

【54】名稱：快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法

【21】申請案號：095149553

【22】申請日：中華民國95(2006)年12月28日

【11】公開編號：200828328

【43】公開日：中華民國97(2008)年7月1日

【72】發明人：謝仁偉；郭大維；謝享奇 HSIEH, HSIANG CHI

【71】申請人：創惟科技股份有限公司 GENESYS LOGIC, INC.
臺北縣新店市北新路3段205號12樓

【74】代理人：劉育志

【56】參考文獻：

US 6222763B1

US 2003/0061560A1

US 2005/0144551A1

US 2006/0087456A1

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，係包含：

(a)開始；

(b)於快閃記憶體記憶內規劃若干個記憶單元，將一快閃記憶體內規劃成若干個記憶單位，該記憶單位規劃設有一資料區及一保留區；

(c)於記憶體內規劃若干計數器，在記憶體內規劃有若干個計數器；

(d)每個記憶單元對應一個計數器，

每一個計數器分別對應步驟b之各記憶單位，提供作為計數各記憶單元之新、舊錯誤更正碼比對不一致之次數；

5. (e)判斷資料為寫入或讀出，如為寫入則進行步驟f，如為讀出則進行步驟g；

(f)進行資料編碼寫入處理，將所要寫入的資料進行隨機編碼，將若干個寫入資料進行隨機編碼運算，以

10.

產生若干個額外資料，藉由若干個寫入資料與若干個額外資料等資料進行錯誤碼更正運算，產生一錯誤更正碼，該若干個寫入資料與若干個額外資料寫入步驟b之記憶單位之該資料區，該錯誤更正碼寫入步驟b之記憶單位之該保留區，使該若干個寫入資料與若干個額外資料供作以後資料讀出解碼還原之因子，該錯誤更正碼作為資料讀出之新版錯誤更正碼的比較依據，進行驟h；

(g)進行選取資料解碼讀出處理，自步驟b之快閃記憶體之記憶單位之該資料區及該保留區讀出資料，在資料區之若干個寫入資料與額外資料還原讀出後，進行新的錯誤更正碼之產生，藉由此新的錯誤更碼與步驟f之舊的錯誤更正碼的每一個位元內容逐一進行比對，並將兩者每一位元比對不一致次數記錄於步驟d之計數器，以藉由計數器內容值供作快閃記憶體中之每個記憶單位的資料存取可靠性之顯示與參考，並自該資料區隨機選取一較為可靠之資料群，自步驟f之若干個寫入資料與若干個額外資料中任意選出若干個資料為解碼因子，並依據如步驟e之隨機編碼運算之逆向運算加以解碼還原出資料區內所寫入儲存之若干個寫入資料；及

(h)結束。

- 2.如申請專利範圍第1項所述之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟b之記憶單位容量為512X8位元。
- 3.如申請專利範圍第1項所述之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟c之計數器為一連續位址之計數器陣列。
- 4.如申請專利範圍第1項所述之快閃記

憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟f之隨機編碼運算方式為隨機互斥或邏輯運算方式。

- 5.如申請專利範圍第1項所述之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟f之資料編碼寫入處理步驟係包含：
 - (f1)開始；
 - (f2)對要寫入的資料進行編碼，即將若干個寫入資料進行隨機編碼運算，以產生若干個額外資料；
 - (f3)對編碼過後的資料進行錯誤更正碼ECC計算，將藉由隨機編碼運算後所產生之若干個寫入資料與若干個額外資料等資料進行錯誤碼更正運算，以產生錯誤更正碼；
 - (f4)將編碼過後的資料寫入快閃記憶體之一個記憶單位的資料區，而計算產生的錯誤更正碼則寫入相對應的保留區中，將該步驟f2之若干個寫入資料與若干個額外資料等編碼後之資料寫入快閃記憶體之一記憶單位之資料區，該步驟f3產生之錯誤更正碼寫入該記憶單位所對應的保留區中；及
 - (f5)結束。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟g之選取資料解碼讀出處理步驟係包含：
 - (g1)開始；
 - (g2)從快閃記憶體的記憶單元讀取資料區及保留區的資料，即將所欲讀出資料之快閃記憶體之記憶單位之資料區中之若干個寫入資料與若干個額外資料等經隨機編碼資料及保留區中之舊版錯誤更正碼資料讀出；
 - (g3)從資料區選取一組較為可靠之資料群來進行解碼，即將步驟g2之資

