對全部之頁（例如 Page1～Page511），再生旗標為邏輯值「0」，全體寫入次數設為「0」，另外，臨限值 X 設為「10000」。

首先，藉由存取控制器 15 參照再生管理區域 16，取得

非揮發性記憶體 14 之全體寫入次數 (1001)。藉由存取控制器 15 之控制，對非揮發性記憶體 14 之任一頁被進行資料之寫入 (1002) 時，該頁之管理區域亦被更新 (1003)。之後，判斷全體寫入次數是否達臨限值 X (1004)。於該判斷，若判斷全體寫入次數未達臨限值 X (否) 時，結束處理。例如，如圖 11 (B) 所示，資料被寫入 Page2 時，該 Page2 之管理區域亦被更新。於圖 11 (B) 所示之例，Page2 以外之寫入未被進行，因此，非揮發性記憶體 14 中之全體寫入次數由「0」被更新為「1」。另外，於圖 11 (C) 所示之例，Page300 被進行資料寫入，此時，其他頁之資料寫入已被進行，非揮發性記憶體 14 中之全體寫入次數被更新為「9999」。另外，於圖 11 (D) 所示之例，Page150 被進行資料寫入，藉由對該 Page150 進行資料寫入，非揮發性記憶體 14 中之全體寫入次數成為「10000」，到達該時之臨限值 $X=10000$ ，因此，於步驟 1004 之判斷被判斷為「是」，取得再生 Page。進行再生必要與否之判斷 (1005)。例如對步驟 1005 取得之再生 Page 之寫入，係於步驟 1002 被執行時，對該再生 Page 之再生用之再寫入變為不必要。針對步驟 1005 取得之再生 Page，與步驟 1002 進行寫入之 Page 進行比較，同一 Page 時判斷該頁之再生為不必要，不同 Page 時判斷該頁之再生為必要。於此判斷，判斷再生為必要時，對應之頁 (於此為 Page1) 之再生、亦即再寫入被執行 (1006)。另外，電源投入時藉由參照管理區域內之再生旗標，已該再生旗標之邏輯值為「0」的頁

作為再生 Page 而保存於再生管理區域 16。再生 Page 存在多數時，選擇其中之頁編號最小者。之後，再生管理區域 16 之更新或被更新之頁之管理區域被更新（1007）。例如於圖 11（D）所示之例，Page1 被進行再生，其對應之再生旗標由目前之邏輯值「0」被更新為邏輯值「1」。另外，於圖 11（E）所示之例，藉由對 Page511 進行資料寫入，非揮發性記憶體 14 中之全體寫入次數成為「10001」，到達該時之臨限值 $X=10000$ ，因此，於步驟 1004 之判斷被判斷為「是」，取得再生 Page（1005）。此例中，Page1 之再生旗標被設為邏輯值「1」，已完成再生，因此，Page2 之再生被進行（1006），該 Page2 對應之再生旗標由目前之邏輯值「0」被更新為邏輯值「1」（1007）。如上述說明，在對任一頁之資料寫入被進行之每一次，進行全體寫入次數是否到達臨限值 X 之判斷（1004），依該判斷結果進行再生（1006）。之後，進行是否必要更新臨限值 X 之判斷（1008）。Page1～Page511 對應之全部再生旗標成為邏輯值「1」時，判斷為必要更新臨限值 X （是），臨限值 X 被由目前之「10000」更新為例如「30000」等（1009），管理區域回復初期狀態。之後，圖 10 所示之再生控制再度開始。

依據上述例可獲得以下之作用效果。

（1）在對非揮發性記憶體 14 之任一頁進行資料被寫入之每一次，針對全體寫入次數是否到達臨限值 X 進行判斷（1004），依該判斷結果進行再生（1006）。進行是否

必要更新臨限值 X 之判斷（1008）。Page1～Page511 對應之全部再生旗標成為邏輯值「1」時，臨限值 X 被更新。藉由該再生控制，可對非揮發性記憶體 14 中之各頁（Page1～PageN）不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

（2）藉由上述（1）之作用效果，可提升微電腦 10 之信賴性。

（3）於非揮發性記憶體 14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，針對全體寫入次數是否到達臨限值 X 進行判斷（1004），依該判斷結果進行再生（1006），因此，可以迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增大。

（第 4 實施形態）

圖 12 為圖 4、5 所示構成之另一再生控制之全體流程。

於如圖 5 所示管理區域 51，被儲存非揮發性記憶體 14 中之全體寫入次數與各頁之寫入被進行時之全體寫入次數，依此，藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行再生控制。又，本說明中設為由存取控制器 15 來進行。圖 13 為上述再生控制之非揮發性記憶體 14 之狀態變化說明圖。於圖 13 附加斜線者表示被進行寫入之頁，附加下線者表示被進行再生之頁。

設定圖 13（A）之狀態為初期狀態。於該初期狀態，

全體寫入次數設為「0」，各頁之寫入次數設為「0」。另外，臨限值X設為「4000」。於此狀態下，考慮藉由存取控制器15之控制進行非揮發性記憶體14之資料寫入之情況。

對任一頁進行資料寫入時（1201），存取控制器15參照圖5所示管理區域51，算出各頁之寫入被進行時的全體寫入次數與全體性之寫入次數間之差分（1202）。例如圖13（B）所示，對Page150進行資料寫入時（1201），該Page150之資料寫入次數為「1」，其他頁之資料寫入次數為「0」，因此，於此時點，非揮發性記憶體14中之全體寫入次數被設為「1」。

之後，針對各頁之寫入被進行時的全體寫入次數與全體性之寫入次數間之差分，是否到達臨限值X進行判斷（1203）。於該判斷，若判斷差分未達臨限值X（否）時，寫入完了之頁之全體寫入次數、及全體寫入次數被更新（1206）。另外，於步驟1203之判斷，若判斷差分到達臨限值X（是）時，算出之差分之中、差分值最大之頁被進行再生（1204）。於圖13（C）所示例，Page1之全體寫入次數被設為「5000」，Page2之全體寫入次數被設為「1000」，Page150之全體寫入次數被設為「3340」，Page300之全體寫入次數被設為「2300」，Page511之全體寫入次數被設為「4300」，非揮發性記憶體14之全體寫入次數被設為「5000」。Page2之全體寫入次數為「1000」，其和非揮發性記憶體14之全體寫入次數「5000」間之差分成為「

4000」，該差分到達臨限值 $X=4000$ ，因此於步驟 1203 之判斷被判斷為（是），差分最大之頁（於此為 Page2）被進行再生（1204）。其理由為，差分最大之頁，其之寫入次數最少，而需要較其他之頁優先設為干擾對策。之後，如圖 13（D）所示，寫入完了之頁及更新完了之頁之寫入次數、全體之寫入次數被更新（120）。

依據上述例可獲得以下之作用效果。

（1）在資料被寫入非揮發性記憶體 14 之任一頁之每一次，算出各頁之寫入次數與全體性之寫入次數間之差分（1202），針對各頁之寫入次數與全體性之寫入次數間之差分是否到達臨限值 X 進行判斷（1203）。於步驟 1203 之判斷，若判斷差分到達臨限值 X （是）時，算出之差分之中、差分值最大之頁被進行再生（1204），如此則，可對非揮發性記憶體 14 中各頁（Page1～Page511）不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

（2）藉由上述（1）之作用效果，可提升微電腦 10 之信賴性。

（3）於非揮發性記憶體 14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，算出各頁之寫入次數與全體性之寫入次數間之差分，判斷差分到達臨限值 X （是）時，算出之差分之中、差分值最大之頁被進行再生，如此則，可以迴避再生引起之寫

入次數之非期待性地增大。

（第 5 實施形態）

圖 14 為圖 8、9 所示構成之另一再生控制之全體流程。於各 Page 之管理區域，被儲存各頁之寫入被進行時之全體寫入次數。另外，圖 8 所示再生管理區域 16，被儲存電源投入時藉由檢索管理區域而取得之全體寫入次數，依此，藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行再生控制。又，本說明中設為由存取控制器 15 來進行。圖 15 為上述再生控制之非揮發性記憶體 14 之狀態變化說明圖。於圖 15 附加斜線者表示被進行寫入之頁，附加下線者表示被進行再生之頁。

設定圖 15（A）之狀態為初期狀態。於該初期狀態，全體寫入次數被設為「0」，各頁之寫入次數被設為「0」，另外，臨限值 X 設為「4000」。於此狀態下考慮藉由處理器 11 之控制進行對非揮發性記憶體 14 之資料寫入。

首先，藉由存取控制器 15 參照再生管理區域 16，取得非揮發性記憶體 14 之全體寫入次數（1401）。對任一頁進行資料之寫入（1402）時，該頁之管理區域亦被更新（1403）。亦即，於各頁之管理區域被儲存對該頁進行資料寫入時點之全體寫入次數。另外，再生管理區域 16 儲存之全體寫入次數亦被更新。

之後，藉由存取控制器 15，算出各頁之管理區域之保存值與現時點之全體性之寫入次數間之差分（1404）。之

後，針對步驟 1404 算出之差分是否到達臨限值 X 進行判斷（1405）。於步驟 1405 之判斷若判斷步驟 1404 算出之差分未達臨限值 X（否）時，結束處理。於步驟 1405 之判斷若判斷步驟 1404 算出之差分到達臨限值 X（是）時，步驟 1404 算出之差分為最大之頁被進行再生（1406），再生完了之頁之管理區域被更新（1407）。另外，再生管理區域 16 儲存之全體寫入次數亦被更新。例如於圖 15（B），藉由對 Page150 進行資料寫入。使管理區域之全體寫入次數被更新為「1」。於圖 15（C）所示例，Page1 對應之管理區域成為「5000」，該值為最大，因而表示非揮發性記憶體 14 之現在之全體寫入次數為「5000」。之後，對 Page300 進行資料寫入時，Page300 對應之管理區域，係如圖 15（D）所示，被更新成為 $5000 + 1 = 5001$ （1403）。另外，於圖 15（C）所示狀態，算出各頁之管理區域之保存值與現時點之全體性之寫入次數間之差分（1404），Page2 之管理區域之保存值（1000），與現時點之全體之寫入次數（5000）間之差分為「4000」，其到達臨限值 $X = 4000$ ，因此算出之差分為最大之頁（於此為 Page2）被進行再生（1406），該頁之管理區域被更新為「5001」。

依據上述例可獲得以下之作用效果。

（1）對任一頁進行資料寫入時（1402），針對寫入完了之頁之管理區域，更新全體寫入次數（1403）。之後，藉由存取控制器 15，算出各頁之管理區域之保存值與現時點之全體寫入次數間之差分（1404）。之後，針對步驟

1404算出之差分是否到達臨限值X進行判斷（1405）。於步驟1405之判斷若判斷為（是）時，步驟1404算出之差分為最大之頁被進行再生（1406），再生完了之頁之管理區域被更新（1407）。如此則，可對非揮發性記憶體14中各頁（Page1～Page511）不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

（2）藉由上述（1）之作用效果，可提升微電腦10之信賴性。

（3）於非揮發性記憶體14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，算出各頁之管理區域之保存值與現時點之全體寫入次數間之差分（1404）。判斷該差分到達臨限值X（是）時，算出之差分之中差分值為最大之頁被進行再生，如此則，可以迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增大。

