

申請日期：88.8.17	案號：88113011
類別：G06F 13/34	

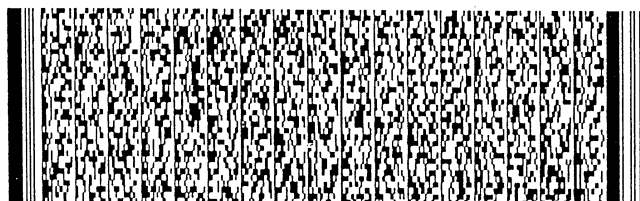
(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

518470

一、發明名稱	中文	於資料處理系統中執行資料異動之方法及裝置
	英文	METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING DATA TRANSACTIONS IN A DATA PROCESSING SYSTEM
二、發明人	姓名 (中文)	1.邁可 迪恩 斯尼得 2.大魏 威利恩 陶得 3.布萊恩 肯斯 瑞諾爾德思 4.麥可 朱利歐 葛西亞
	姓名 (英文)	1.MICHAEL DEAN SNYDER 2.DAVID WILLIAM TODD 3.BRIAN KEITH REYNOLDS 4.MICHAEL JULIO GARCIA
	國籍	1.美國 2.美國 3.美國 4.美國
	住、居所	1.美國德州奧斯汀市帕默路3401號 2.美國德州奧斯汀市貝克灣路6203號 3.美國德州朗克羅克市布卡特路8710號 4.美國德州奧斯汀卡唯路5803號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1.美商摩托羅拉公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.MOTOROLA INC.
	國籍	1.美國
	住、居所 (事務所)	1.美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代表人 姓名 (中文)	1.F. 強 莫辛格
	代表人 姓名 (英文)	1.F. JOHN MOTSINGER



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1998/07/31 09/127,459

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

先前專利申請參考

此專利申請已在美國於1998年7月31日以專利申請號碼09/127,459歸檔。

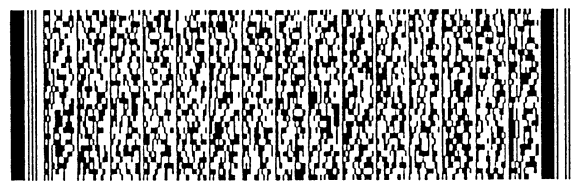
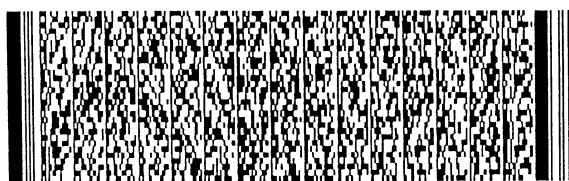
發明領域

本發明概言之係關於在資料處理系統中執行資料異動。

發明背景

許多資料處理系統包含多個微處理器，裝置，及記憶體，其中每一裝置利用一組共用匯流排來執行異動。當位址匯流排及資料匯流排是分割的，可重新排序資料以使資料匯流排之利用最大化。在例如此匯流排之一分割匯流排中，位址保有期間是一給定異動之位址在位址匯流排上是有效的時間區段，而資料保有期間是一給定異動之資料在資料匯流排上是有效的時間區段。位址保有期間是以第一順序來提供，而資料保有期間則可重新排序以使資料之傳輸最大化。例如，當一長異動(亦即需要多個循環來執行之異動)之後緊接著許多較短之異動時，這很有用。因為資料之接收者無法總是存取重新排序方法，所以必須提供一機制以利用資料之對應位址來辨識資料。

一些分割異動匯流排系統使用具有一靜態標籤機制之匯流排協定，其中一辨識碼附著於每一位址且接著一對應之辨識碼附著於每一資料。此種靜態標籤方法需要在位址保有期間利用該位址來廣播一獨特標籤。異動所針對之裝置接著儲存該標籤。在一些系統中，該標籤也儲存於一系統仲裁控制器。當對應之資料受到選擇時，在資料保有期間



五、發明說明 (2)

標籤連同資料受到重新廣播。在此種情形之下，位址匯流排及資料匯流排皆必須受到擴充以提供標籤資訊。單一異動之標籤資訊提供至資料來源(亦即提供資料之裝置)及資料標的(亦即接收資料之裝置)。