料區讀出之若干個寫入資料與若干個額外資料等經隨機編碼資料，任選其中若干個資料所組成之該組資料群提供作為資料還原解碼之因子；

(g4)對資料進行解碼，即將步驟 g3 選取之資料群進行還原解碼，以解出若干個寫入資料與若干個額外資料等原始資料；

(g5)檢查解碼出來的資料是否正確，如果不是則進行步驟 g6，如果是則進行步驟g7，利用步驟g所述之新、舊錯誤更正碼比對來檢驗該解出若干個寫入資料與若干個額外資料等原始資料是否正確；

(g6)重複次數是否超過一門檻值，如果超過則進行步驟g61，如果未超過則進行步驟g62，即給予資料讀出不正確次數之該門檻值限制；

(g61)警示讀取動作失敗，即判定快閃記憶體之記憶單元資料讀取失敗，並進行步驟 g8；

(g62)另外重選一組資料群，即至該記憶單位之資料區重新任意選取若干個資料群，並重回步驟 g4；

(g7)將正確的資料回傳輸出；及

(g8)結束。

7.如申請專利範圍第6項所述之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法，其中，該步驟 g3 之資料區選取步驟係包含：

(g31)開始；

(g32)將每一個記憶單位所對應到的計數器歸零，將該記憶單位所對應到的計數器內容值清除歸零；

(g33)從選取的記憶單位讀取資料區及保留區的資料，即該選取的記憶單位之資料區及保留區內之資料讀出；

(g34)從保留區讀取之前所儲存的錯

誤更正碼，將步驟g33中之保留區內舊的錯誤更正碼讀出；

(g35)根據從資料區所讀出的資料，另外計算新的錯誤更正碼，即根據步驟g33讀出之資料區中之若干個寫入資料與若干個額外資料等資料重新計算出產生新的錯誤更正碼；

(g36)以位元為單位，逐一比較新、舊錯誤更正碼內容位元值，即將步驟 g34 與步驟 g35 之新、舊錯誤更正碼以一位元為單位，逐一將兩者之每一個位元值加以比較；

(g37)位元內容是否一致？如果不同則進行步驟 g371，如果相同則進行步驟 g372；

(g371)將記憶單位所對應到的計數器值加一；

(g372)是否是最後一個位元，如果是則進行步驟 g38，如果不是進行步驟 g373；

(g373)回到步驟 g37 繼續比較下一個位元；

(g38)根據記憶單位所對應計數器的內容數值來決定是否選取該記憶單位，數值越大，被選取的可能性越低；

(g39)選擇出所需個數的記憶單位；及

(g40)結束。

30. 圖式簡單說明：

第一圖係習知快閃記憶體之資料存取及錯誤更正碼產生及儲存架構示意圖；

第二圖係本發明之快閃記憶體資料存取可靠性提昇方法之流程圖；

35. 第三圖係本發明方法中之記憶單位與計數器間之對應結構圖；

第四圖係本發明方法中之寫入資料及額外資料之隨機編碼運算圖；

40. 第五圖係本發明方法中之記憶單

(4)