（第6實施形態）

圖16為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例之。圖16之微電腦10，其和圖8所示者之較大差異在於：設置邏輯／實體位址變換表格17，用於將處理器11供給之邏輯位址轉換為非揮發性記憶體14中之實體位址。藉由存取控制器15存取非揮發性記憶體14時，係藉由邏輯／實體位址變換表格17將邏輯位址轉換為非揮發性記憶體14中之實體位址，藉由該實體位址進行非揮發性記憶體14之寫入

或讀出等。非揮發性記憶體 14，例如圖 17（A）所示，依每一 Page 設有管理區域。該管理區域，係如圖 17（B）所示，包含轉換旗標及全體寫入次數之記憶區域。其中，轉換旗標用於表示邏輯位址對應之實體位址之替換是否可能，例如轉換旗標為邏輯值「0」時表示可以替換，轉換旗標為邏輯值「1」時表示不可以替換。再生管理區域 16，係於電源投入時藉由檢索管理區域而取得之全體寫入次數之保存區域。藉由再生管理區域 16 可省下記憶體存取之每一次檢索全體寫入次數的作業。

圖 18 為圖 16 所示微電腦 10 之再生控制之全體流程。又，該再生控制，係藉由處理器 11 或存取控制器 15 等進行，但是本說明中設為由存取控制器 15 來進行。圖 19 為上述再生控制之非揮發性記憶體 14 之狀態變化說明圖。於圖 19 附加斜線者表示被進行寫入之頁，附加下線者表示被進行再生之頁。

設定圖 19（A）之狀態為初期狀態。於該初期狀態，針對全部之頁（例如 Page1～Page511），轉換旗標設為邏輯值「0」，全體寫入次數設為「0」，另外，臨限值 X 設為「4000」。於此狀態下藉由存取控制器 15 取得全體寫入次數（1801）。對任一頁進行資料之寫入（1802）時，該頁之管理區域被更新（1803）。另外，再生管理區域 16 之全體寫入次數亦被更新。例如，如圖 19（B）所示，藉由存取控制器 15 對 Page150 進行資料寫入時，存取控制器 15 使該 Page150 之管理區域中之全體寫入次數由目前之「0」

被更新為「1」。之後，算出各頁之管理區域之值與全體之寫入次數之差分（1804），判斷差分是否到達臨限值X（1805）。例如於圖19（C）所示例，Page2之管理區域之值被設為「1000」，該時之全體寫入次數為「5000」，兩者之差分「4000」到達臨限值X（於此被設為4000）。依此則，於步驟1805之判斷被判斷為「是」，步驟1804算出之差分小於臨限值Y之頁被取得（1806）。其中，臨限值Y，係被設為小於臨限值X之值，例如被設為「100」等，被設於處理器11內之適當之暫存器等。針對取得之頁之轉換旗標之狀態進行確認（1807）。轉換旗標之狀態為邏輯值「0」時表示可以替換，因此在算出之差分為最大之頁，與差分小於臨限值Y之頁之間被進行頁之替換（1808），各頁之管理區域亦被更新（1809）。例如圖19（D）所示例中，和全體寫入次數（5001）間之差分最大之頁為Page2，差分小於臨限值Y之頁為Page1。彼等轉換旗標之狀態為邏輯值「0」，因此進行Page1與Page2之替換（1808）。該頁之替換，係藉由Page1之實體位址與Page2之實體位址替換而實現。進行Page1與Page2之替換之後，各頁之管理區域被更新（1809）。另外，於步驟1807之判斷被判斷為不可以替換時「否」，差分最大之頁被再生（1810），再生完了之頁之管理區域亦被更新（18011）。例如，圖19（E）所示例，差分最大之Page2被再生，其之管理區域之最大寫入次數被更新為「5001」。

依據上述例可獲得以下之作用效果。

(1) 藉由存取控制器 15 進行資料寫入時，各頁之管理區域之值與全體之寫入次數之差分被算出 (1804)，判斷差分是否到達臨限值 X (1805)。差分為最大之頁被再生 (1810)，再生完了之頁之管理區域亦被更新 (1811)。如此則，可對非揮發性記憶體 14 中各頁 (Page1 ~ Page511) 不偏袒地進行再生。藉由該再生可使記憶格之臨限值回復變動前之狀態。

(2) 在算出之差分為最大之頁，與差分小於臨限值 Y 之頁之間被進行頁之替換 (1808)，各頁之管理區域亦被更新 (1809)。該頁之替換，係藉由 Page1 之實體位址與 Page2 之實體位址替換而實現。如此則，更能減輕對非揮發性記憶體 14 中各頁 (Page1 ~ Page511) 之寫入次數之偏袒性。

(3) 藉由上述 (1)、(2) 之作用效果，可提升微電腦 10 之信賴性。

(4) 於非揮發性記憶體 14，於寫入之每一次、或讀出之每一次、或抹除之每一次進行再生時，因為該再生動作有可能使各頁之寫入次數非期待性地增大。但如上述說明，算出各頁之管理區域之保存值與現時點之全體之寫入次數間之差分 (1804)，判斷該差分到達臨限值 X (是) 時，算出之差分之中、差分值最大之頁被進行再生，如此則，可以迴避再生引起之寫入次數之非期待性地增大。

以上依據實施形態具體說明本發明，但是本發明並不限定於上述實施形態，在不脫離其要旨之情況下可做各種

變更實施。

例如，於上述例，係藉由存取控制器 15 進行再生控制，但亦可獨立設置和處理器 11 或存取控制器 15 不同之該再生控制專用之控制器。

上述例中，在對非揮發性記憶體進行寫入之每一次，依據亂數產生器產生之亂數來決定再生對象頁，或更新寫入次數之合計值（全體寫入次數），但亦可構成爲在對非揮發性記憶體進行抹除或讀出之每一次，依據亂數產生器產生之亂數來決定再生對象頁，或更新抹除次數或讀出次數之合計值。

上述例中說明使用非揮發性記憶體之寫入次數進行再生控制，但亦可取代非揮發性記憶體中全部頁之寫入次數，改爲使用非揮發性記憶體中全部頁之抹除次數或讀出次數進行再生控制。

上述例中，存取對象區域設爲頁（Page），但不限定於此，例如存取對象區域亦可設爲區段或區塊。

另外，於微電腦 10 內之 RAM（隨機存取記憶體）記錄全體寫入次數亦可。上述 RAM 未藉由電池等予以備份時，在系統電源切斷前使上述 RAM 內之全體寫入次數迴避於適當之非揮發性記憶體，在系統之電源投入設定時將上述非揮發性記憶體內之全體寫入次數下載至上述 RAM 亦可。

上述主要說明本發明適用微電腦之背景利用領域，但本發明不限定於此，亦可廣泛適用於半導體裝置。

（發明效果）

本發明獲得效果簡單說明如下。

亦即，於非揮發性記憶體中，不會使寫入次數非期待性地增大，可使臨限值回復變動前之狀態。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明半導體裝置之一例之微電腦構成例之方塊圖。

圖 2 為圖 1 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之構成例說明圖。

圖 3 為圖 1 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之再生控制之流程圖。

圖 4 為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例之方塊圖。

圖 5 為圖 4 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之構成例說明圖。

圖 6 為圖 4 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之再生控制之流程圖。

圖 7 為圖 4 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之上述再生控制之狀態變化說明圖。

圖 8 為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例之方塊圖。

圖 9 為圖 8 所示微電腦包含之再生管理區域之構成例說明圖。

圖 10 為圖 8 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之再生控制之流程圖。

圖 11 為圖 8 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之再生控制之流程圖。

圖 12 為圖 4、5 所示構成之另一再生控制之流程圖。

圖 13 為圖 4、5 所示構成之另一再生控制之之狀態變化說明圖。

圖 14 為圖 8、9 所示構成之另一再生控制之流程圖。

圖 15 為圖 8、9 所示構成之另一再生控制之之狀態變化說明圖。

圖 16 為本發明半導體裝置之一例之微電腦另一構成例之方塊圖。

圖 17 為圖 16 所示微電腦包含之再生管理區域之構成例說明圖。

圖 18 為圖 16 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之再生控制之流程圖。

圖 19 為圖 16 所示微電腦包含之非揮發性記憶體之上述再生控制之狀態變化說明圖。

圖 20A 為上述非揮發性記憶體之主要部分構成與電壓施加之說明圖。

圖 20B 為上述非揮發性記憶體之主要部分構成與電壓施加之說明圖。

圖 20C 為上述非揮發性記憶體之主要部分構成與電壓施加之說明圖。

圖 20D 為上述非揮發性記憶體之主要部分構成與電壓施加之說明圖。

【主要元件符號說明】

9：匯流排，10：微電腦，11：處理器，12：亂數產生器，13：程式記憶體，14：非揮發性記憶體，15：控制器，16：再生管理區域，51：管理區域。

七、申請專利範圍：

1.一種非揮發性記憶體控制方法，係具有以下的系統之非揮發性記憶體控制方法：

非揮發性記憶體；及

控制器，可存取上述非揮發性記憶體；該方法之特徵為：

使上述控制器執行：針對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值，及再生對象區域進行管理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制，

上述控制器之再生控制，係包含：

第5處理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第6處理，針對上述第5處理取得之差分與特定之臨限值進行比較；

第7處理，對應於上述第5處理求出之差分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

2.一種非揮發性記憶體控制方法，係具有以下的系統之非揮發性記憶體控制方法：

非揮發性記憶體；及

控制器，可存取上述非揮發性記憶體；該方法之特徵為：

使上述控制器執行：針對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值，及再生對象區域進行管理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制，

上述控制器之再生控制，係包含：

第 8 處理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與上述非揮發性記憶體中之每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第 9 處理，取得上述第 8 處理所取得差分之中、小於特定臨限值的差分所對應之第 1 存取對象區域；

第 10 處理，針對上述第 9 處理取得第 1 存取對象區域與其不同的第 2 存取對象區域之間，實體位址對於邏輯位址之替換是否可能加以判斷；

第 11 處理，於上述第 10 處理之判斷，實體位址對於邏輯位址之替換為可能時，在上述第 1 存取對象區域與上述第 2 存取對象區域之間進行實體位址對於邏輯位址之替換；

第 12 處理，於上述第 10 處理之判斷，實體位址對於邏輯位址之替換為不可能時，對應於上述第 8 處理求出之差

分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

3.如申請專利範圍第2項之非揮發性記憶體控制方法，其中

上述第2存取對象區域，係依據上述第8處理獲得之差分被決定。

4.一種半導體裝置，係包含非揮發性記憶體者；其特徵為包含：

管理區域，可對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值與再生對象區域進行管理；及

控制器，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制，

上述控制器，係包含：

第5處理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第6處理，針對上述第5處理取得之差分與特定臨限值進行比較；

第7處理，對應於上述第5處理求出之差分來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

5.一種半導體裝置，係包含非揮發性記憶體者；其特

徵 為 包 含：

管理區域，可對上述非揮發性記憶體中之全部存取對象區域之存取次數之合計值與再生對象區域進行管理；及

控制器，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，更新對上述非揮發性記憶體之存取次數之合計值，依據該更新結果，進行對上述再生對象區域之再寫入的再生控制，

上述半導體裝置係另包含：邏輯／實體位址變換表格，用於將外部供給之邏輯位址變換為上述非揮發性記憶體中之實體位址；

上述控制器，係包含：

第8處理，在對上述非揮發性記憶體之存取產生之每一次，取得：對上述非揮發性記憶體之全部存取對象區域之存取次數之合計值、與上述非揮發性記憶體中之每一存取對象區域之存取次數間之差分；

