

【11】證書號數：I329860

【45】公告日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 01 日

【51】Int. Cl. : G11B20/10 (2006.01) G06F5/10 (2006.01)

發明

全 11 頁

【54】名稱：硬碟資料讀寫快取裝置及方法

【21】申請案號：095149547 【22】申請日：中華民國 95 (2006) 年 12 月 28 日

【11】公開編號：200828273 【43】公開日期：中華民國 97 (2008) 年 07 月 01 日

【72】發明人：謝仁偉 (TW)；吳柏良 (TW)；張原豪 (TW)；郭大維 (TW)；楊政智 (TW)

【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：

TW 484052

TW 576966

US 5860083

[57]申請專利範圍

1. 一種硬碟資料讀寫快取方法，係包含一管理表，該管理表包括若干儲存格、若干快取緩衝器、若干主要區塊及溢位區塊，其步驟更包含：(A)建立及定義一管理表，即建立一資料讀寫快取管理表，以根據該資料讀寫快取管理表之內容及運算結果，決定一硬碟之讀寫快取資料於至少一快閃記憶體內進行快取暫存之邏輯區塊位址與實體區塊位址的對應關係，決定讀寫快取資料於快閃記憶體內的快取暫存實體記憶區塊位址；(B)判斷是否需重建管理表？如果是即進行步驟(C)，如果不是則進行步驟(D)；(C)進行管理表重建，即將快閃記憶體之實體記憶區塊的頁面索引計算出對應邏輯記憶區塊位址之索引並判斷該邏輯記憶區塊為主要區塊或溢位區塊而予以重建管理表；(D)偵測是否需回收快取空間？如需要則進行步驟(E)，如不需要則進行步驟(F)；(E)進行快取空間回收程序，當管理表中之溢位區塊寫滿，而又有新的資料在主要區塊發生碰撞時，進行主要區塊及溢位區塊快取空間回收的動作；(F)偵測是否需置換快取暫存資料？如需要則進行步驟(G)，不需要則進行步驟(H)；(G)進行置換快取暫存資料程序，置換管理表中之快取緩衝器之主要區塊及溢位區塊內之舊有讀寫快取暫存資料；(H)偵測快取暫存資料自快閃記憶體讀出或寫入快閃記憶體內？如為讀出則進行步驟(I)，如為寫入則進行步驟(J)；(I)進行快取暫存資料自快閃記憶體讀出處理，由該管理表中對應硬碟快取資料讀出之邏輯區塊位址所對應的儲存格之快取緩衝器之主要區塊或溢位區塊所暫存之硬碟讀寫快取資料讀出傳回一硬碟所連結之主機裝置；(J)進行快取暫存資料寫入快閃記憶體處理，將硬碟寫入快取資料寫入管理表中對應硬碟快取資料寫入之邏輯區塊位址所對應的儲存格之快取緩衝器之主要區塊或溢位區塊暫存。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該步驟(C)之管理表重建之步驟係包含：(C1)從第一個快閃記憶體區塊開始檢查掃描，由快閃記憶體中的每一個實體記憶區塊逐一檢查掃描；(C2)快閃記憶體區塊是否存有資料？如果是則進行步驟(C3)；如果不是則進行步驟(C7)；(C3)是否有空白頁面介於資料頁面之間？如果有則進行步驟(C4)；如果沒有則進行步驟(C31)；(C31)所有資料頁面的索引是否皆與所存資料的邏輯區塊位址計算出的索引一致？如果是進行步驟(C32)，如果不是進行步驟(C34)；(C32)此區塊既可為快取暫存的主要區塊，亦可為溢位區塊，將此實體記憶區塊依管理表之需求予以設定成主要區塊或溢位區塊；(C33)視對應到此快取緩衝器的另一區塊為何，來決定此

(2)