7

位之資料區與保留區資料結構圖；

第六圖係本發明方法中之資料編碼寫入處理步驟詳細流程圖；

第七圖係本發明方法中之選取資料解碼讀出處理步驟詳細流程圖；

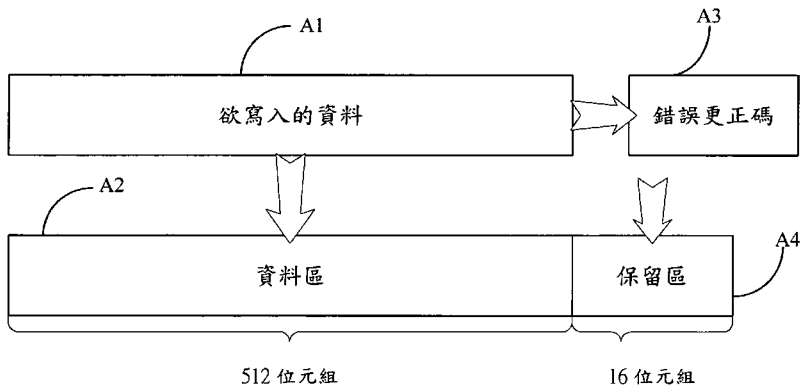
第八圖係本發明方法中之選取資料解碼讀出處理步驟之資料區選取詳

8

細流程圖；