第9處理，取得上述第8處理所取得差分之中、小於特定臨限值的差分所對應之第1存取對象區域；

第10處理，針對上述第9處理取得第1存取對象區域與其不同的第2存取對象區域之間，實體位址對於邏輯位址之替換是否可能加以判斷；

第11處理，於上述第10處理之判斷，實體位址對於邏輯位址之替換為可能時，在上述第1存取對象區域與上述第2存取對象區域之間進行實體位址對於邏輯位址之替換；

第 12 處理，於上述第 10 處理之判斷，實體位址對於邏輯位址之替換為不可能時，對應於上述第 8 處理求出之差來決定再生對象區域，對該再生對象區域執行再生用之再寫入。

6. 如申請專利範圍第 5 項之非揮發性記憶體控制方法，其中

上述第 2 存取對象區域，係依據上述第 8 處理獲得之差分被決定。

7. 一種非揮發性記憶體控制方法，在一系統下之非揮發性記憶體控制方法，該系統具有：

包含複數頁而構成，能以上述頁單位作存取之非揮發性記憶體；

可生成亂數之亂數產生器；以及

結合於上述亂數產生器，且可對於上述非揮發性記憶體作存取之控制器；

該非揮發性記憶體控制方法之特徵在於：

使上述控制器執行再生控制，該再生控制係每次進行對於上述非揮發性記憶體之存取，以與上述存取對象之頁係無關係的方式，基於藉上述亂數產生器而產生之亂數，決定再生對象頁，對於該頁進行再寫入，

上述非揮發性記憶體，係包含分別以 N 個頁而構成之 1 或複數個區塊而構成，

藉上述亂數產生器而生成之亂數的最大值，係大於上述 N ，

每次進行對於上述非揮發性記憶體之存取，存在與藉上述亂數產生器而產生之亂數對應的頁之情況下，係使上述控制器執行對於該頁進行再寫入之再生控制，在不存在與藉上述亂數產生器而產生之亂數對應的頁之情況下，係省略再生控制。

8.如申請專利範圍第7項之非揮發性記憶體控制方法，其中，上述亂數係真實亂數。

9.一種半導體裝置，包含非揮發性記憶體，該非揮發性記憶體包含複數頁而構成，並能以上述頁單位作存取，該半導體裝置之特徵在於：

包含：

可生成亂數之亂數產生器；以及

執行再生控制的控制器，該再生控制系每次進行對於上述非揮發性記憶體之存取，以與上述存取對象之頁係無關係的方式，基於藉上述亂數產生器而產生之亂數，決定再生對象頁，對於該頁進行再寫入；

上述非揮發性記憶體，係包含分別以N個頁而構成之1或複數個區塊而構成，

藉上述亂數產生器而生成之亂數的最大值，係大於上述N，

每次進行對於上述非揮發性記憶體之存取，存在與藉上述亂數產生器而產生之亂數對應的頁之情況下，係使上述控制器執行對於該頁進行再寫入之再生控制，在不存在與藉上述亂數產生器而產生之亂數對應的頁之情況下，係

