

公告本

294794

申請日期	85. 2. 27
案 號	85102246
類 別	G06F ^{13/12} . ^{13/8} Int. Cl ⁴

A4
C4

294794

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明 書

一、發明 名稱	中 文	資訊儲存控制器
	英 文	INFORMATION STORAGE CONTROLLER
二、發明 人	姓 名	齊藤賢治
	國 籍	日 本
	住、居所	日本國大阪府交野市天野原2-39-2
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商・松下電器產業股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代 表 人 姓 名	森下洋一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

294794

(由本局填寫)

承辦人代碼：	
大類：	
IPC分類：	

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1995, 2, 22 案號：特願平7-33784，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關用於磁式儲存裝置或類似者內高速資訊傳輸之一種資訊儲存控制器。

最近視訊和音訊信號之數位壓縮技術的發展使得可用電腦處理視訊和音訊信號且將該等信號儲存在一磁式儲存裝置內以便電腦存取。

有關視訊和音訊信號，當在一預定時間內一預定量資訊的處理未完成時一影像或一聲音被停止形成一問題。為了避免這問題，需有高速資訊處理之高速磁式儲存裝置。

進一步地，也需增加記憶體容量且儲存大的資訊容量。有一種稱為廉價磁碟之冗餘列(RAID)的技術被實際地應用以符合此需求。

RAID是一種資訊儲存控制器，其控制多數個磁碟以便冗餘資訊以及待存資訊以一種分配方法被存在磁碟內。當該等磁碟之一失效時，可依據該冗餘資訊而恢復該失效磁碟內資訊。接著，可再進行正常操作。

RAID-5(或RAID5級)，為RAID技術之一，循環地儲存冗餘資訊於多數個磁碟內。假設資訊儲存控制器(RAID-5)具有5個磁碟HD1-HD5。待寫入之資訊被分成4組資訊D1-D4。首先，資訊D1-D4被分別寫入4組磁碟HD1-HD4，且對於資訊D1-D4而產生之冗餘資訊P1被寫入第5磁碟HD5。接著，當資訊D5-D8被寫入至HD2-HD5時，對於資訊D5-D8之冗餘資訊P2被寫至第1磁碟HD1。依此方式，冗餘資訊P1、P2、...被循環地存至與儲存先前冗餘資訊之磁碟不同的磁碟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(2)

但是，在資訊儲存控制器中，當資訊被寫至多數個磁碟時，必須產生冗餘資訊。接著，寫入操作可能比使用單一磁碟較慢。而且，當磁碟之一有誤時，為了重存在錯誤磁碟之資訊，處理速率成爲非常慢。進一步地，當該錯誤磁碟換成正常之一部時，在錯誤磁碟之資訊必須自動地重存於正常磁碟內。但是，當此操作時之操作速率顯的很慢。這是由於中央處理單元多次(順序讀取)讀取資料之後將它寫至一預定記憶體且產生冗餘資訊之工作的緣故。這工作是對所有資料均進行，以致需長的處理時間。

進一步地，在先前技術資訊儲存控制器中，各磁碟上之工作和與外界之輸入／輸出操作是以分時方式進行。亦即，在一時刻只有一工作被進行。

本發明之一目的在提供具有與磁儲存裝置較高速率之資訊傳輸的一種資訊儲存控制器。

依據本發明之資訊儲存控制器包括用以與外界設備溝通資訊之一組外界通訊裝置；用以與磁碟溝通資訊之多數個磁碟通訊裝置；各包含多數個記憶裝置之第一和第二族，在該等第一和第二族之一些記憶裝置等於該等磁碟通訊裝置之對應者；以及一組開關裝置，用以當在該第一族和該外界通訊裝置之間的通訊被引動時引動該第二族和各該磁碟通訊裝置之間的通訊以及用以當在該第二族和該外界通訊裝置之間的通訊被引動時引動該第一族和各該外界通訊裝置之間的通訊。在上述資訊儲存控制器中，該第一和第二記憶族利用該開關裝置交互地與外界通訊裝置或與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

及

五、發明說明(3)

磁碟通訊裝置進行工作，並且各記憶族平行地進行工作。因此，資訊傳輸率被提升。

本發明之一優點是利用該第一記憶族、該第二記憶族和用以改變工作狀態之開關裝置而增加磁碟之寫入速率和讀取速率。

進一步地，本發明之另一優點是，利用供應一種獨特的冗餘資訊產生電路，冗餘資訊的產生或資料的確認或恢復可快速進行，並且利用開關裝置之平行工作在資訊儲存控制器中更有效率。