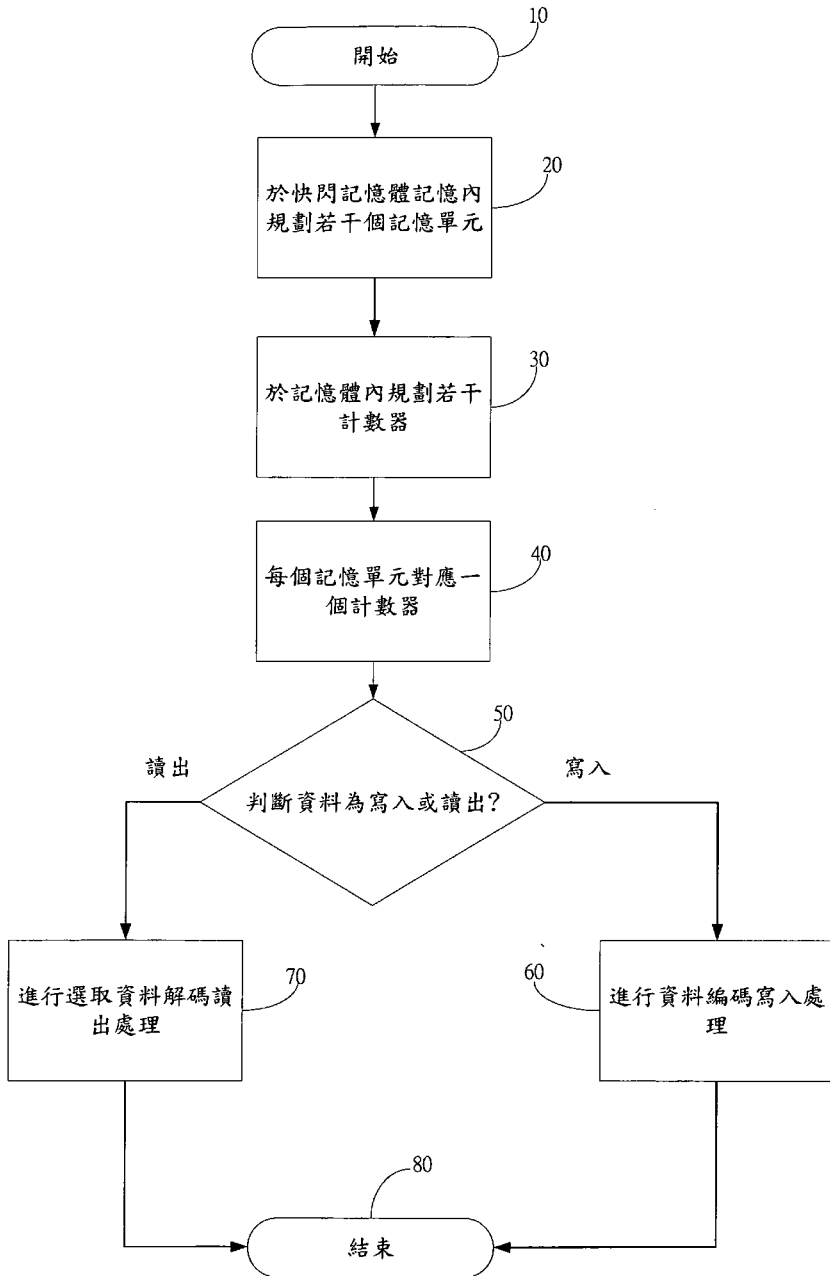
第九圖係本發明方法的較佳應用例圖；

5. 第十圖係本發明方法應用於多級單元快閃記憶體中針對有爭議位元值單元選擇之電壓邏輯圖。



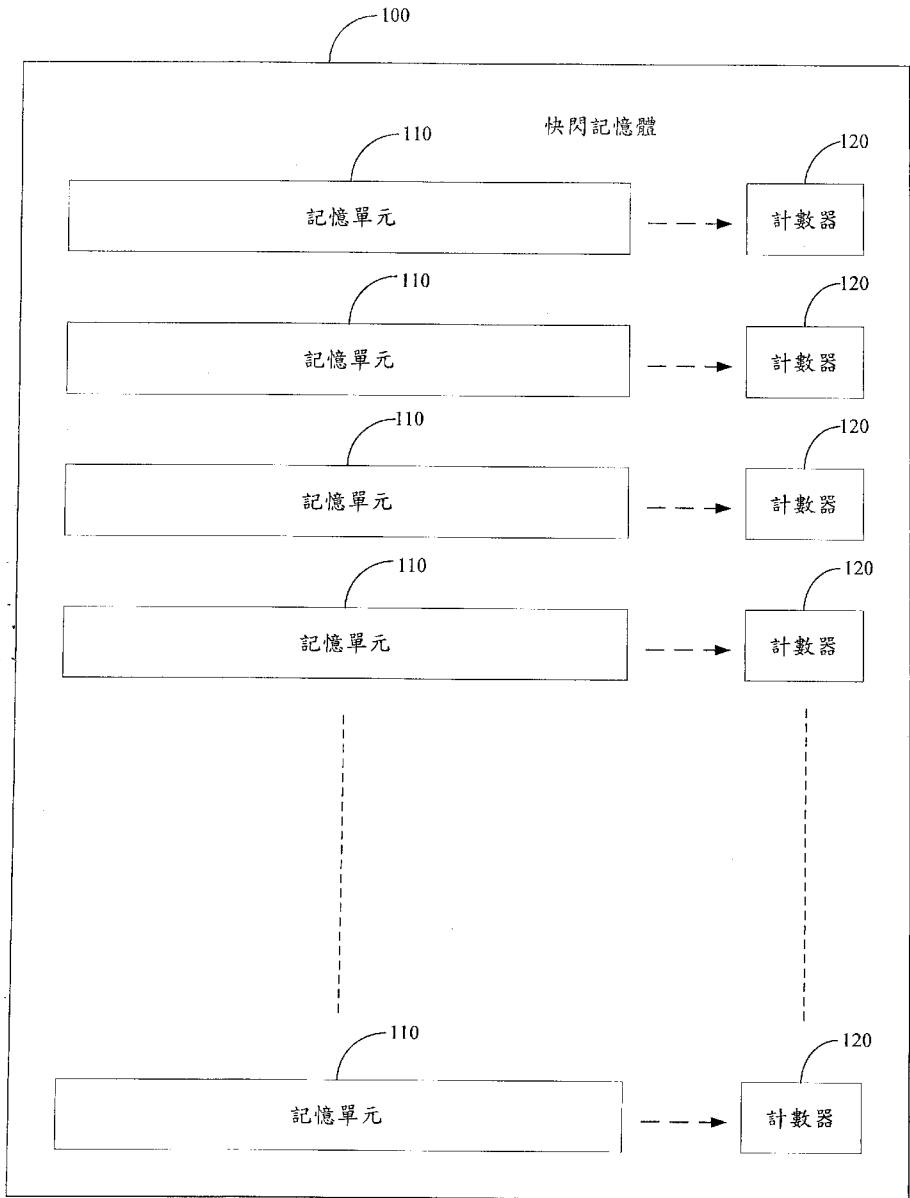
第一圖

(5)