省略再生控制。

10.如申請專利範圍第9項之半導體裝置，其中，上述亂數係真實亂數。

圖1

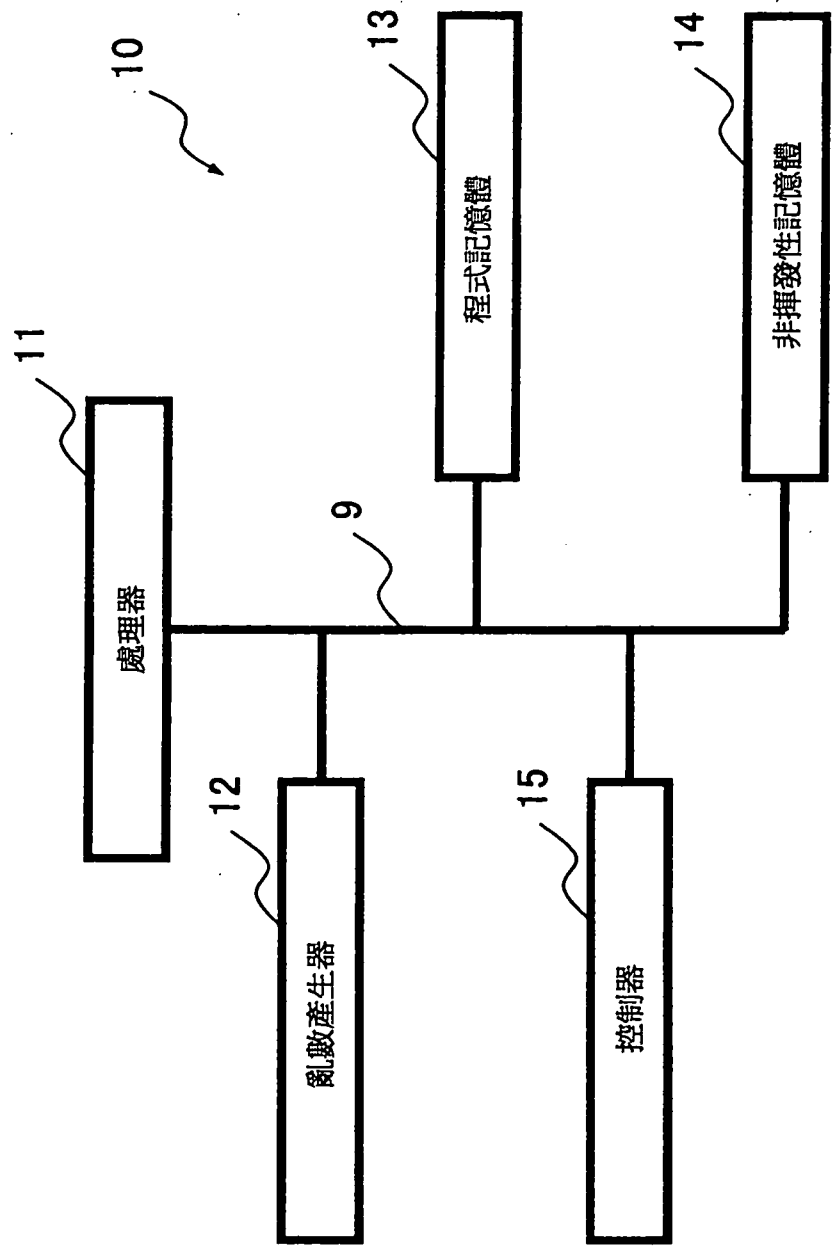


圖3

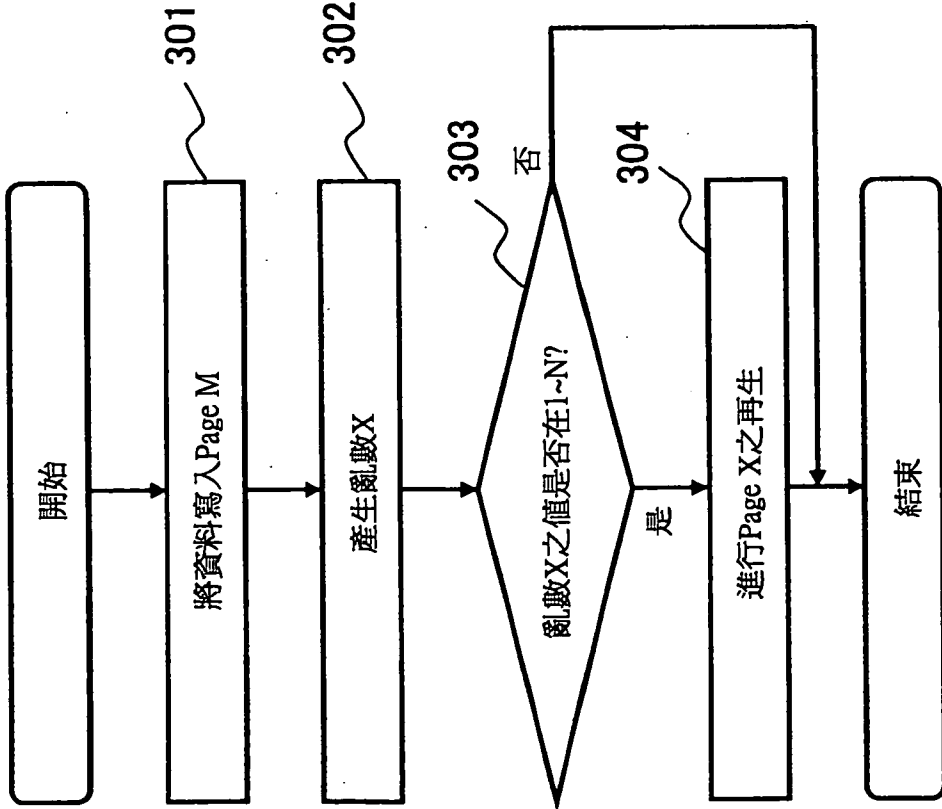


圖2

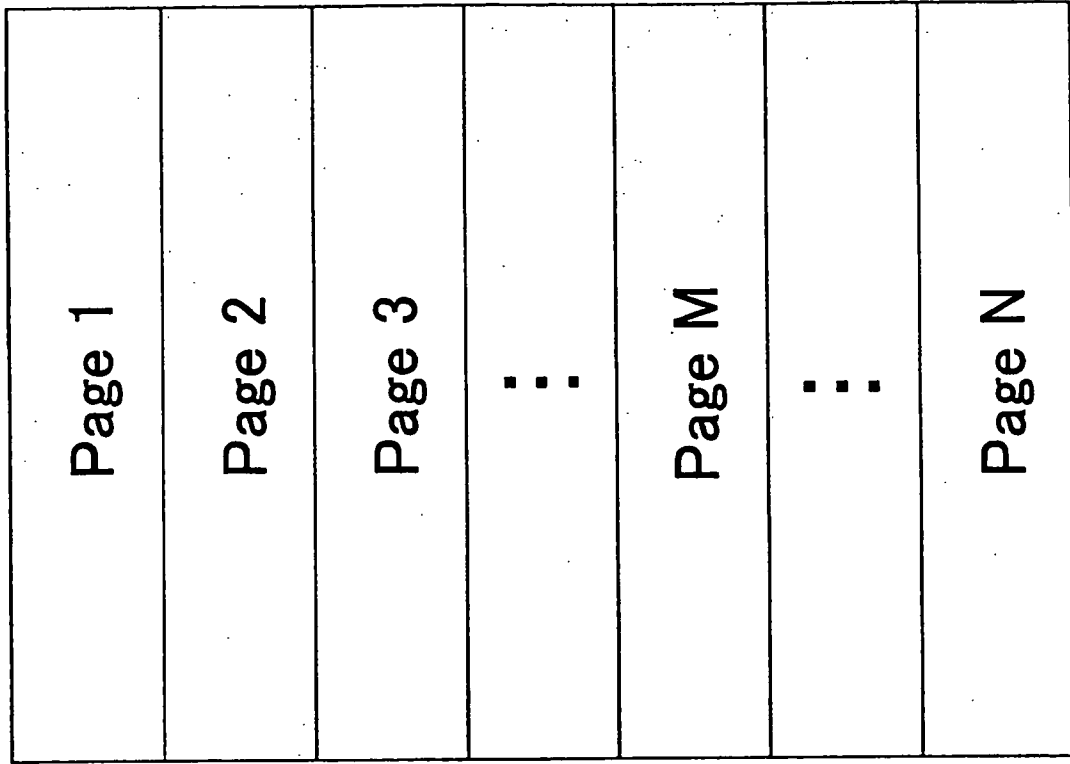


圖4

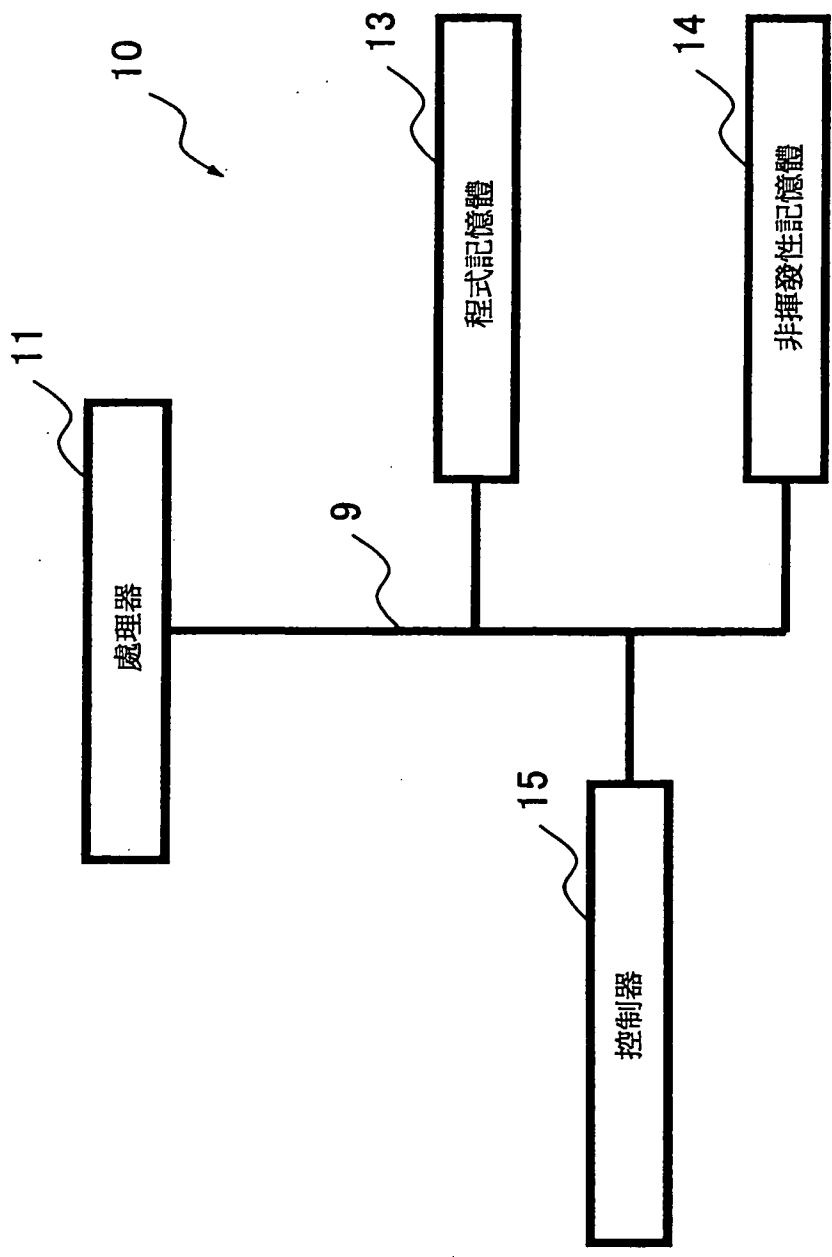


圖5