本發明之上述及其他目的和特點將可從下面參看附圖配合較佳實施例之說明而更明白，其中：

第1圖是本發明之一實施例的一種資訊儲存控制器構造的方塊圖；

第2圖是一種冗餘資訊產生單元之方塊圖；

第3圖是冗餘資訊之產生的時序圖；

第4圖展示用於冗餘資訊產生單元之一種同位產生器之例子；

第5A圖是在開關裝置中一組開關的方塊圖，且第5B圖是該開關之一例的方塊圖；

第6圖是在該實施例中資料寫入磁碟之時序圖；以及

第7圖是在該實施例中資料輸出至一外界通訊裝置之時序圖。

接著參看附圖，其中相同參考文字在所有圖形中指示相同或對應的部份，第1圖展示本發明之一實施例的一種

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

及

五、發明說明(4)

資訊儲存控制器。二記憶族，一第一記憶族10和一第二記憶族11分別對應於6組磁碟。該第一記憶族10和該第二記憶族11分別地包含6組記憶器101、102、103、104、105、106和111、112、113、114、115、116。一組中央處理單元(CPU)1經由CPU匯流排13連至開關裝置12內之6組開關41、42、43、44、45、46且送出一控制信號。各開關41~46連至在第一記憶族10內之一記憶器且連至第二記憶族11之一對應記憶器。亦即，開關41~46依據接收自CPU1之控制信號而選取一對記憶器，以便將該等記憶器之一內的資訊經由一外界通訊裝置2，由例如NCR 53c720組件構成，送至一外界設備，或經由一冗餘資訊產生單元3以及，例如NCR由53c720所構成之磁碟通訊裝置4、5、6、7、8、9(此後稱為HD通訊裝置)之一而送至磁碟HD1—HD6之一。控制器控制連至該處的6組磁碟HD1、HD2、HD3、HD4、HD5和HD6。在本例中，連至HD通訊線4之硬碟驅動器被稱為HD1，連至HD通訊線5之硬碟驅動器被稱為HD2，連至HD通訊線6之硬碟驅動器被稱為HD3，連至HD通訊線7之硬碟驅動器被稱為HD4，連至HD通訊線8之硬碟驅動器被稱為HD5，連至HD通訊線9之硬碟驅動器被稱為HD6。

CPU經由一匯流排14連至用以打開或關閉CPU匯流排13與匯流排14之連接的接點15且連至在CPU1、冗餘資訊產生單元3和各HD通訊裝置4-9之間的通訊時被打開或關閉之6個接點16。接點15被CPU1關閉而CPU1連至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(5)

外界通訊裝置2，以便來自CPU1的命令被傳至外界通訊裝置2。當傳輸完成時，外界通訊裝置2將完成訊息通知CPU1，且CPU1打開接點15而允許在外界通訊裝置2與開關裝置12之間通訊，而匯流排14轉為一打開狀態(或高阻抗狀態)。當CPU1送一命令至接點15時，匯流排在打開狀態，以致無資訊衝突發生。相似地，只當一命令從CPU1送至各HD通訊裝置4-9且至冗餘資訊產生電路3時接點16被關閉，且當傳輸完成時接點16被打開。在此情況，無資訊衝突發生。

第2圖展示包含組件31-36以及在接點16之6組匯流排之連接的冗餘資訊產生單元3，接點16可連至從CPU1延伸出之6組匯流排M1A-M6A以及至延伸至開關41-46和HD通訊裝置4-9的6組匯流排M1B-M6B。在第2圖的圓圈示出接點16。

當接收自外界通訊裝置2的資訊欲存入硬碟時，CPU1將該接收自外界通訊裝置2的資訊分成欲存入記憶族10、11之記憶器內相同區域之預定資料量。接著，CPU1利用指定記憶區內一開始位址、一記憶範圍(字組數)以及供冗餘資訊儲存之記憶器而指示冗餘資訊產生單元3產生冗餘資訊。

在冗餘資訊產生單元3，一組命令檢測器31監視在匯流排M1A之信號以檢測從CPU1送至冗餘資訊產生單元3之命令。一命令包含三類資訊：供給一位址產生器35做為一記憶器開始位址之一組位址資料，供給一通道暫存器33用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(6)

以指定產生冗餘資訊之記憶器(匯流排)之一組通道資料，以及供給一字組計數器32之一組字組數目。命令檢測器31檢測命令且設定資料於暫存器或類似者32, 33和35內。當一組資料被設定於字組計數器32內時，這被通知至一組控制脈波產生器34。接著，控制脈波產生器34依第3圖所示之冗餘資訊產生時序進行下面工作。亦即，(a)由控制脈波產生器34所產生之一組 r/w 信號被連至匯流排M1A至M6A中由通道暫存器33所指定之匯流排內之一寫入線(w)並且連至其他匯流排之讀取線(r)。(b)由位址暫存器35所產生之一位址信號被連至匯流排M1A至M6A之相同位址。(c)接著，產生6組讀取資料之一同位資料的一組同位產生器36之一輸出被連至通道暫存器33所指定之匯流排。