需要一種用以辨識位址及資料組合之方法，且該方法無需額外之架空以利用位址保有期間來提供標籤資訊。

圖式簡單說明

本發明是藉由範例來加以展示，且未受限於附圖，而在該等附圖中相同之參考號碼表示類似之組件，且其中：

圖1以方塊圖型態展示根據本發明之一實例之資料處理系統；

圖2以方塊圖型態展示根據本發明之一實例之圖1資料處理系統的仲裁器；

圖3以方塊圖型態展示根據本發明之一實例之圖1資料處理系統的一裝置；

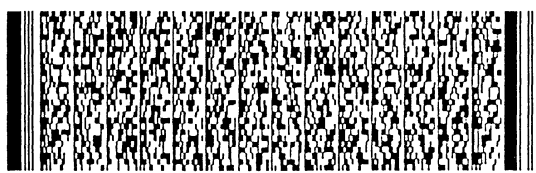
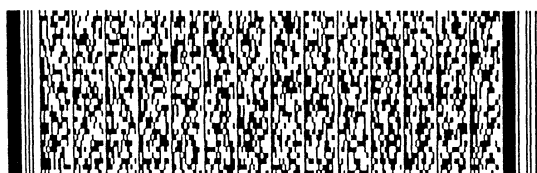
圖4以時序圖型態展示根據本發明之一實例之運作；

圖5以時序圖型態展示根據本發明之一實例之運作；

圖6-11以流程圖型態展示根據本發明之一實例之運作。

圖式之詳細說明

在本發明之一方面，一種用以在資料處理系統中執行異動之方法包含下列步驟：接收多個異動顯示碼，而該等異動顯示碼代表多個異動，指配一獨特異動索引值給每一該等多個異動顯示碼，執行該等多個異動之第一異動，其中該等多個異動之第二異動處於未決之時間長於該等多個異



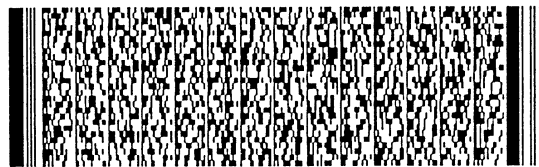
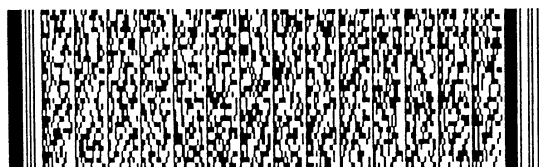
五、發明說明 (3)

動之第一異動，及重新指配該等獨特異動索引值之至少一獨特異動索引值。

根據本發明之另一方面，一資料處理系統包含能夠接收多個異動顯示碼之第一電路，而該等異動顯示碼代表多個異動，能夠指配一獨特異動索引值給每一該等多個異動顯示碼之第二電路，能夠執行該等多個異動之第一異動之第三電路，其中該等多個異動之第二異動較該等多個異動之第一異動為老，及能夠重新指配該等獨特異動索引值之至少一獨特異動索引值之第四電路。

根據本發明之另一實例，一種用以在資料處理系統中執行資料異動之方法包含：儲存第一異動之第一辨識碼及第二異動之第二辨識碼於對應於第一裝置之第一裝置佇列，其中第一辨識碼儲存於第一裝置佇列之第一位置，而第二辨識碼儲存於第一裝置佇列之第二位置，其中第一位置不同於第二位置。該方法繼續如下：在第一時間產生第一資料異動索引信號及第一資料匯流排許可信號至第一裝置，其中第一資料異動索引信號對應於第一位置。第一裝置佇列接著受到重新排序以致第二辨識碼在第一裝置佇列中自第二位置移動至第三位置，其中第三位置不同於第二位置。最後，該方法繼續如下：在第一時間以後之第二時間產生第二資料異動索引信號及第二資料匯流排許可信號至第二裝置，其中第二資料異動索引信號對應於第三位置。