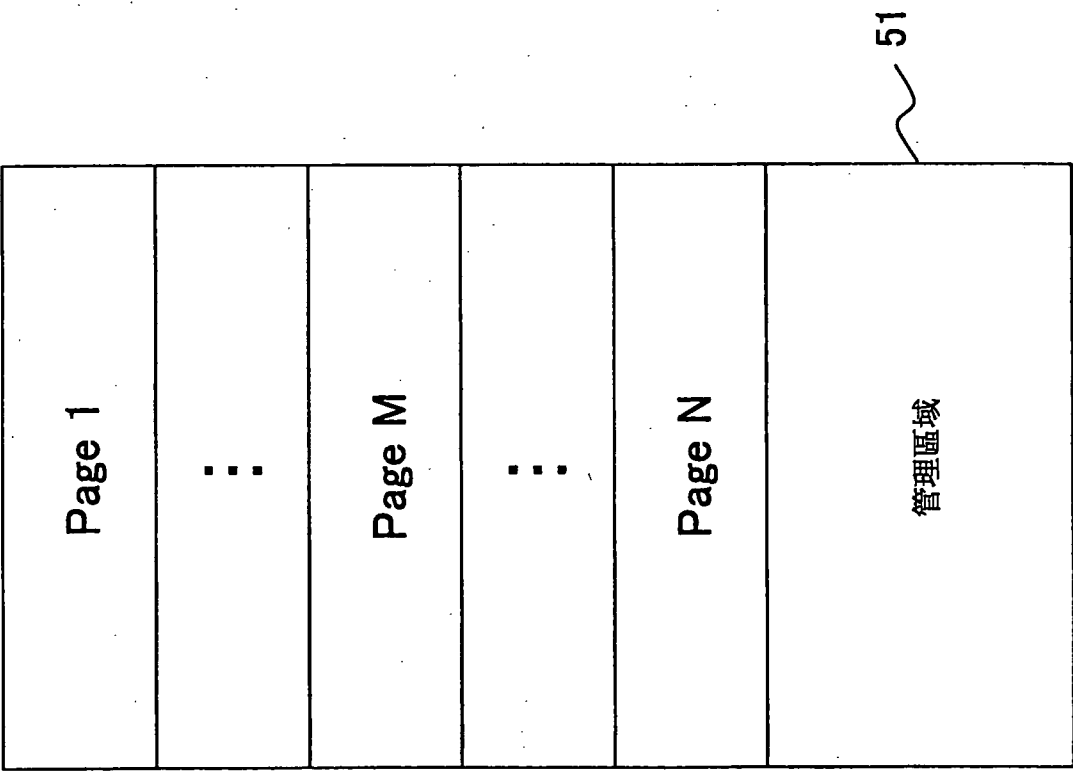


圖6

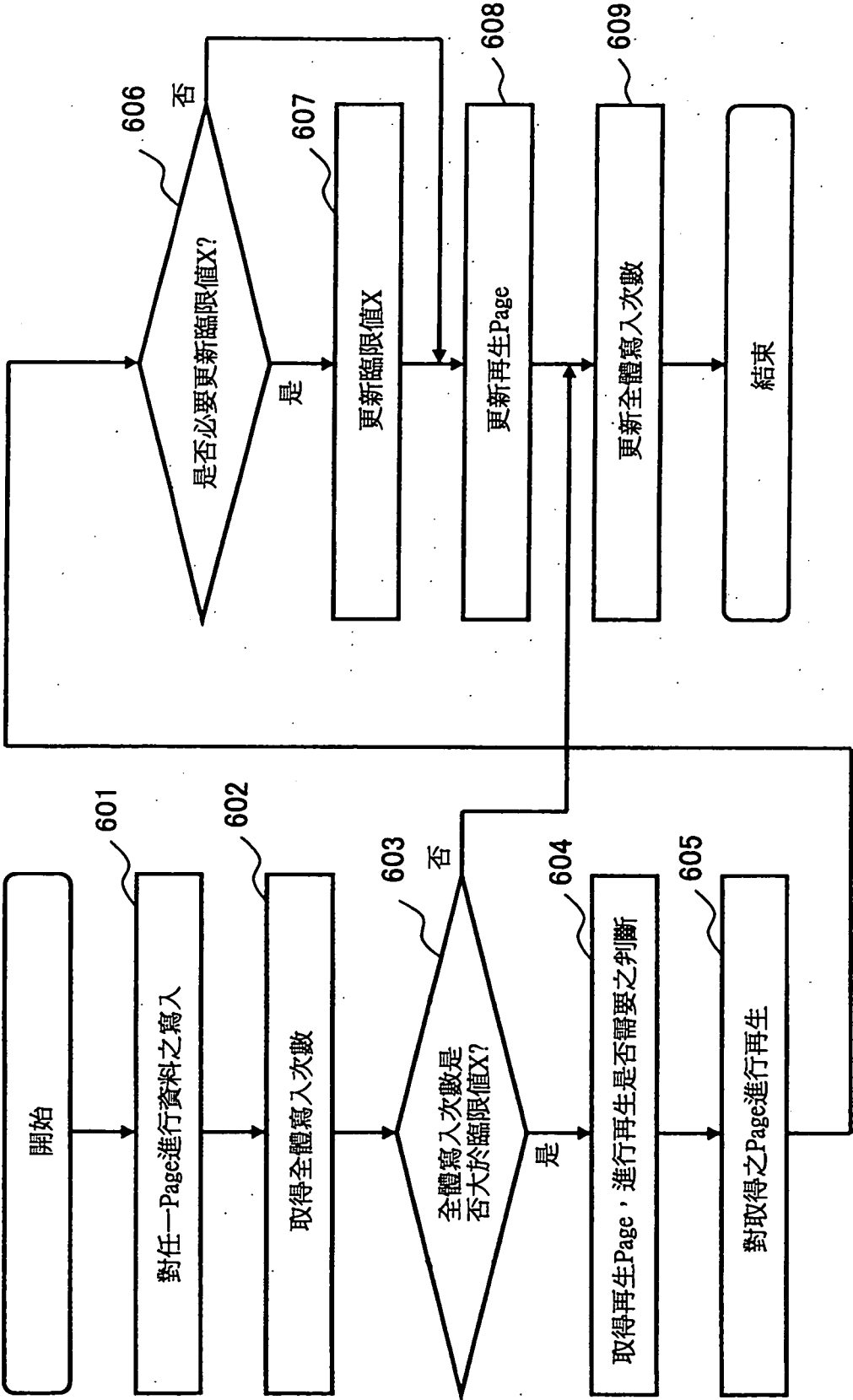


圖 7

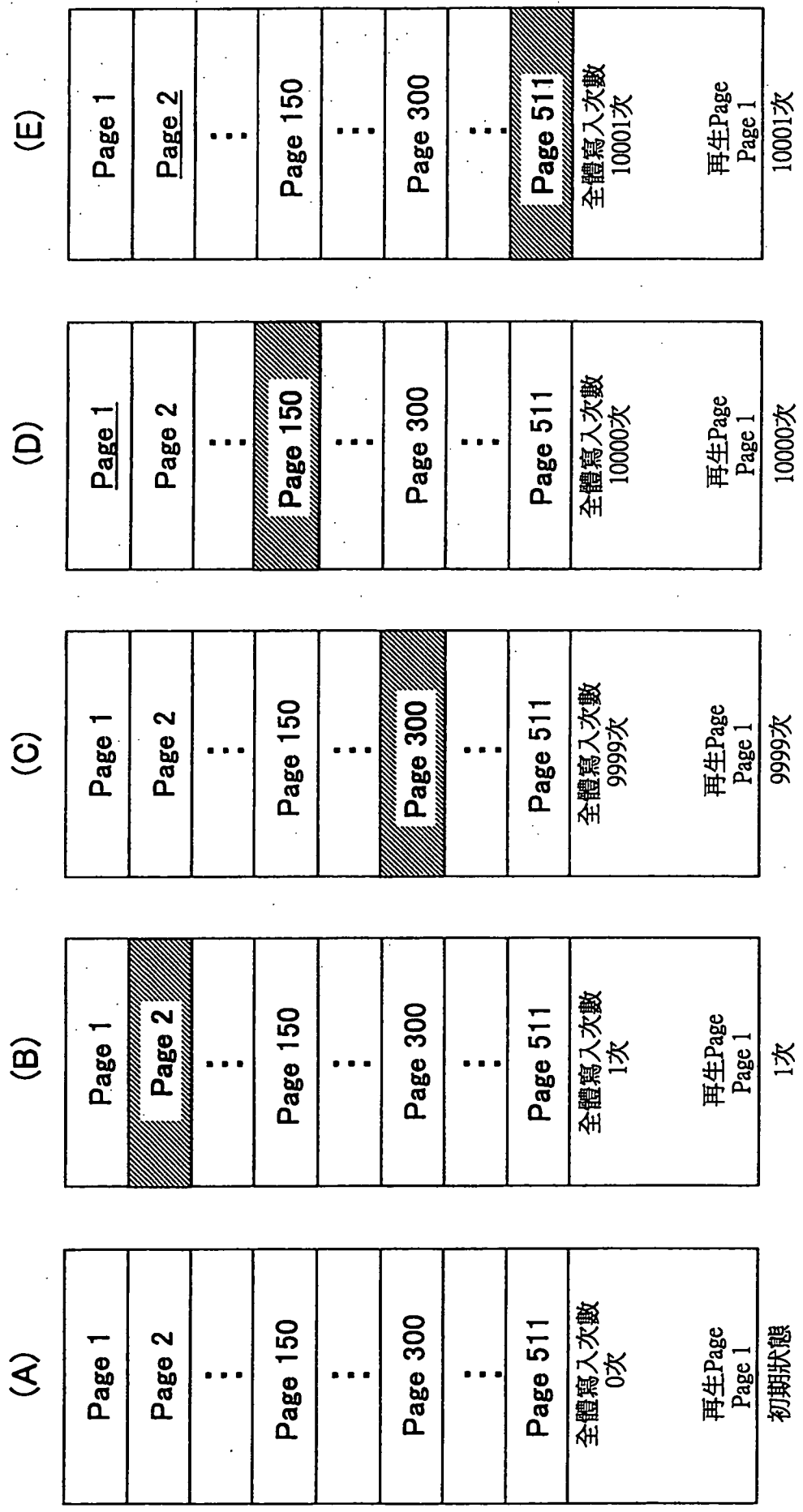


圖8

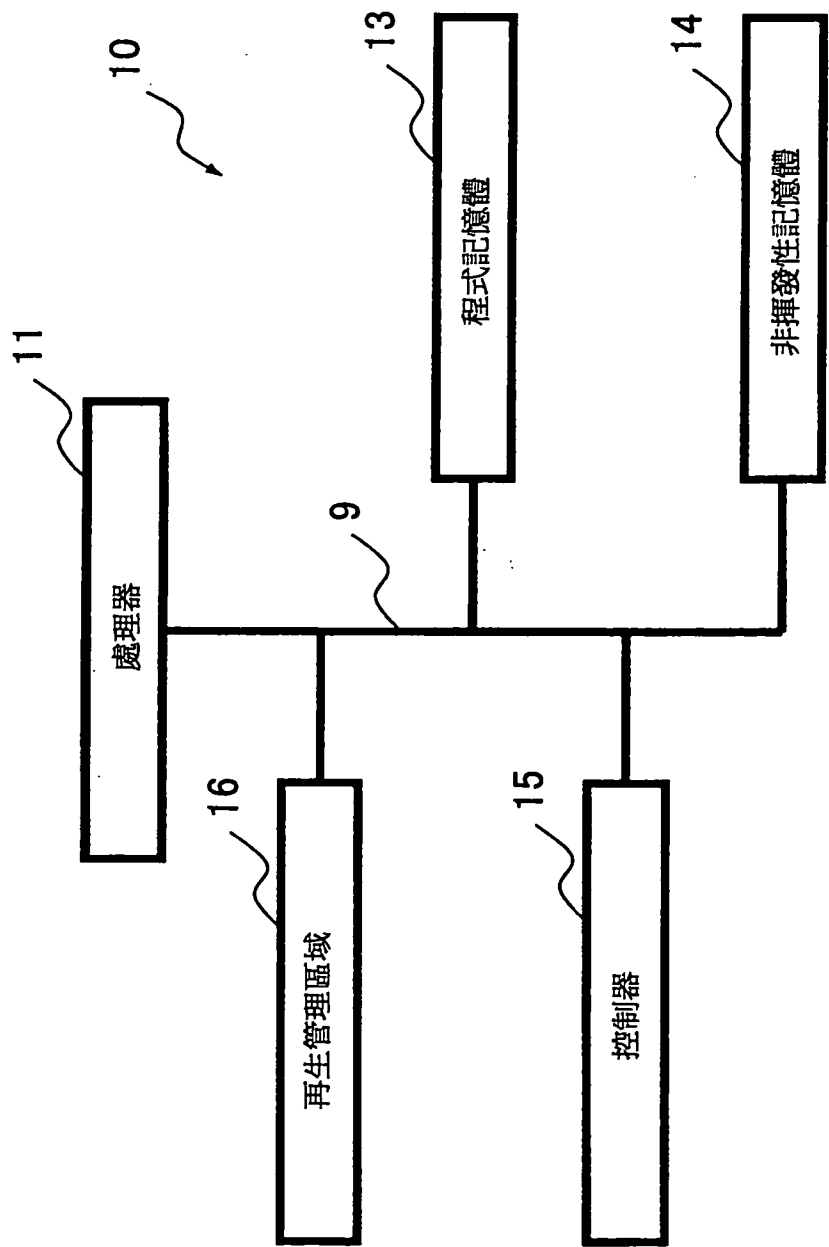


圖9

(A)

Page 1	管理 區域
⋮	⋮
Page M	管理 區域
⋮	⋮
Page N	管理 區域

(B)