第4圖展示用於冗餘資訊產生單元3之同位產生器36之一例。在6組閘51—56所接收到來自6組記憶器之各組的8位元資料被送至8組XOR閘61—68以產生待存之冗餘資訊之一組8位元同位資料。對應於通道暫存器33所指定之記憶器的閘未送信號至該等XOR。

第5A圖展示包含一對開關單元121和122之開關裝置12內之開關41—46之一例。來自第一記憶族10內記憶器101—106之匯流排連至開關單元121和122之一輸入，而來自第二記憶族11內記憶器111—116之對應者連至其另一輸入。另一方面，一控制信號和其反相信號供應至開關單元121和122。第5B圖展示各包含連至一位址匯流排，一控制匯流排和一資料匯流排之CMOS積體電路123

五、發明說明(7)

— 128 之開關單元 121, 122 之一例, 但該開關單元 121, 122 可由閘陣列製成。

在位址處之資料從未被通道暫存器 33 指定之記憶器供應至同位產生器 36, 且冗餘資料被同位產生器 36 依據該資料而產生。該冗餘資料被寫至通道暫存器 33 所指定之記憶器。來自控制脈波產生器 34 之一脈波被送至位址暫存器 35 以便將該位址增一, 且該位址被送至字組計數器 32 以便將該計數減一。如上所述, 當控制脈波產生器 34 產生一 r/w 信號時, 在一連續位址之冗餘資訊被產生且寫至相關記憶器。

這程序重複至字組計數器 32 成爲零爲止。接著, 控制脈波產生器 34 停止冗餘資訊的產生, 並且以一中斷信號通知 CPU1 這工作之完成。接著, CPU1 將匯流排 M1A 至 M6A 在接點 16 處連至匯流排 M1B 至 M6B。

如上所述, 控制器經由 HD 通訊裝置 4—9 連至 6 組硬碟驅動器 HD1—HD6, 且需指明 HD 連接存在與否以及那些線被指定爲主線和備線。該主線表示一硬碟驅動器被實際使用, 但當在主 HD 線之一產生錯誤時, 備線表示不常使用之一硬碟驅動器。亦即, 當在一主線硬碟產生錯誤時, 在該錯誤硬碟驅動器之資訊依據在另外正常硬碟驅動器之冗餘資訊而在備線硬碟驅動器中產生, 且該錯誤硬碟驅動器不被使用。

在此實施例, 主線硬碟驅動器被連至 HD 通訊裝置 4, 5, 6, 7 和 8, 而備線硬碟連至 HD 通訊裝置 9。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明(8)

外界通訊裝置2利用CPU與，無關的直接記憶存取(DMA)與HD通訊裝置4、5、6、7、8和9溝通。進一步地，外界通訊裝置2和HD通訊裝置4、5、6、7、8和9使用小型電腦系統介面(SCSI)標準，且CPU1之寫入或讀取指令指定一邏輯區塊位址和一傳輸區塊數目。一邏輯區塊通常包含512位元組。

在開關裝置12內之各開關41—46是依據CPU1所產生之控制信號操作。當在第一記憶族10之記憶器被連至匯流排14時，在第二記憶族11內之記憶器被連至冗餘資訊產生單元3(稱為狀態A)，而當在第一記憶族10之記憶器被連至冗餘資訊產生單元3之時，在第二記憶族11之記憶器被連至匯流排14(稱為狀態B)。

進一步地，當CPU1經由匯流排M1A—M6A，外界通訊裝置2，HD通訊裝置4—9和類似者而傳送一要求或指令時，接點15和16被打開或關閉。

當在記憶器內的資訊經外界通訊裝置2而輸出時，CPU1經由HD通訊裝置4—9指示硬碟驅動器從相同指定位址讀取在相同指定區之資訊。從各硬碟驅動器所讀取之資訊被存在一相關記憶器內。當一硬碟驅動器被發現有誤時，CPU1指定對應於該錯誤硬碟驅動器之一記憶器且指示產生對應於在該錯誤硬碟驅動器中所存資訊之冗餘資訊。該冗餘資訊的產生相似於上述儲存資訊之方式。若無硬碟驅動器有誤，則不需依據冗餘資訊恢復資訊。

本實施例之資訊儲存控制器之操作說明於下面。在下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

面說明之一情況中，該資訊儲存控制器連至5組硬碟HD1—HD5。首先，說明當來自外界設備的資訊被寫至一組或多組磁碟時之一種操作。第6圖展示這種操作之一時序圖。外界通訊裝置2首先分析來自外界設備之一指令以檢測一寫入要求。反應於該要求，CPU1將開關裝置12(開關41—46)改變為狀態A。其次，CPU1指示傳輸一區塊(512位元組)的資訊D1至第一記憶族10內的記憶器101。外界通訊裝置2接著送所讀取的資訊D1，且在一區塊傳送完成之後，外界通訊裝置2利用一中斷信號通知CPU1有關完成之事。相似地，資訊D2、D3和D4經由外界通訊裝置2連續地傳至記憶器102、103和104。