區塊的定位，由該快取緩衝器內之區塊狀態來決定該實體記憶區塊為主要區塊或溢位區塊並進行步驟(C5)；(C34)此區塊為快取緩衝器的溢位區塊，判斷此區塊為溢位區塊並進行步驟(C5)；(C4)此區塊為快取暫存的主要區塊，判定該實體記憶區塊為管理表中之主要區塊；(C5)由區塊裡任一資料頁面對應的邏輯區塊位址可得知屬於哪一個快取緩衝器，由步驟(C4)或步驟(C33)之主要區塊之實體記憶頁面或步驟(C33)、步驟(C34)之溢位區塊之實體記憶頁面依所對應的邏輯區塊位址找出是屬於儲存格的那一個快取緩衝器；(C6)將此資訊回存管理表，即將步驟(C5)所得到之快取緩衝器資訊存回管理表中；(C7)是否是快閃記憶體的最後一個區塊？如果則進行步驟(C8)，如果不是則進行步驟(C71)，判斷所檢查掃描之實體記憶區塊是否為快閃記憶體的最後一個實體記憶區塊；(C71)讀取下一個快閃記憶體區塊，往下讀取檢查與掃描快閃記憶體之下一個實體記憶區塊，重新執行步驟(C2)；(C8)結束。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該步驟(E)之快取空間回收程序之步驟係包含：(E1)備份快取緩衝器指向主要區塊與溢位區塊的指標，備份該快取緩衝器所屬之主要區塊及溢位區塊的指標；(E2)為快取緩衝器配置新的主要區塊，為步驟(E1)之快取緩衝器配置及規劃新的且空白的主要區塊；(E3)硬碟是否處於啟動狀態？如果是則進行步驟(E4)；如果不是則進行步驟(E31)；(E31)舊有的主要區塊或溢位區塊上是否有暫存而未寫回硬碟的資料？如果是則進行步驟(E4)，如果不是則進行步驟(E32)，判斷該快取緩衝器之舊的主要區塊及溢位區塊內的讀寫快取資料是否為未寫回硬碟的暫存資料；(E32)將所有暫存而未寫回硬碟的資料寫到新的主要區塊，將快取緩衝器之主要區塊及溢位區塊內暫存之硬碟之讀寫快閃資料寫入步驟(E2)之新的主要區塊；(E33)是否發生碰撞？如果是則進行步驟(E34)，如果不是則進行步驟(E5)，判斷步驟(E32)之新的主要區塊是否產生資料碰撞情形；(E34)配置新的溢位區塊，將碰撞的資料寫到溢位區塊，於步驟(E32)之快取緩衝器配置新的溢位區塊，並將步驟(E32)所欲寫入新的主要區塊之暫存硬碟之讀寫快閃資料寫入新的溢位區塊，再進行步驟(E5)；(E4)透過備份的舊有主要區塊與溢位區塊指標，將暫存而未寫入硬碟的資料寫回硬碟；(E5)將舊有主要區塊與溢位區塊上剩餘的合法資料反序寫回新配置的主要區塊，若發生衝突，則將資料丟棄；(E6)將舊有的主要區塊與溢位區塊排入佇列，伺機抹除。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該步驟(G)之置換快取暫存資料程序，係包含一虛擬存取表，該虛擬存取表包括若干位元及一置換指標，其步驟更包含：(G1)檢視置換指標在虛擬存取表所指的位元；(G2)該位元的值是否為 1？如果是進行步驟(G3)，如不是進行步驟(G21)；(G21)置換該位元對應到的區塊所屬之快取緩衝器，直接置換該虛擬存取表之位元所對應的快取緩衝器；(G3)將該位元清除為 0；(G4)置換指標是否指到最後一個位元？如果是則進行步驟(G5)，如果不是則進行步驟(G41)，判斷步驟(G1)之置換指標是否指到虛擬存取表之最後一個位元；(G41)將置換指標指向下一個位元，即將步驟(G1)之置換指標指向虛擬存取表中之下一個位元，重新執行步驟(G1)；及(G5)將置換指標指向虛擬存取表的第一個位元，將置換指標重新指向虛擬存取表的第一個位元。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該虛擬存取表之置換指標可逐一指向虛擬存取表之各位元。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該步驟(I)之快取暫存資料自快閃記憶體讀出處理，其步驟更包含：(I1)資料讀取要求；(I2)所要讀取的資料是否在快閃記憶體快取緩衝器中？如果是進行步驟(I3)，如果不是進行步驟(I21)；(I21)由硬碟讀取所要的資料並傳回，自硬碟中將欲讀取資料傳回主機裝置；(I22)將資料置入快閃記憶體快取緩衝器中，將步驟(I21)中之硬碟讀出之快取資料存入該快取緩衝器；(I23)快閃記

(3)