再生旗標	全體寫入次數
------	--------

圖10

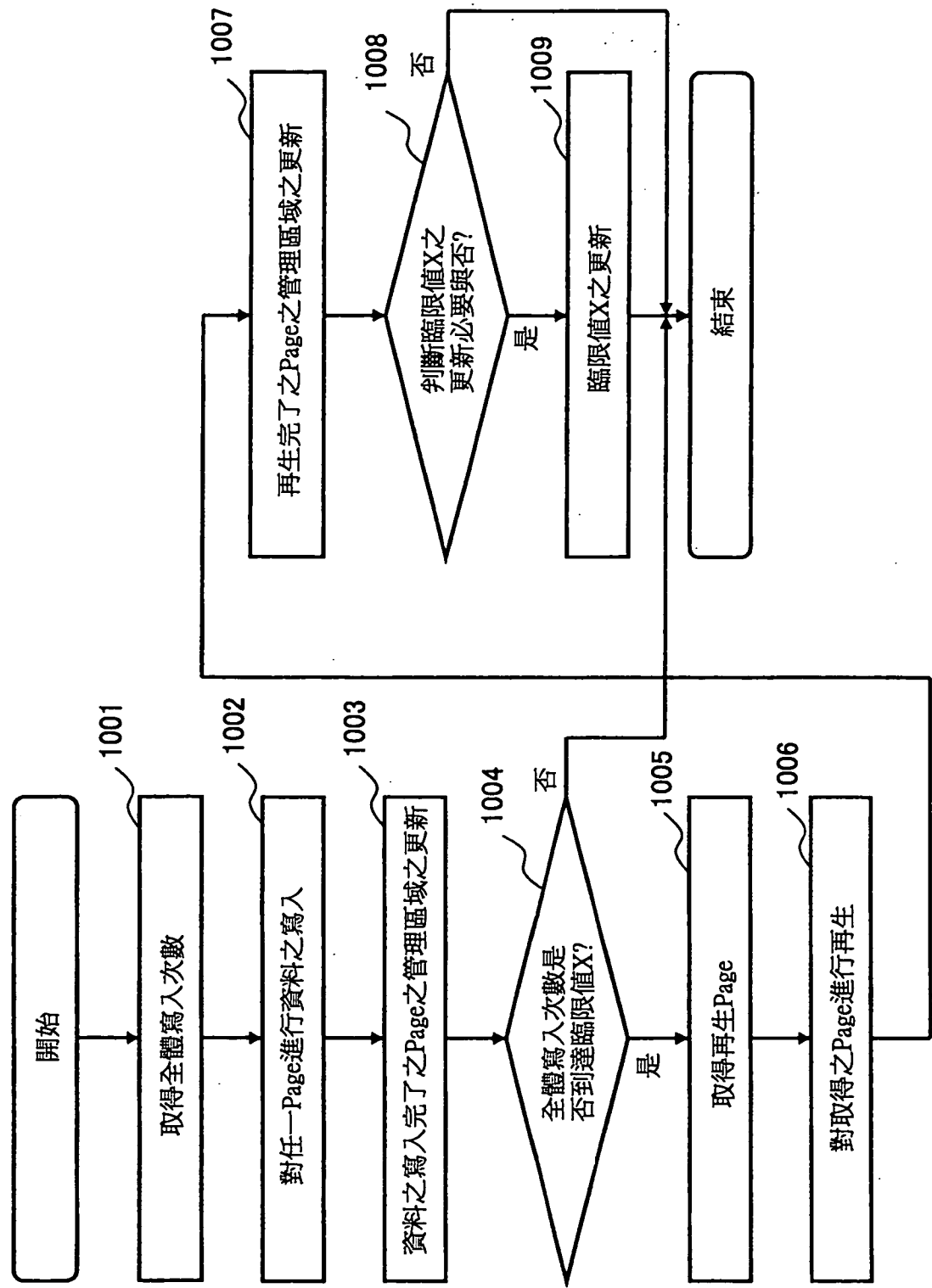


圖11

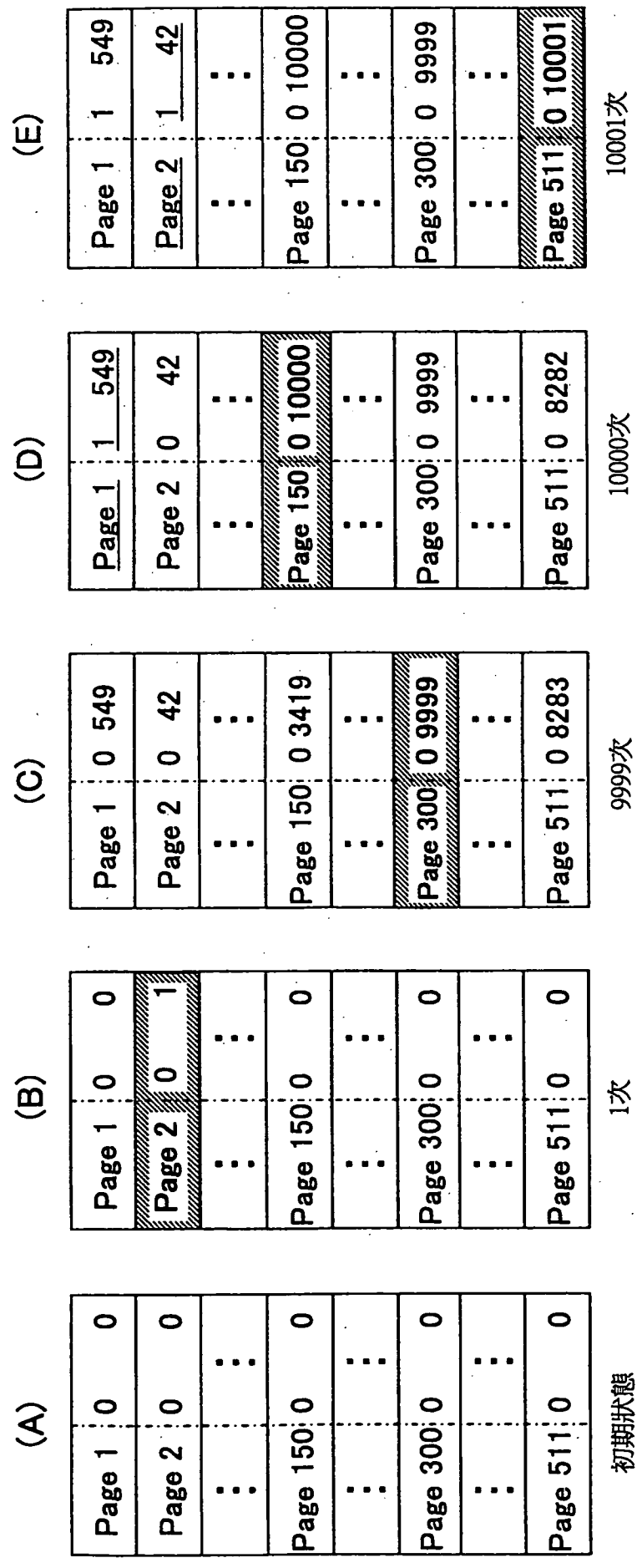


圖12

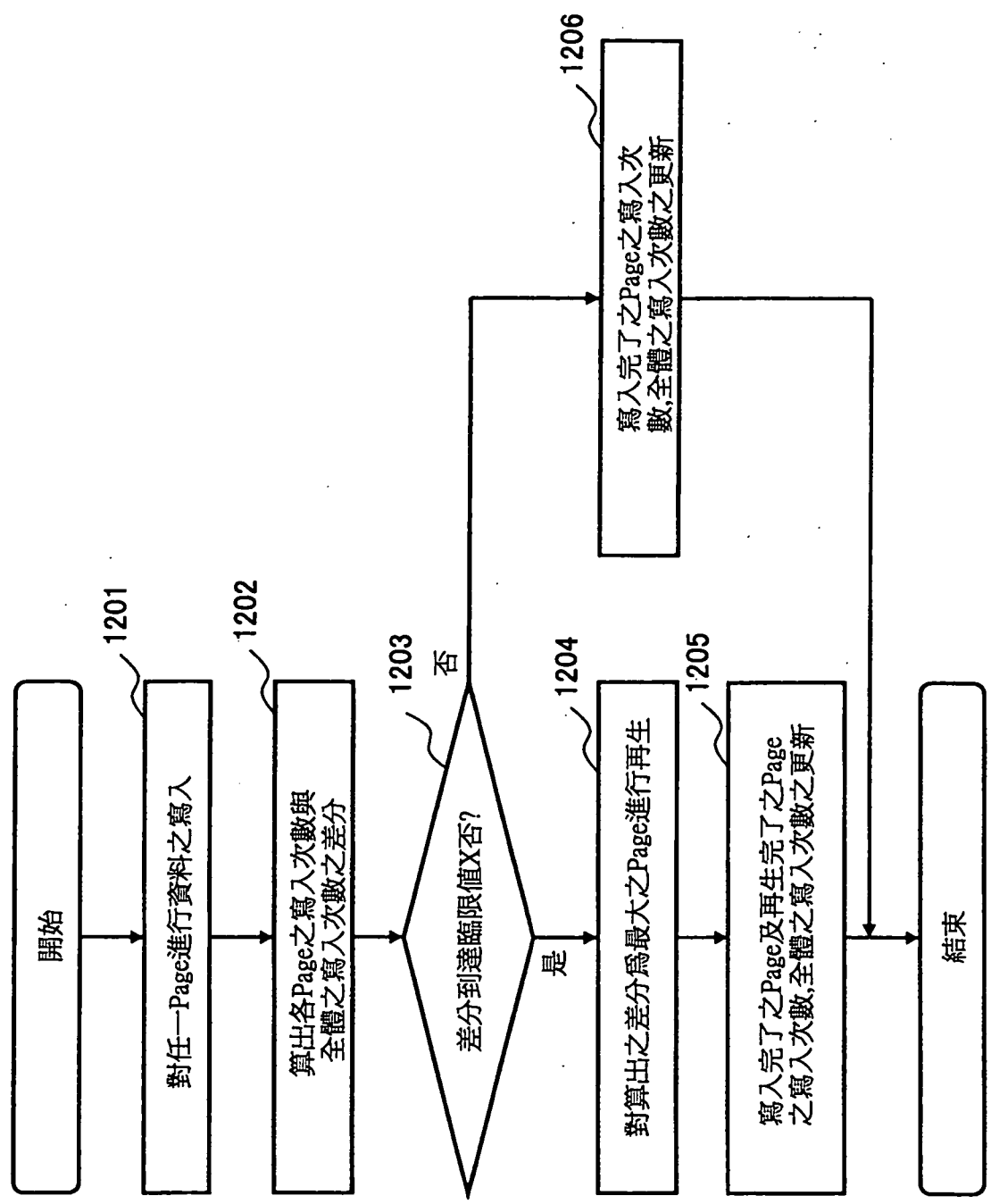


圖13

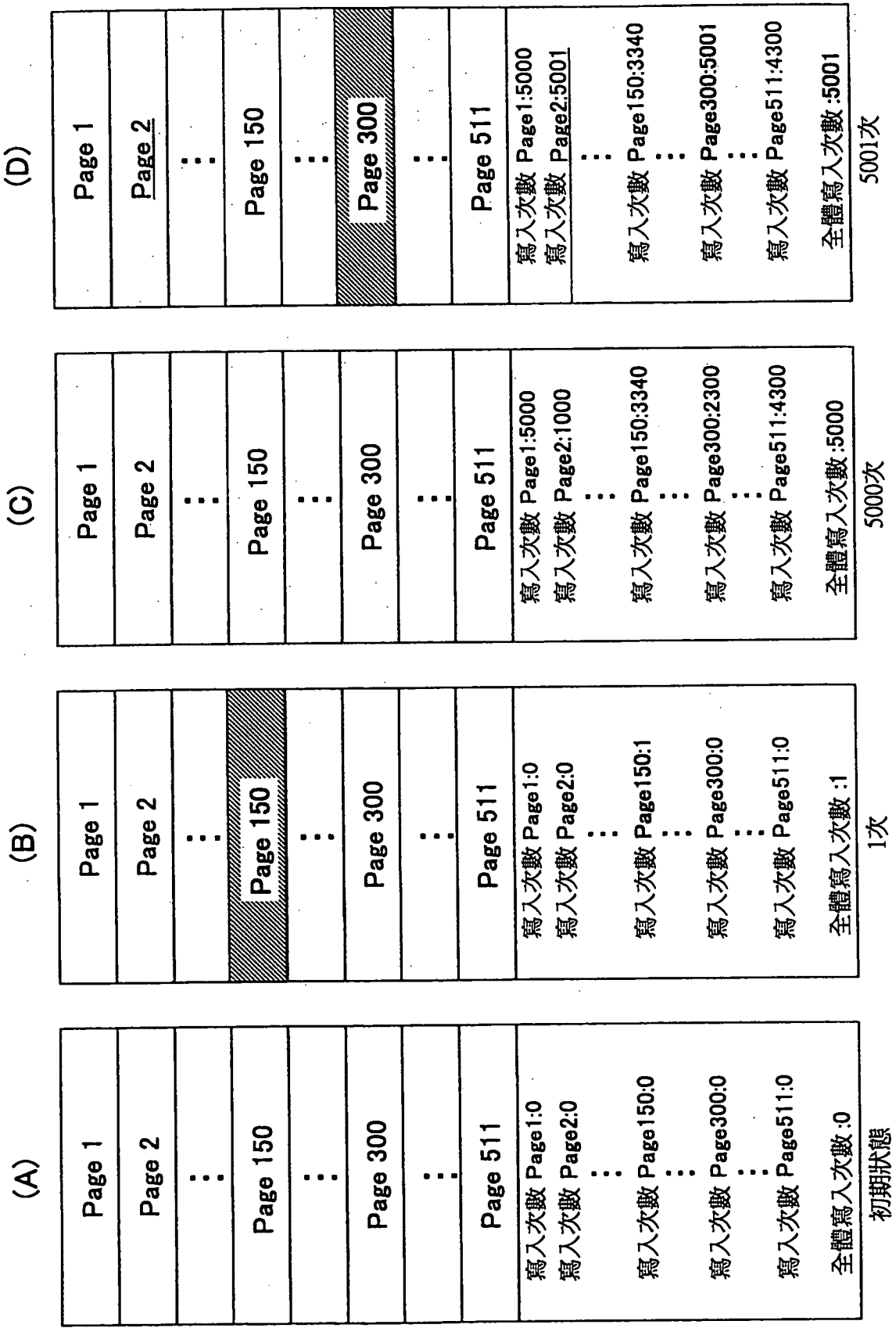