在傳送之後，CPU1將開關裝置12改變至狀態B。因此，有可能進行各HD通訊裝置4—9和該第一記憶族10之間的工作，以及該外界通訊裝置和該第二記憶族11之間的工作。

與狀態A相似地，資訊D5、D6、D7和D8被傳至第二記憶族11內之記憶器112、113、114和115。與此操作平行地，CPU1指示冗餘資訊產生電路3利用讀取存在記憶器101、102、103和104內之資訊D1、D2、D3和D4而產生冗餘資訊P1且將它寫入記憶器105。該冗餘資訊量產生電路3同時地對於各位元組讀取在記憶器101、102、103和104內之資料，利用同位產生器36產生冗餘資訊P1且利用通道暫存器33將它寫入記憶器105。該冗餘資訊產生單元3在一區塊上進行這操作，且送一中斷信號CPU1以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(10)

通知該操作之完成。接著，CPU1指示將資訊D1、D2、D3和D4以及冗餘資訊P1寫至該等硬碟驅動器。在此步驟，冗餘資訊產生單元3只傳送各資訊。

HD通訊裝置4、5、6、7和8將在記憶器中的資訊分別寫至硬碟驅動器HD1、HD2、HD3、HD4和HD5，且各HD通訊裝置4—8以一中斷信號通知CPU有關寫入工作之完成。接著，CPU1將開關裝置12改變為狀態A。

上述操作利用循環該冗餘資訊被寫入之硬碟驅動器而繼續進行直至所有資訊被完全寫入為止。

其次，將說明在硬碟中的資訊被讀取而輸出至外界通訊裝置2。第7圖是這種操作之時序圖。首先，外界通訊裝置2分析來自外界設備之一指令以檢測一讀取指令。CPU1對應於該指令而將開關裝置12改變成狀態B。以便允許在各HD通訊裝置4—8和在第一記憶族內記憶器之間的工作。其次，CPU1指示HD通訊裝置4從硬碟驅動器HD1讀取一區塊的資料至記憶器101。相似地，它指示從HD通訊裝置5、6、7和8讀取資料至記憶器102、103、104和105。此種至第一記憶族10之各記憶器的讀取操作是平行地進行。在此情況中，該冗餘資訊產生電路3只傳送各資訊經該處。各HD通訊裝置4—8以一中斷信號將讀取操作之完成通知CPU1。當讀取操作未在一預定時間內完成時，則決定該硬碟驅動器有一錯誤。當一硬碟驅動器被發現在狀態確認有錯誤時，該硬碟也被認為是有錯誤。一錯誤之硬碟驅動器則不用於讀取操作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

訂

五、發明說明(II)

如果有一錯誤硬碟驅動器，CPU1則引動對應於該錯誤硬碟驅動器之記憶器的寫入且指示冗餘資訊產生電路3恢復資料。如果沒有錯誤硬碟驅動器，則不需有此種恢復。但是，資訊的確認被進行。亦即，當資訊從磁碟被讀取時，資訊也同時地從不對應於錯誤硬碟驅動器之記憶器之一指定位址被讀出。冗餘資訊從該等讀出資訊被產生，且該冗餘資訊在對應於該錯誤硬碟驅動器之記憶器的位址之資訊上被確認。

當一錯誤硬碟驅動器被發現而在完成資料之恢復或讀取之後，CPU1將開關裝置12改變成狀態A。相似於狀態B，CPU1指示各HD通訊裝置4—8從第二記憶族11之記憶器內一指定位址讀取一資料區塊。各HD通訊裝置4—8以一中斷信號將讀取完成通知CPU1。與此操作平行地，CPU1指示外界通訊裝置2將記憶器101內之一區塊的資訊D1輸出至外界設備。該外界通訊裝置2以一中斷信號將一區塊輸出之完成通知CPU1。CPU1指示外界通訊裝置2輸出在記憶器102內一區塊之資訊D2。相似地，CPU1也指示外界通訊裝置2輸出分別在記憶器103和104內之一區塊的資訊D3和D4。在完成該等資訊之輸出後，開關裝置12被改變成狀態B。上述操作被進行直到所有被讀取資訊之處理完成為止。

如上所述，在此實施例，外界通訊裝置2和各HD通訊裝置與第一和第二記憶族之交互組合被開關裝置12改變以便平行工作。因此，硬碟驅動器之讀寫速率被增加。在此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(12)