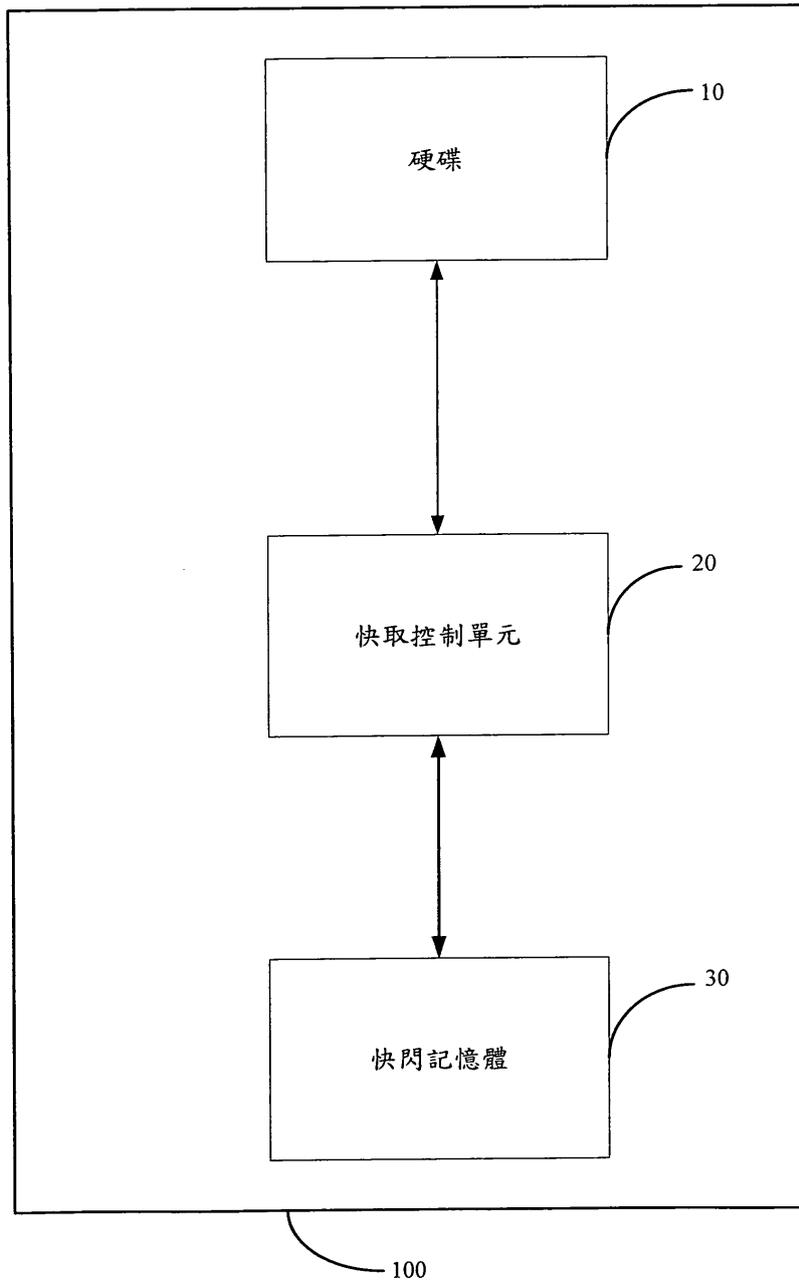
憶體之快取緩衝器中是否有暫存而未寫入硬碟的資料？如果有則進行步驟(I24)，如果沒有則進行步驟(I4)；(I24)將未寫入的資料排入佇列，伺機寫回硬碟，即將步驟(I23)中快閃記憶體之快取緩衝器之讀取快取資料排入佇列再寫回硬碟，並再進行步驟(I4)；(I3)傳回所要的資料，將快取緩衝器內所暫存之讀出快取資料讀出傳回至主機裝置；及(I4)結束。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之硬碟資料讀寫快取方法，其中，該步驟(J)之快取暫存資料寫入快閃記憶體處理，其步驟更包含：(J1)資料寫入要求；(J2)快閃記憶體快取緩衝器是否還有空間可以寫入資料？如果是進行步驟(J5)，如果不是則進行步驟(J3)；(J3)是否能回收快閃記憶體之快取緩衝器空間？如果是進行步驟(J31)，如果不是進行步驟(J4)；(J31)回收快閃記憶體之快取緩衝器空間，回收快取緩衝器之儲存空間，並進行步驟(J5)；(J4)置換掉快閃記憶體中的某一快取緩衝器；(J41)是否需將資料寫回硬碟？如果是則進行步驟(J42)，如果不是則進行步驟(J5)；(J42)將快閃記憶體之快取緩衝器中暫存而未寫入硬碟的資料排入佇列，伺機寫回硬碟；及(J5)將資料寫入快閃記憶體之快取緩衝器。