圖14

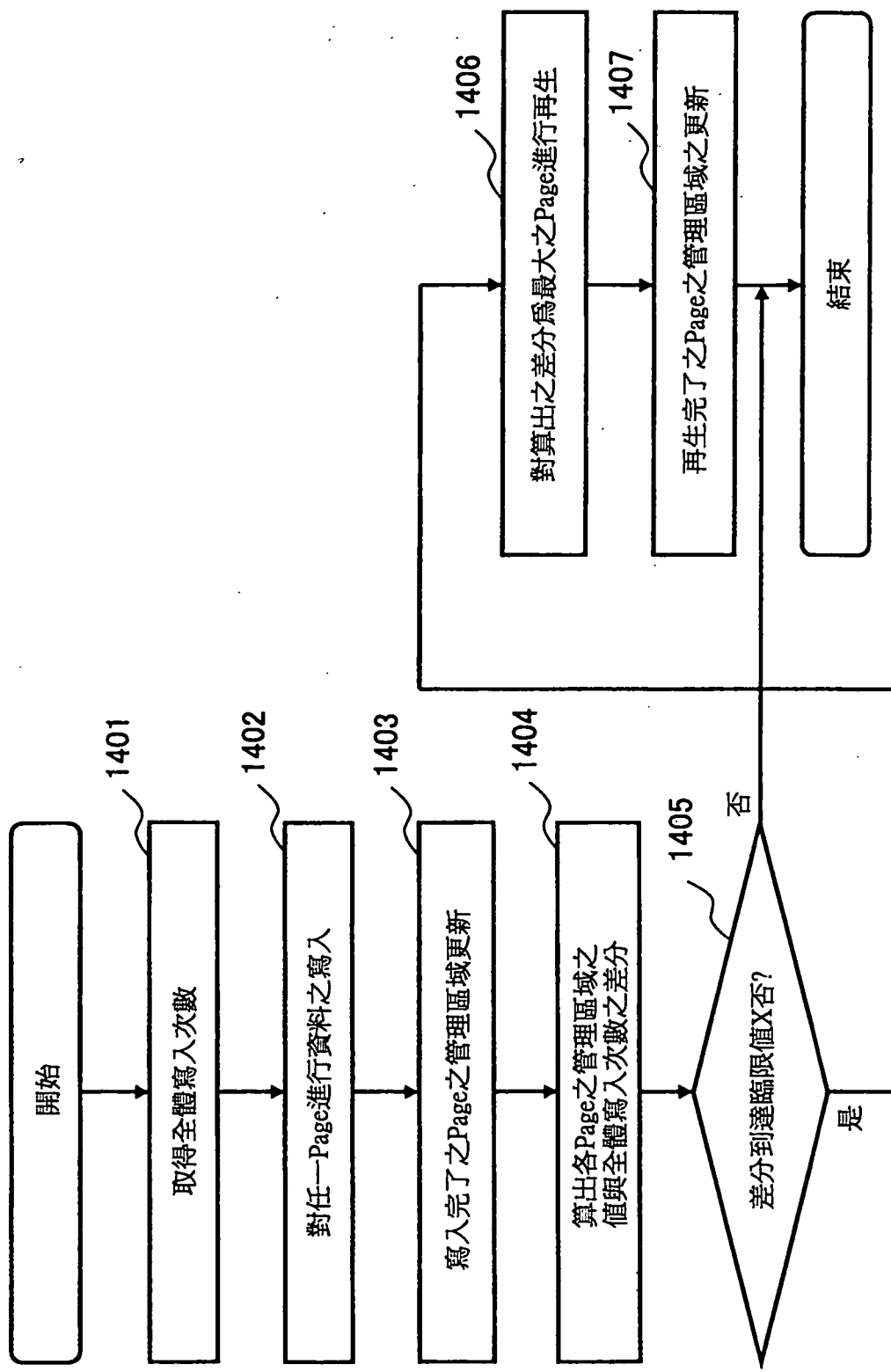


圖15

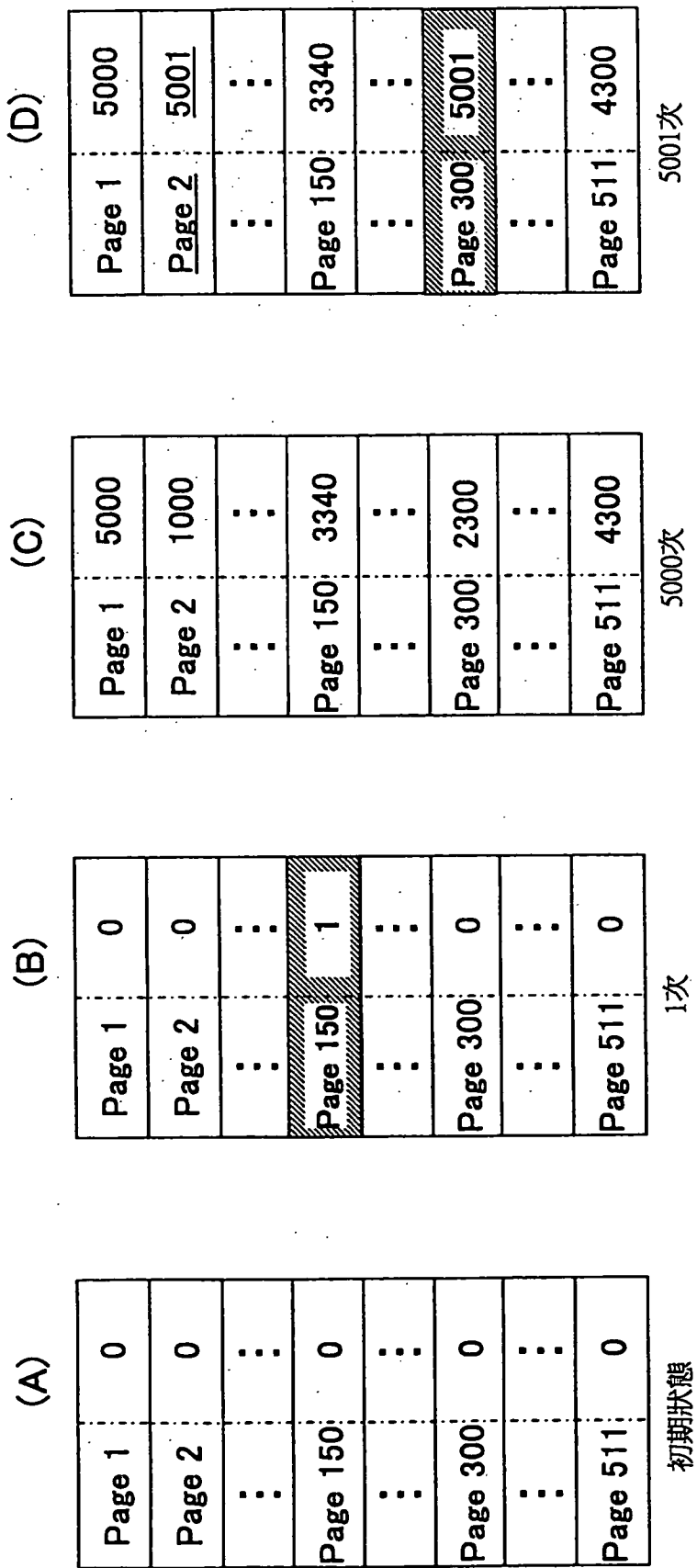


圖16

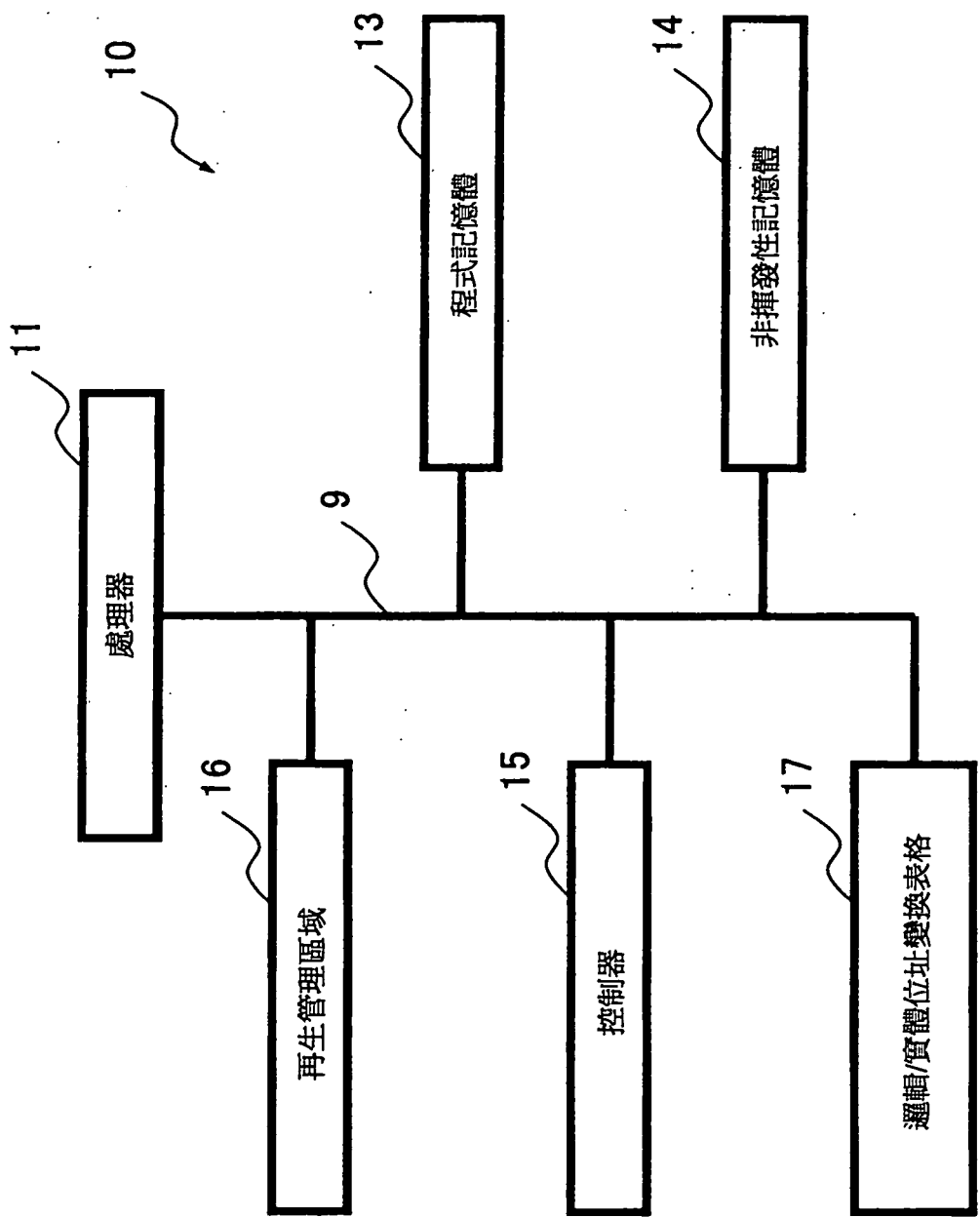


圖17

(A)

Page 1	管理 區域
⋮	⋮
Page M	管理 區域
⋮	⋮
Page N	管理 區域

(B)