實施例中，因為有一匯流排供應於各硬碟驅動器，工作可完全地平行進行。因此，處理速率比分時方式中使用單一匯流排之情況較快。

該外界通訊裝置2使用SCSI標準，但也可使用另一型的通訊技術。

在此實施例中，磁碟的數目是6(5個主線和1個備線)。但是，那不限於此例。

在此實施例中，冗餘資訊產生單元3是介於各記憶器和各磁碟通訊裝置之間。但是，該冗餘資訊產生單元3也可連至用以與磁碟通訊裝置4—9工作之記憶族10、11內之各記憶器，而用以與磁碟通訊裝置4—9工作之記憶族10、11內之各記憶器被連至各磁碟通訊裝置，不經過該冗餘資訊單元3。進一步地，雖然在本實施例中，該冗餘資訊單元3是在控制器內，如果該控制器是在例如不需冗餘資訊之RAID-0之狀態中操作，則也許不需冗餘資訊產生單元3以致磁碟通訊裝置直接地連至各記憶器。

雖然本發明已參看附圖配合其較佳實施例加以充份地說明，對於熟習本技術者可知有各種的變化和修改。此等變化和修改當可了解是包含於所附申請專利範圍所定義之本發明範疇內。

五、發明說明(13)

元件標號對照表

1	CPU	2	外界通訊裝置
3	冗餘資訊產生單元	4~9	磁碟通訊裝置
10,11	記憶族	12	開關裝置
13,14	匯流排	15,16	接點
31	命令檢測器	32	字組計數器
33	通道暫存器	34	控制脈波產生器
35	位址暫存器	36	同位產生器
37	比較器	41~46	開關
51~56	閘	61~68	XOR閘
101~106	記憶器	111~116	記憶器
121,122	開關單元	123~128	CMOS積體電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 資訊儲存控制器)

本發明係有關含有二組記憶族之一種資訊儲存控制器。當一記憶族用於外界通訊時，另一記憶族與多數個磁碟通訊，以致在各記憶族之工作可平行地進行。利用改變一開關裝置之工作目的可將資訊傳輸於外界和磁碟之間。進一步地，該資訊儲存控制器包含以一獨特電路同時地讀取在多數個記憶器內資訊以便產生冗餘資訊且確認及恢復資料之一組冗餘資訊產生電路。因此，可提供連至多數個磁碟之一種高速資訊儲存控制器。

英文發明摘要(發明之名稱： Information Storage Controller)

An information storage controller comprises two memory groups. when one memory group is used for external communication, while the other memory group communicates with a plurality of magnetic disks, so that works in each memory group is performed in parallel. Information is transmitted between the external and the magnetic disk by changing an object to be worked by a switch means. Further, the information storage controller comprises a redundant information generation circuit for reading information in plurality of memories with an exclusive circuit simultaneously to generate redundant information and to verify and recover data. Thus, a high speed information storage controller connected to a plurality of magnetic disks can be provided.

六、申請專利範圍

1. 一種用以控制磁碟資訊之讀寫的資訊儲存控制器，該控制器包含：

用以與外界設備溝通資訊之一組外界通訊裝置；

用以與數個磁碟溝通資訊之多數個磁碟通訊裝置；

各包含多數個記憶裝置之第一和第二族，在該等第一和第二族之一些記憶裝置等於該等磁碟通訊裝置之對應者；以及

一組開關控制裝置，用以當在該第一族和該外界通訊裝置之間的通訊被引動時引動該第二族內記憶裝置和該磁碟通訊裝置之間的通訊以及用以當在該第二族內記憶裝置和該外界裝置之間的通訊被引動時引動該第一族內記憶裝置和該外界通訊裝置之間的通訊。

2. 依據申請專利範圍第1項之資訊儲存控制器，更包含一冗餘資訊產生電路，該冗餘資訊產生電路包括一種裝置，用以當在資訊被寫至該等磁碟時利用該等開關裝置從連至該等磁碟通訊裝置之該等記憶族中之一組或多組指定記憶器之一指定位址同時地讀取資訊以便從該等同時讀取的資訊產生冗餘資訊並且用以將該冗餘資訊寫至不同於該等指定的一組或多組記憶器之一記憶器位址。

3. 依據申請專利範圍第2項之資訊儲存控制器，其中該冗餘資訊產生電路更包含一種裝置，用以當在資訊被從該等磁碟讀出時從配合該等磁碟通訊裝置工作之該等記憶族內之一組或多組指定記憶器之一指定位址同時地讀取資訊，從該等同時讀取的資訊產生冗餘資訊且確認該冗餘資