圖式簡單說明

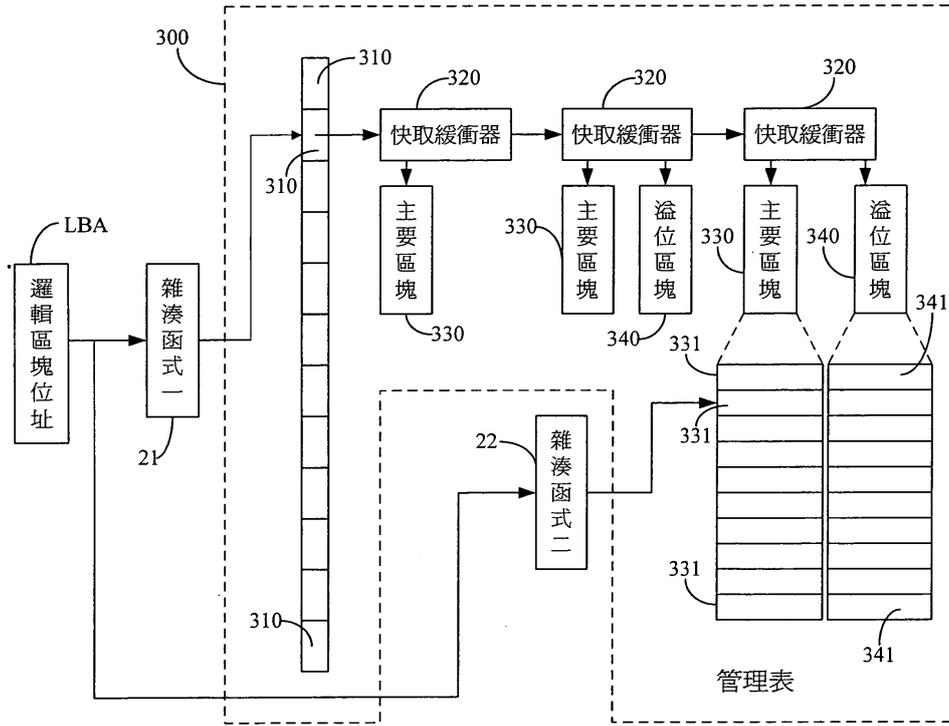
第一圖係本發明之硬碟資料讀寫快取裝置之電路方塊圖；第二圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之管理表規劃結構圖；第三圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法之流程圖；第四圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之管理表重建之流程圖；第五圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之快取空間回收程序流程圖；第六圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之置換快取暫存資料程序所需之虛擬存取表結構圖；第七圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之置換快取暫存資料程序之流程圖；第八圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之快取暫存資料自快閃記憶體讀出處理之流程圖；第九圖係本發明之硬碟資料讀寫快取方法中之快取暫存資料寫入快閃記憶體處理之流程圖。

(4)