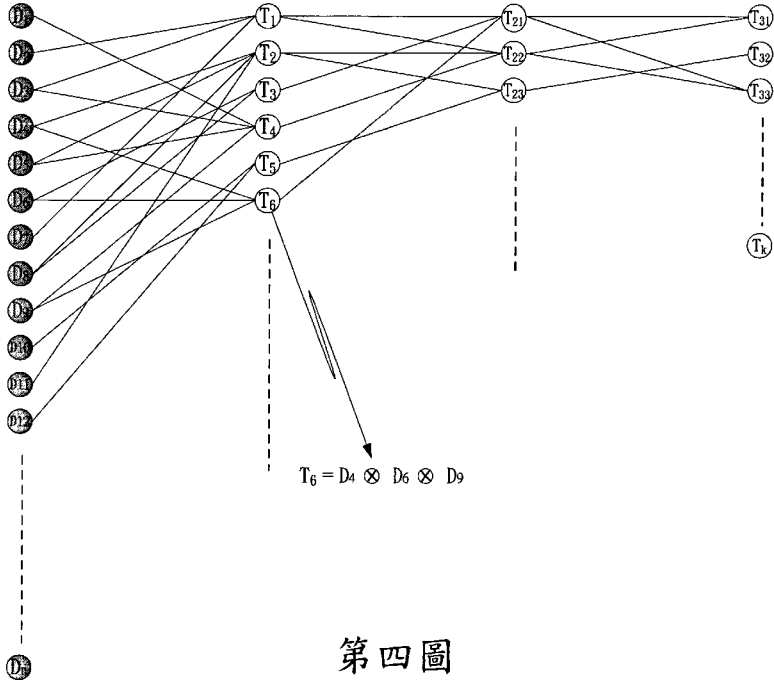
第二圖

(6)

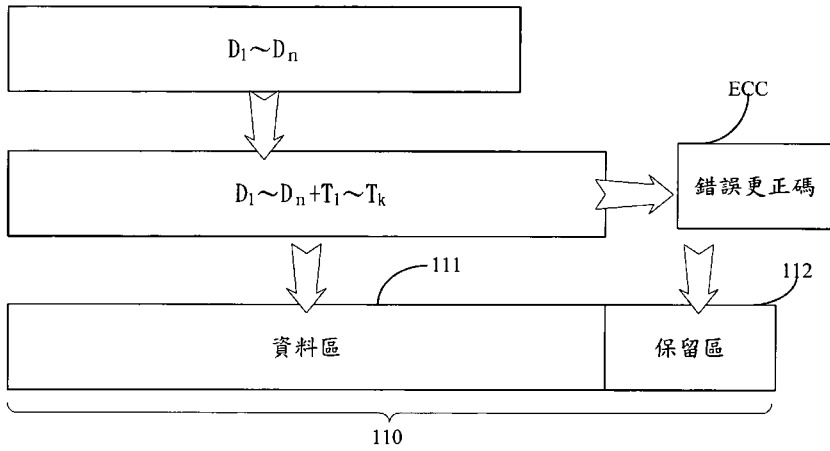


第三圖

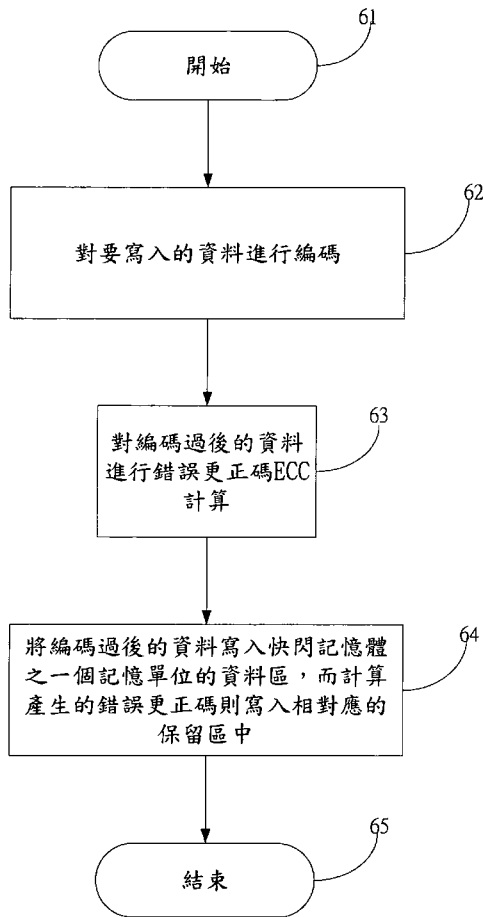
(7)