六、申請專利範圍

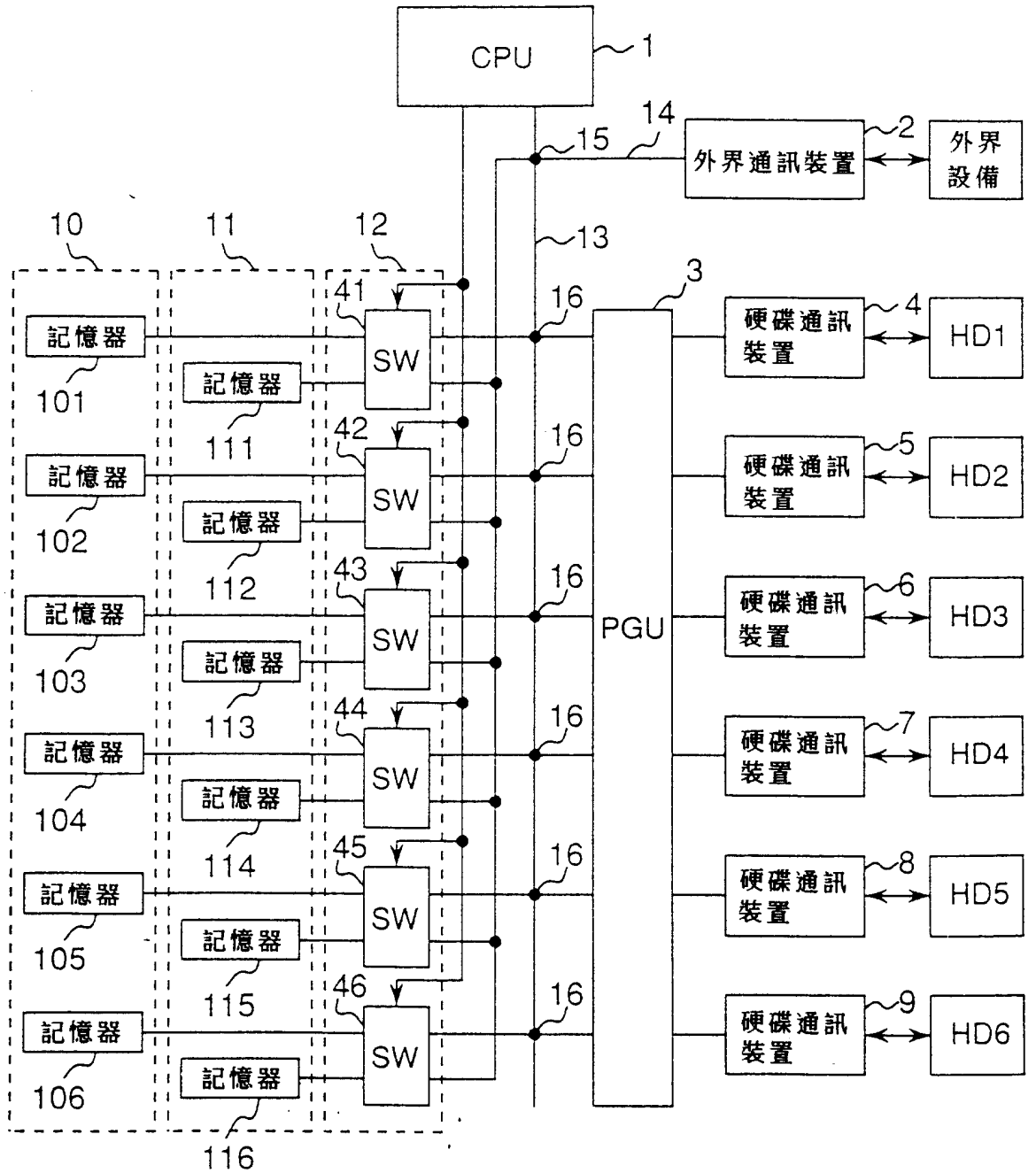
訊為不同於該等指定的一組或多組記憶器之一組記憶器之位址處的資訊。

4. 依據申請專利範圍第1項之資訊儲存控制器，其中該開關控制裝置包含一種開關裝置，其將該第一記憶族內之諸記憶器連至該外界通訊裝置且將該第二記憶族內之諸記憶器連至該等磁碟通訊裝置且反之亦然。