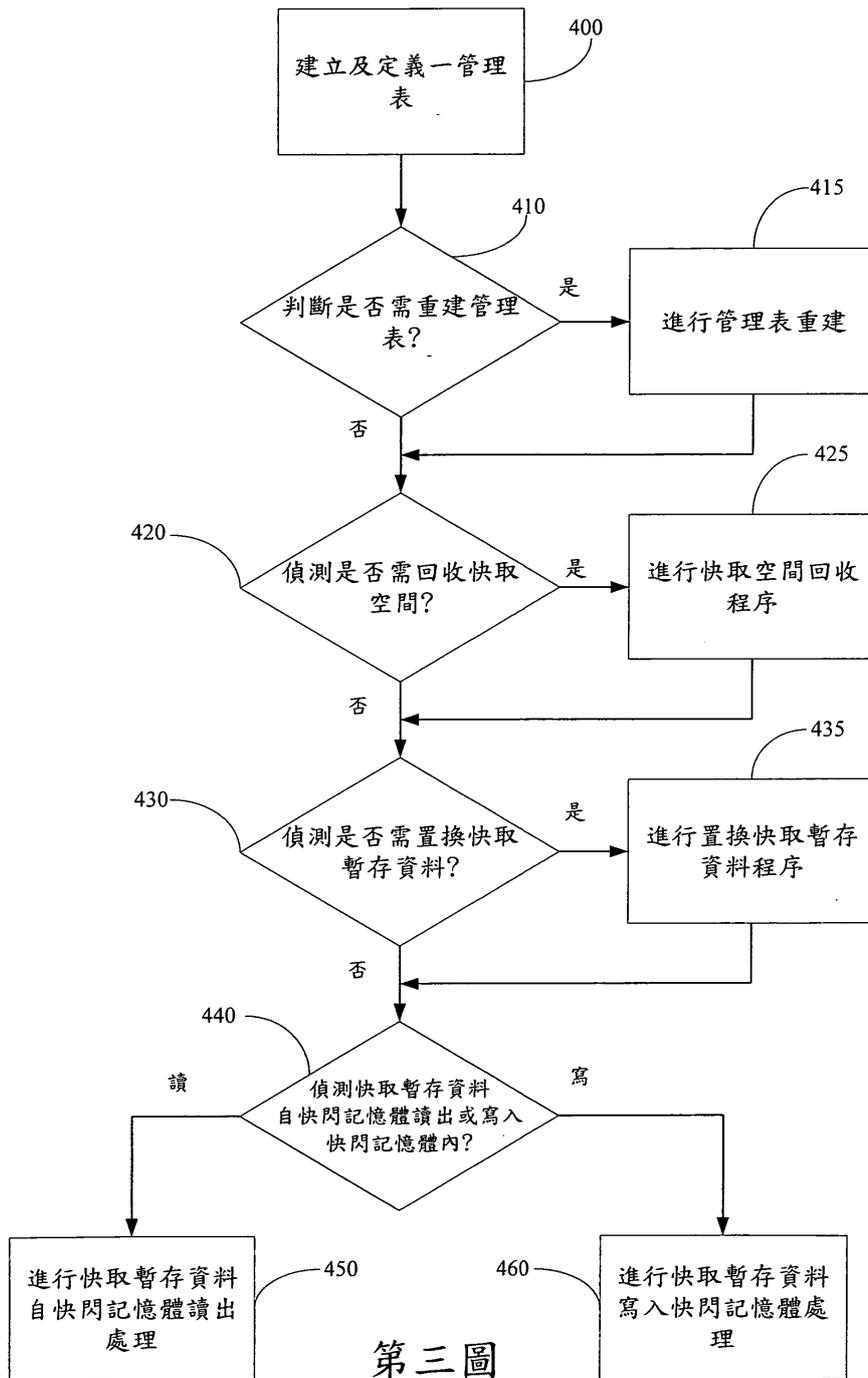
第一圖

(5)



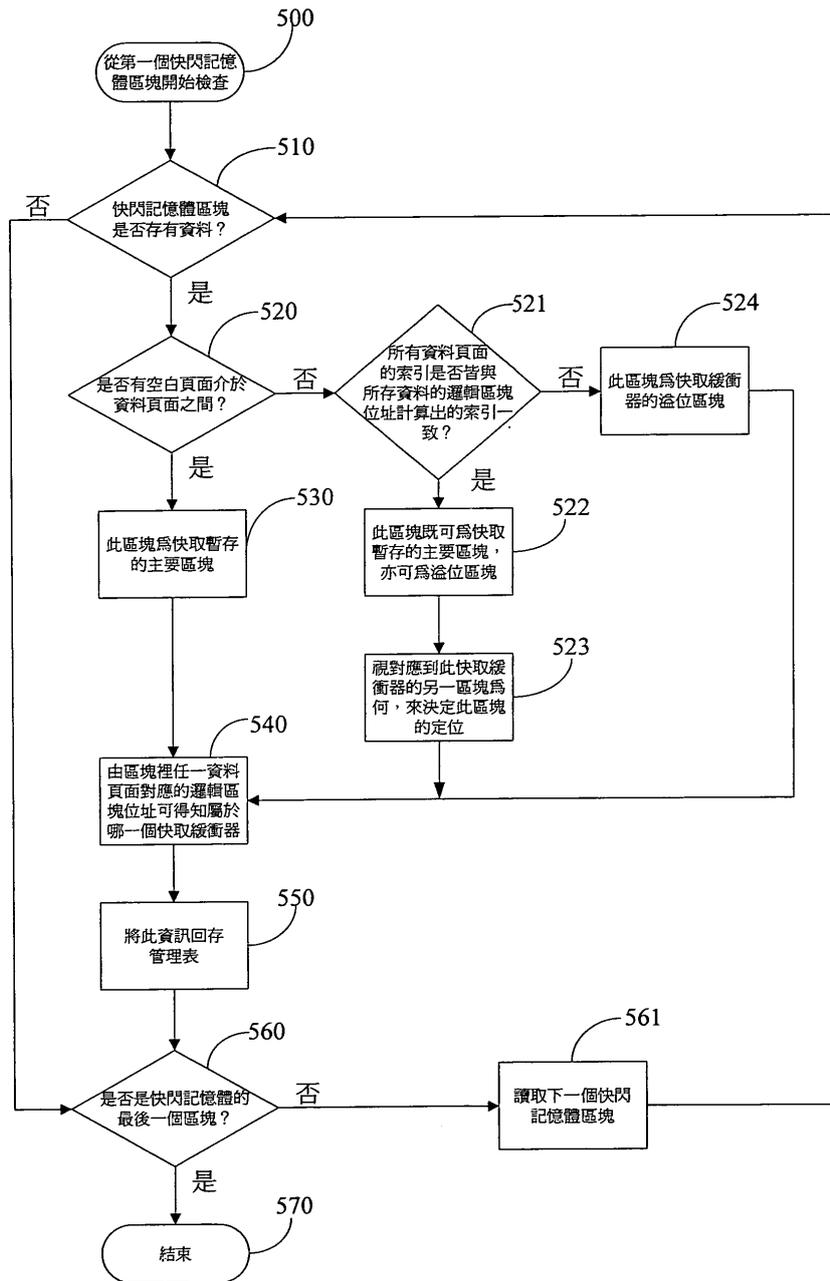
第二圖

(6)