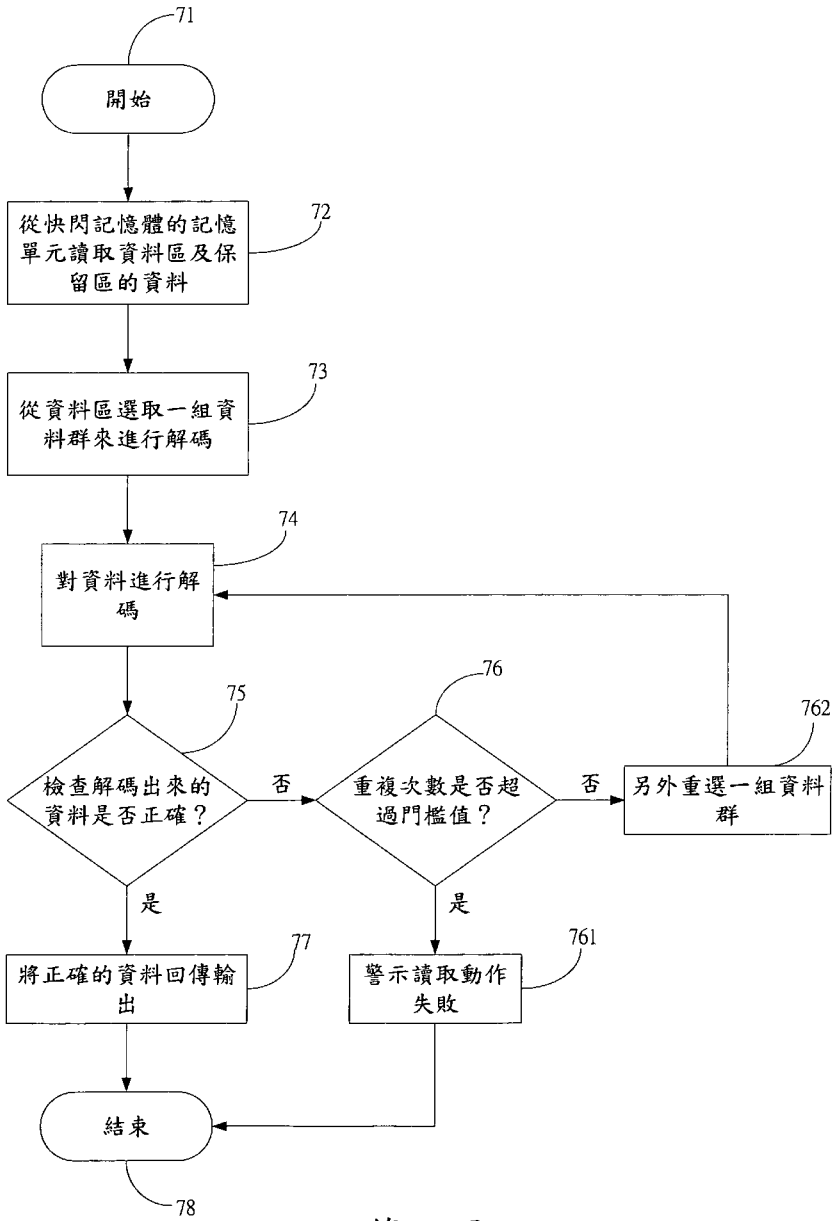
第四圖



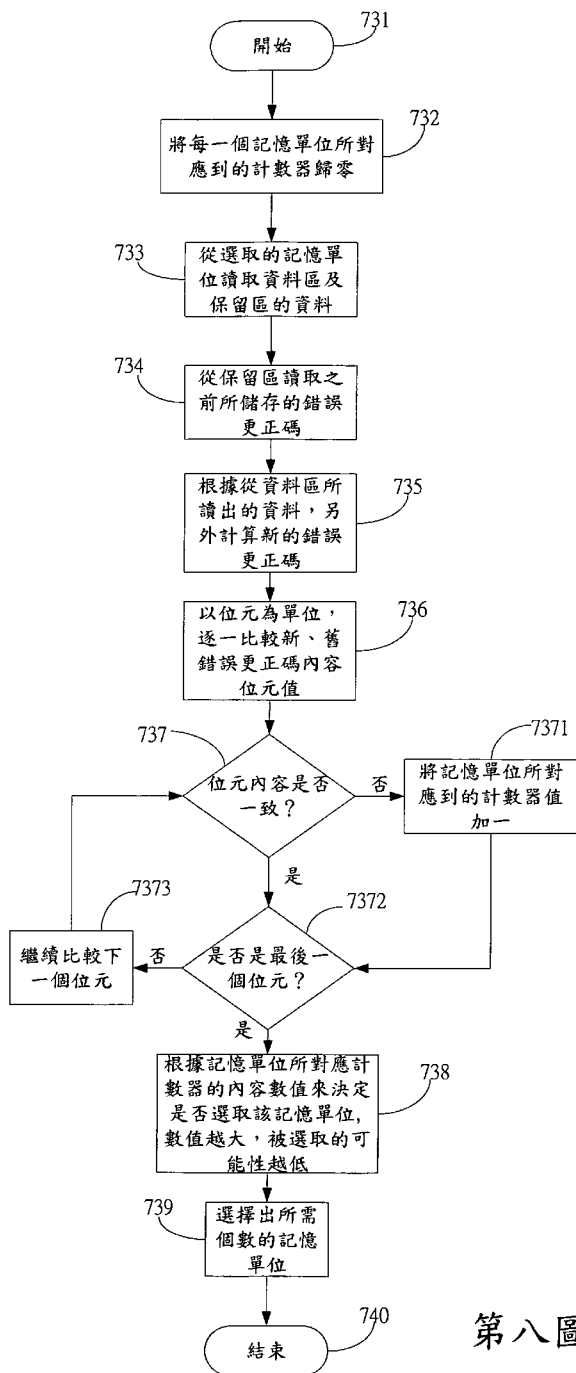