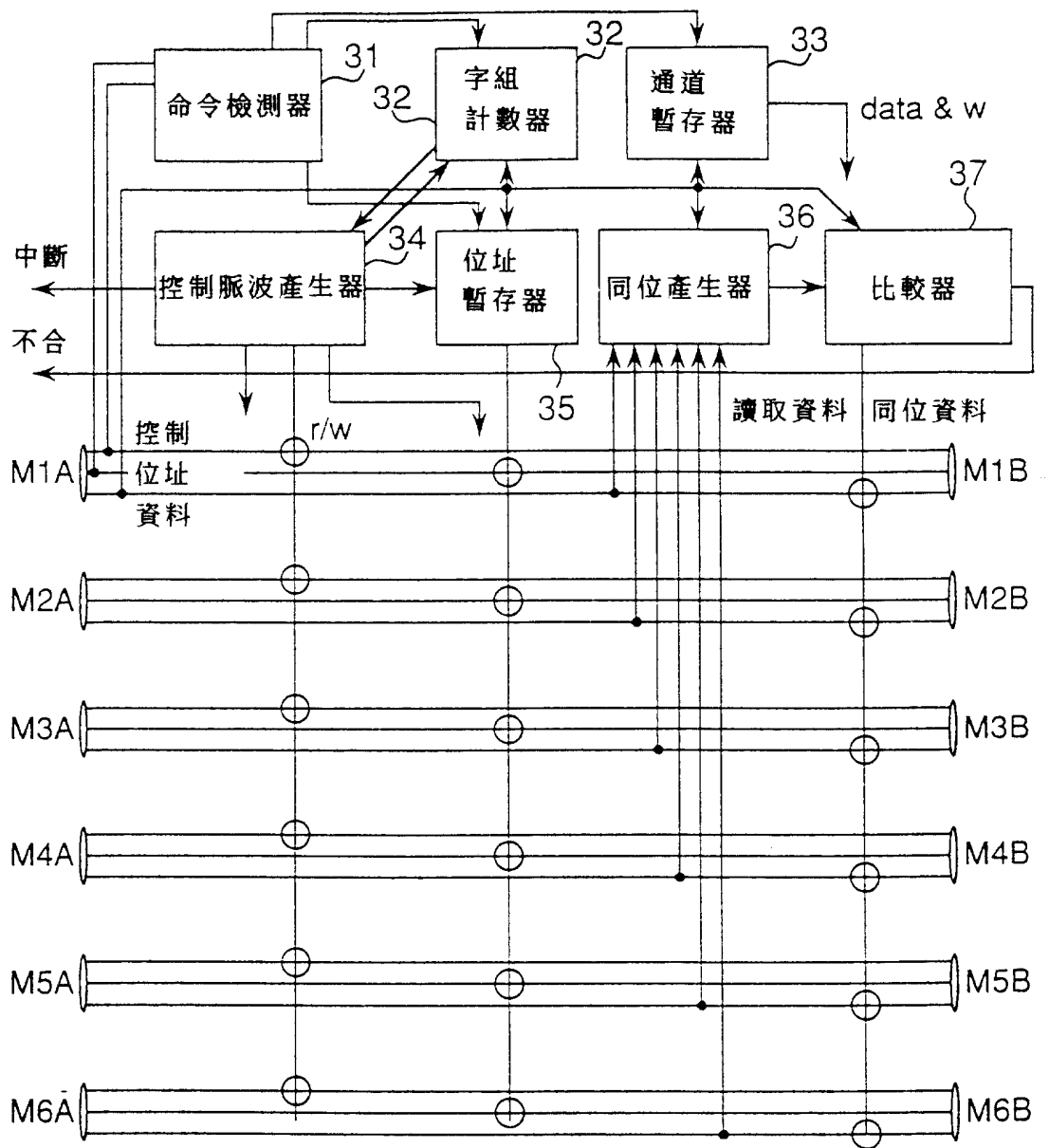
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