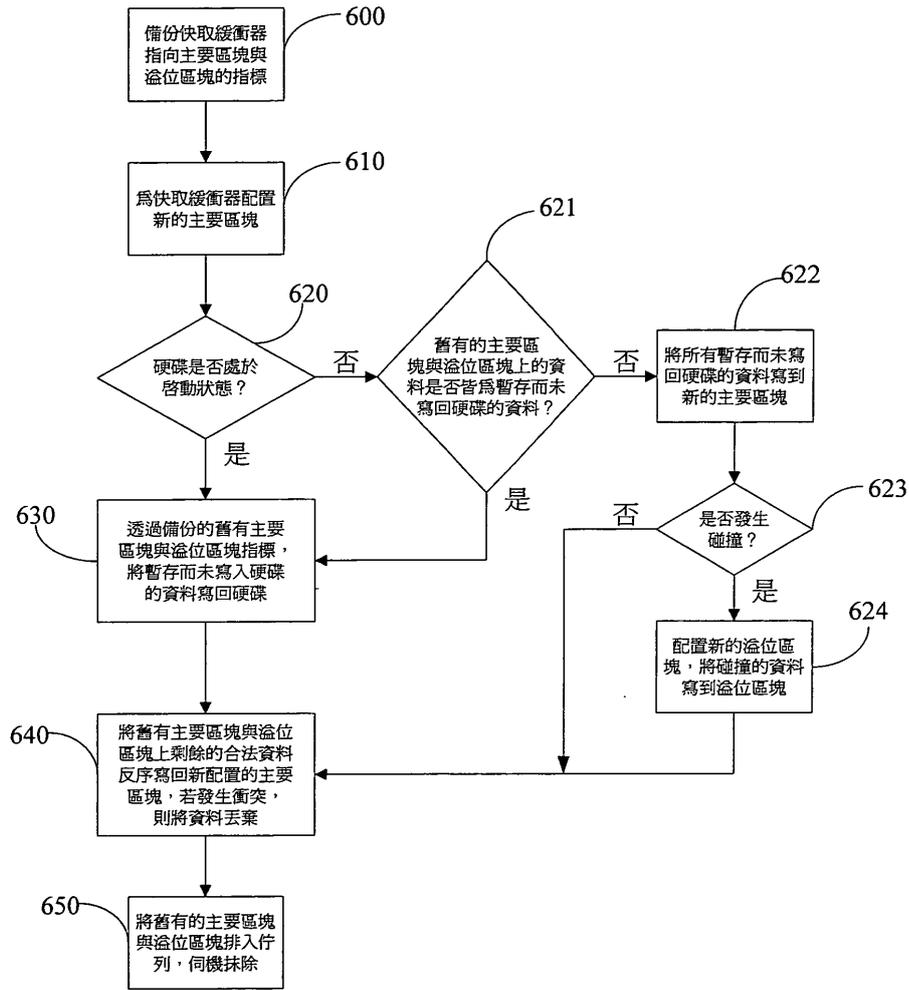


第三圖

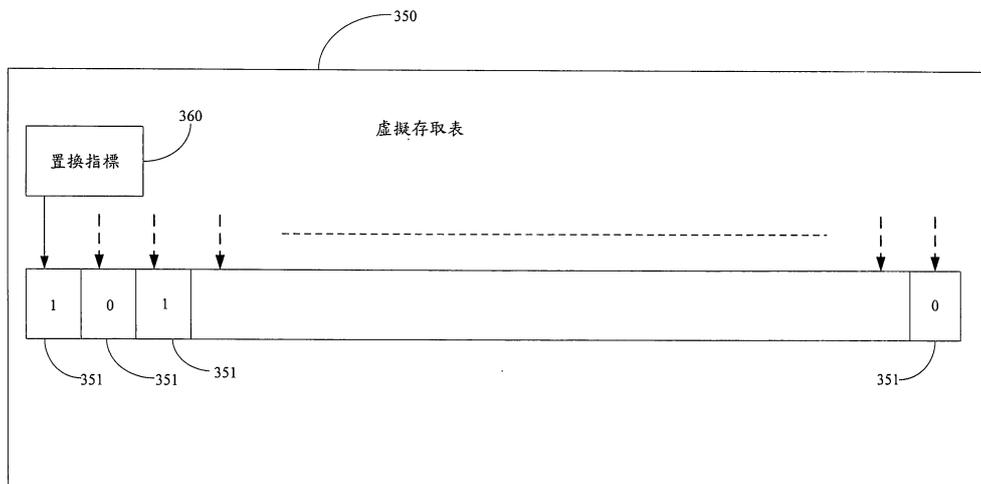
(7)