第五圖



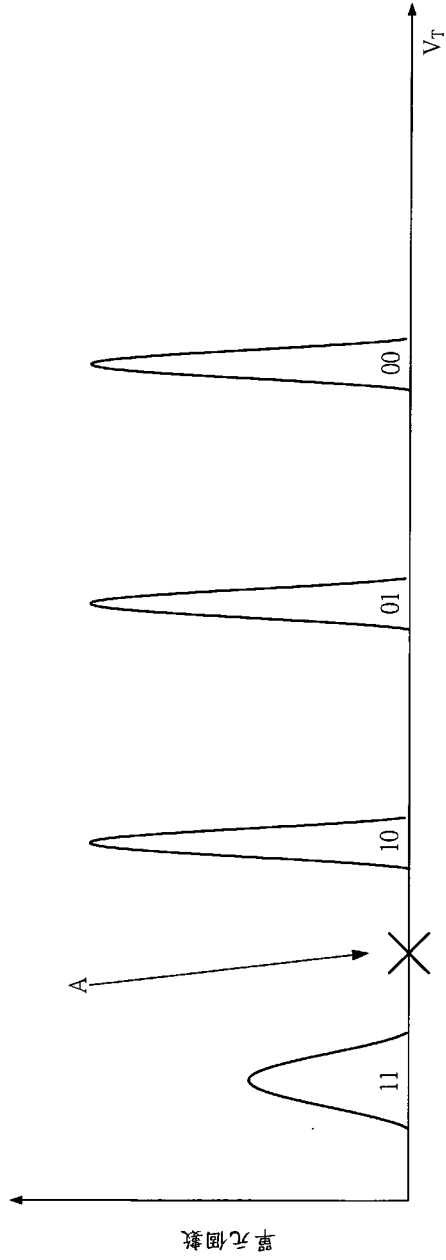
第六圖



第七圖



第八圖



第十圖