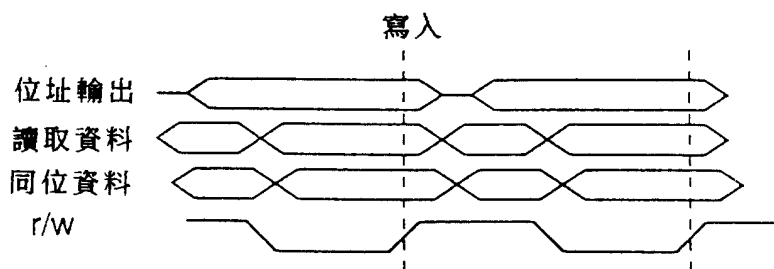
第 1 圖



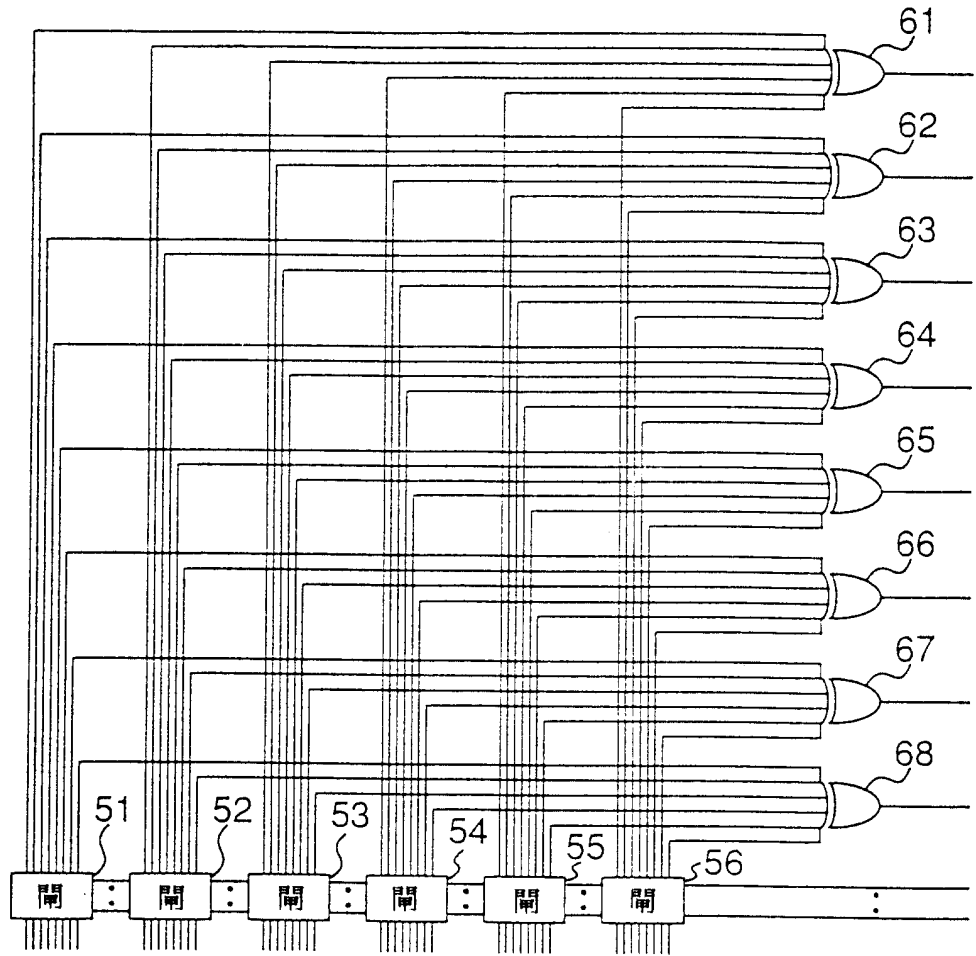
第 2 圖



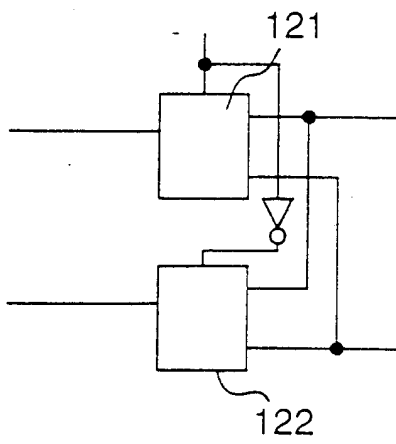
第 3 圖



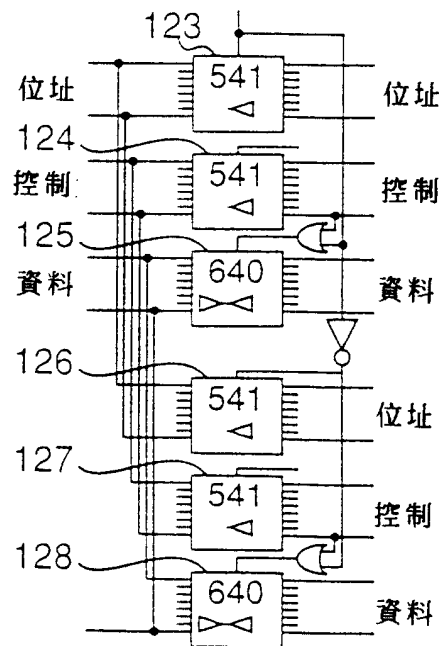
第 4 圖



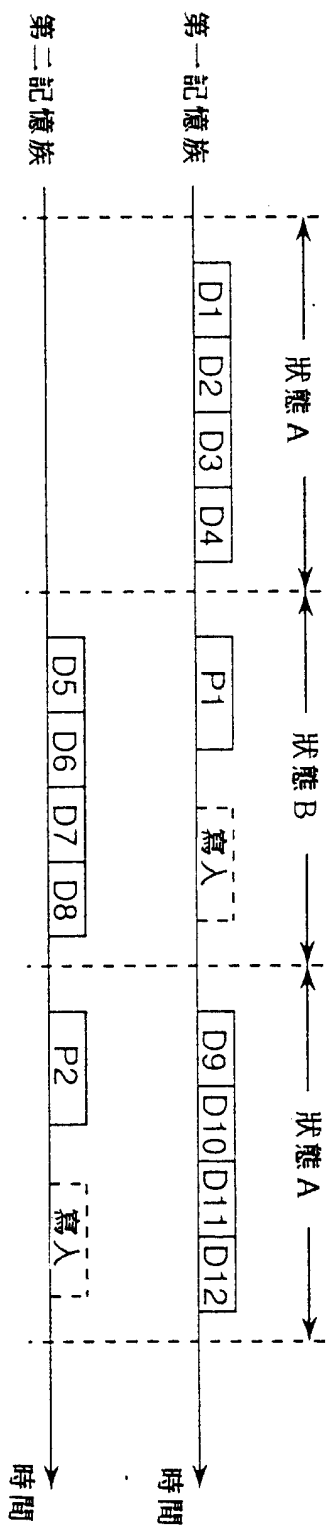
第 5A 圖



第 5B 圖



第 6 圖



第 7 圖