第四圖

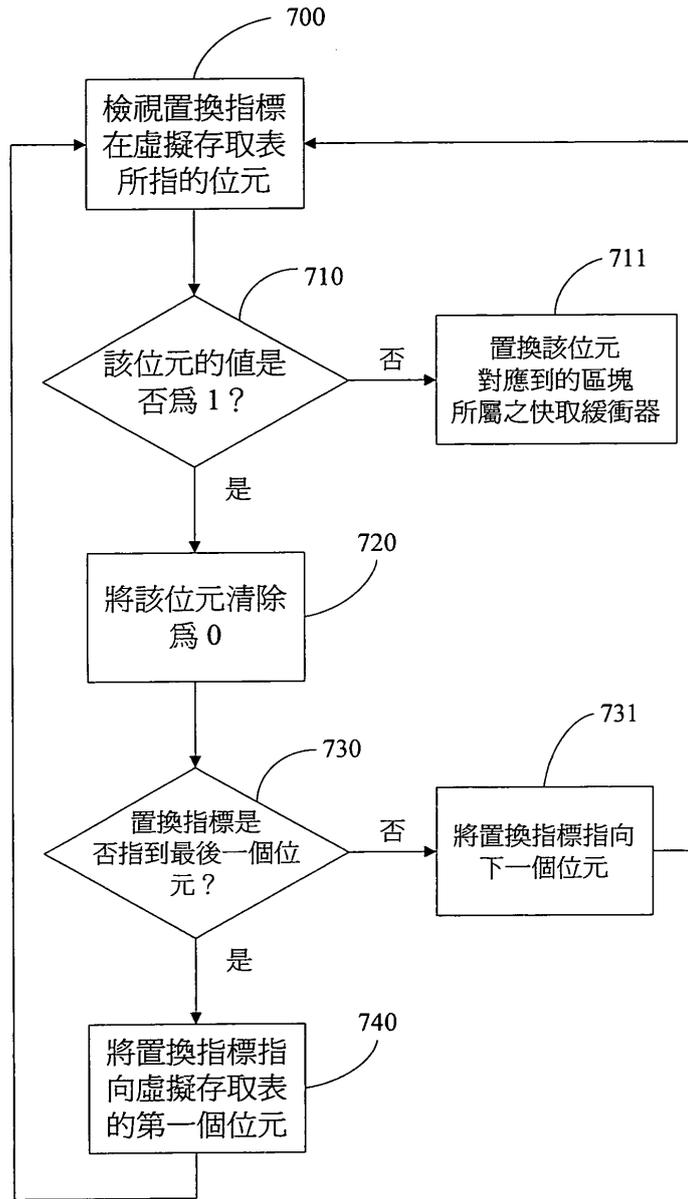


第五圖



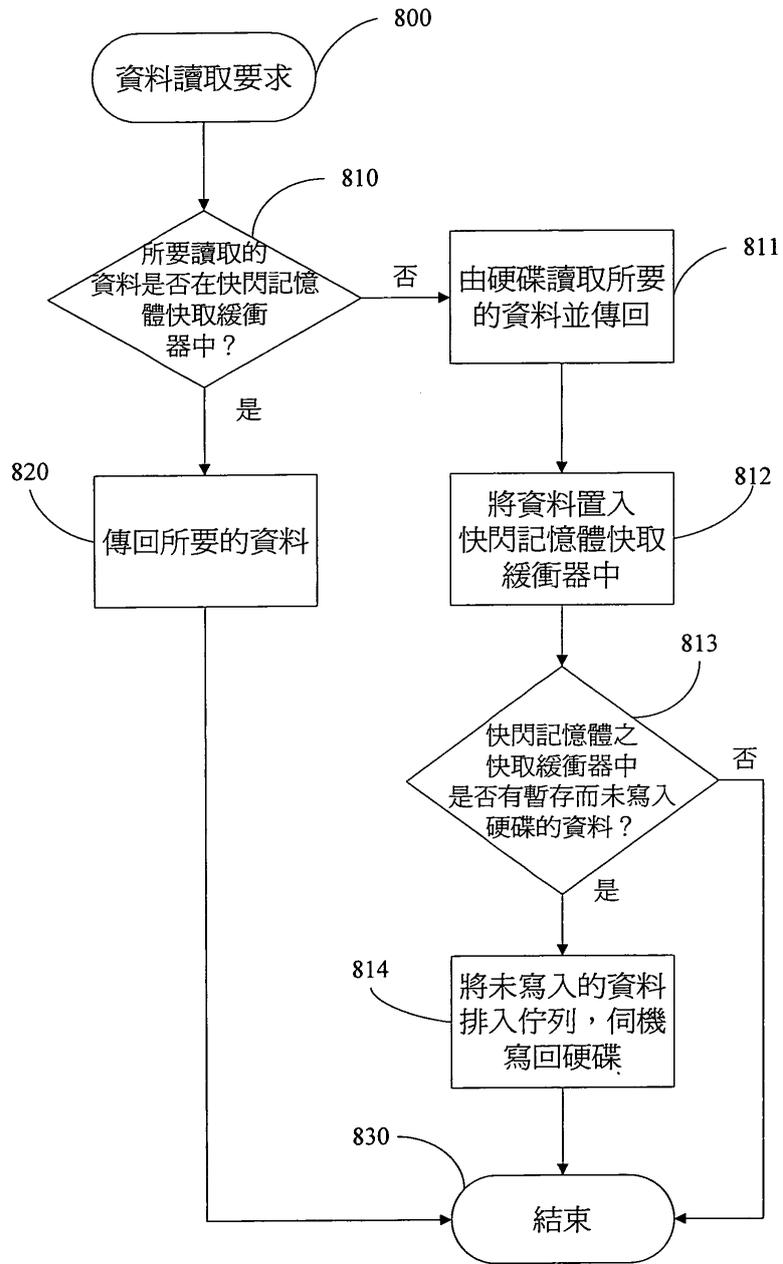