轉換旗標	全體寫入次數
------	--------

圖18

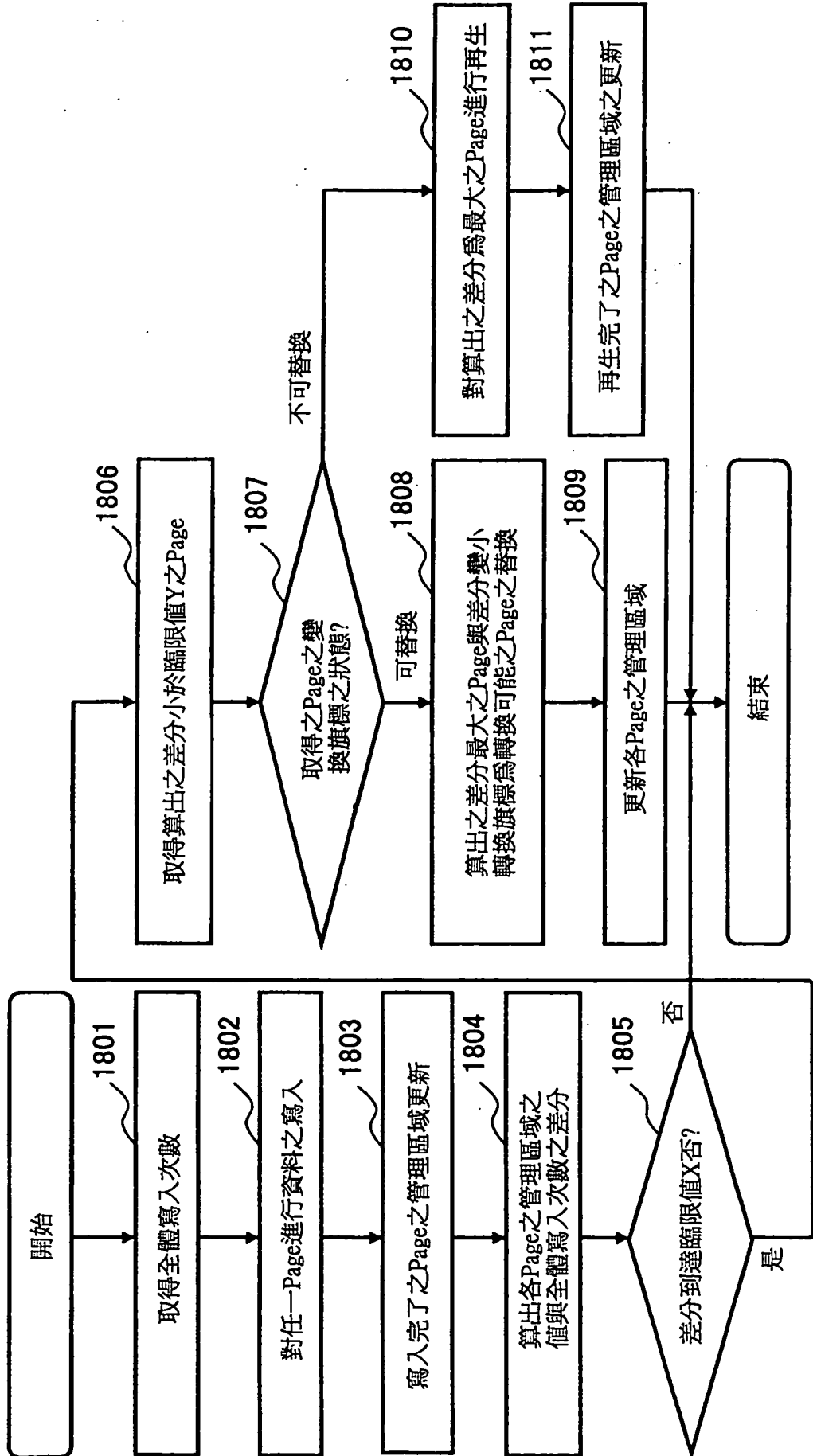


圖19

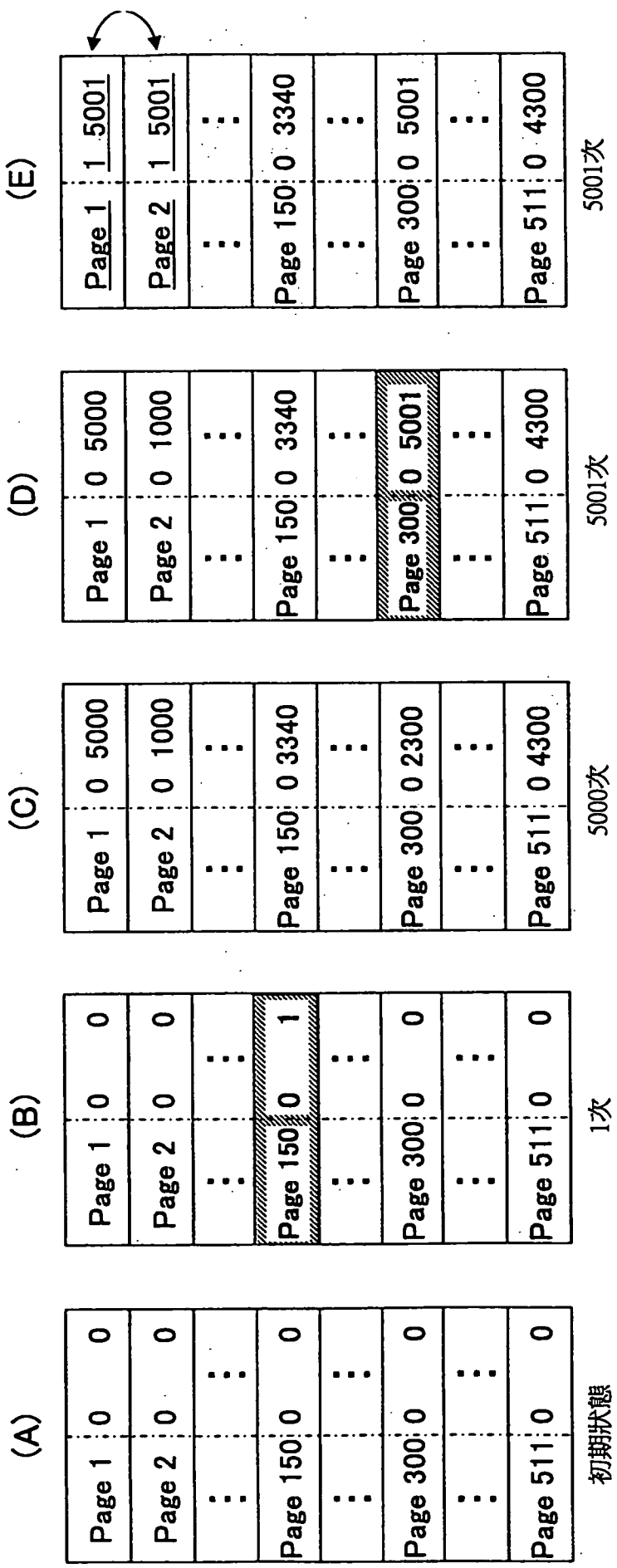


圖 20A

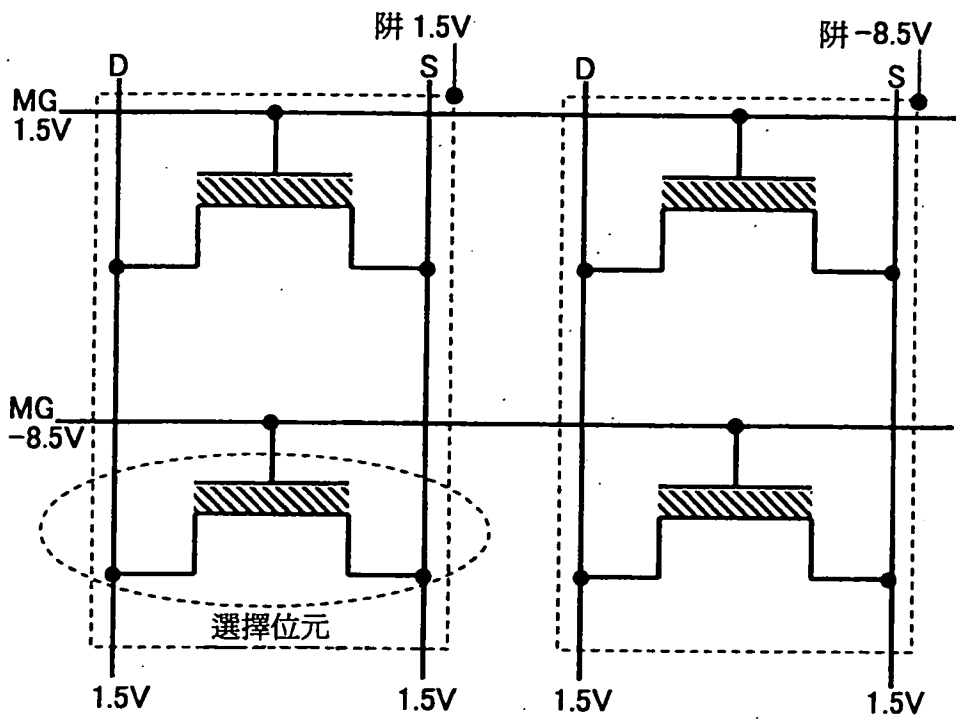
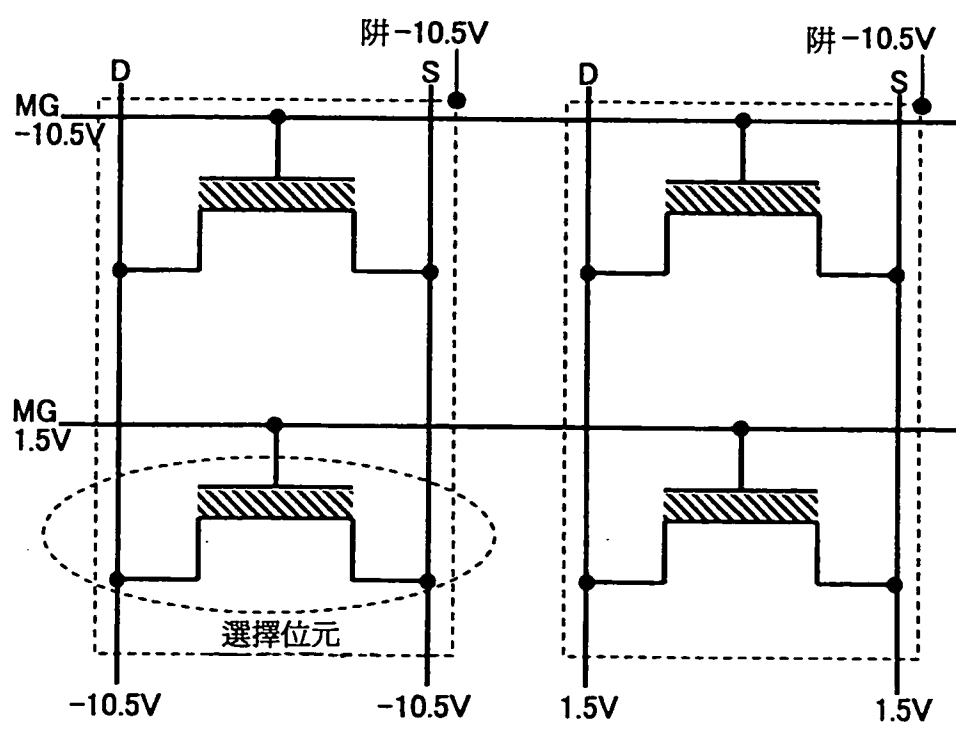


圖 20B



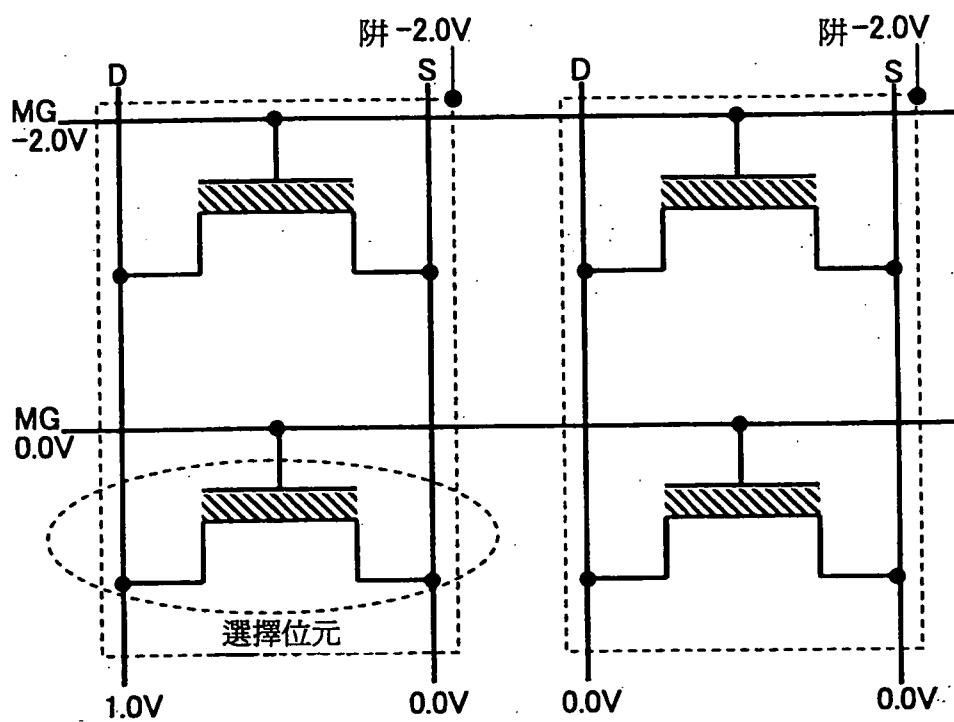


圖 20D