第六圖

(9)

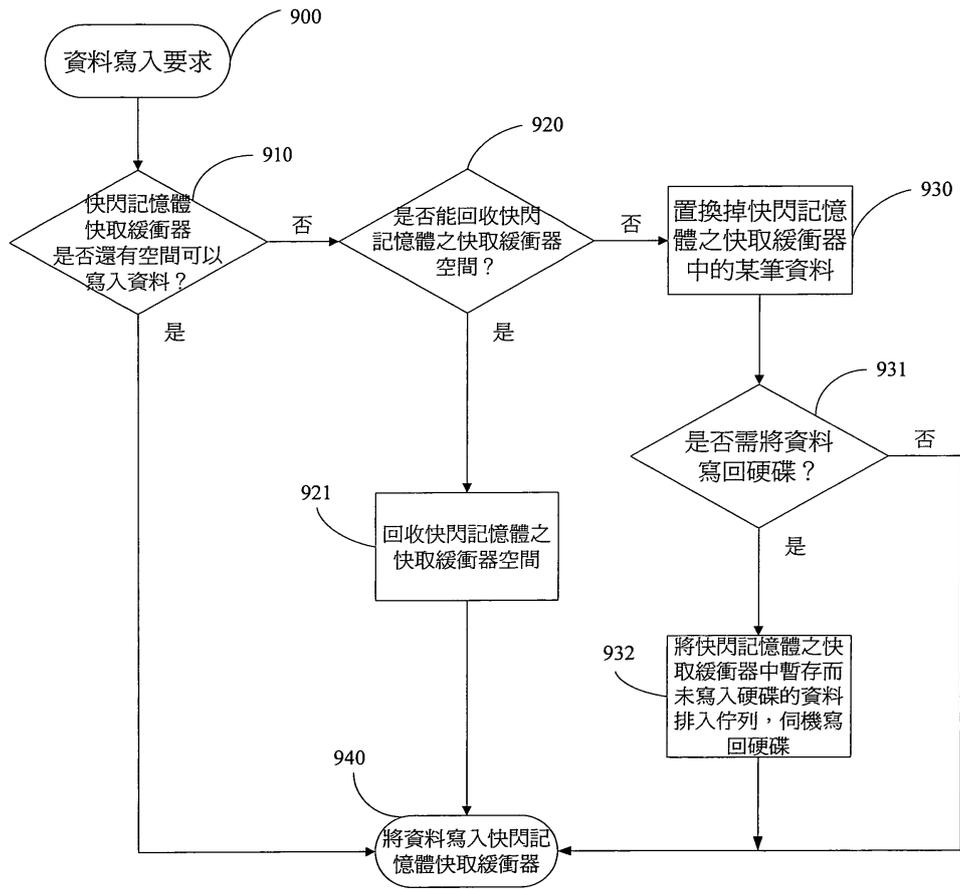


第七圖

(10)



第八圖



第九圖