圖1展示本發明之一實例，且該實例具有一資料處理系統5，而資料處理系統5包含耦接至一共用通訊匯流排之多

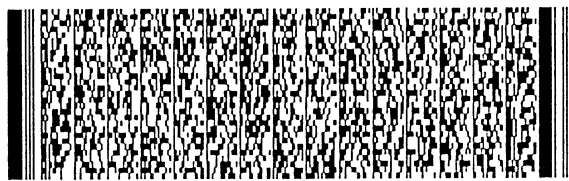
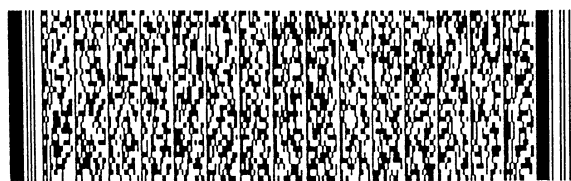


五、發明說明 (4)

個裝置。該通訊匯流排是一分割匯流排，且具有一位址部份，標示為位址匯流排60，與一資料部份，標示為資料匯流排50。資料部份也用於重新排序資訊之傳輸。

資料處理系統5包含裝置10，裝置20，至裝置30，及仲裁器40。該等裝置是以1至n來標示。裝置10，裝置20，至裝置30皆雙向耦接至資料匯流排50及位址匯流排60。位址匯流排60是用以在資料處理系統5中轉移位址資訊。資料匯流排50是用以在資料處理系統5中轉移資料資訊及一資料異動索引，稱為"DTI"。

仲裁器40雙向耦接至位址匯流排60及資料匯流排50。仲裁器40包含資料轉移佇列(DTQ)44之n拷貝，且每一拷貝對應於耦接至共用分割通訊匯流排之該等裝置之一裝置。異動資訊儲存於該等佇列以構成一歷史表列。最舊之未決異動位於佇列之底部，而最新之未決異動則位於佇列之頂端。異動並不一定是依照年齡大小自佇列移去，但是即使當自佇列移去異動時，該年齡導向表列仍受到維持。仲裁器40提供一資料匯流排許可信號給裝置10，裝置20，至裝置30之每一裝置。當該裝置認可自己成為標的時，仲裁器40接收一來自每一裝置之標的顯示。在資料處理系統5中，耦接至資料匯流排50及位址匯流排60之每一裝置運作成為一主裝置，或從屬裝置，或以上二者。主裝置表示控制匯流排之裝置；一主裝置可為資料來源或資料標的。另外，對於資料匯流排50及位址匯流排60之任何個別異動而言，任何裝置皆可產生或接收資料。



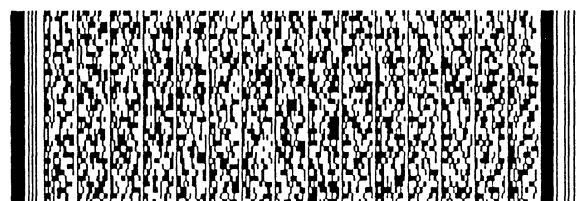
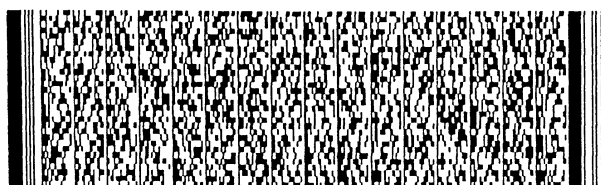
五、發明說明 (5)

圖1展示之資料處理系統可包含耦接至共用匯流排之任何數目或種類之裝置，其中所有裝置皆調整成為使用匯流排協定。仲裁器可包含其他邏輯區塊或功能單元。

圖2更詳細展示圖1之仲裁器40。仲裁器包含一區塊44，一主認可單元70，一標的認可單元72，一資料匯流排許可(DBG)及DTI值產生單元74。區塊44包含多個佇列，以1，2，至n來標示，且每一佇列對應於圖1之裝置10，20，...，30。佇列1，2，...，n之每一佇列是常駐於對應裝置10，20，...，30之佇列12，24，...，34之一拷貝。佇列是用以追蹤位址匯流排60及資料匯流排50之異動。當一位址提供於匯流排時，一辨識碼置於佇列。這使得每一位址之重新排序資料可受到辨識。藉由為每一裝置提供一未決異動之佇列，仲裁器能夠有效率地排序異動，且標籤資訊無需與位址置放在一起。

仲裁器在一資料保有期間使用一資料異動索引(DTI)。DTI充當指向一給定主裝置或從屬裝置之未決資料異動之佇列的指標。佇列之資訊顯示隨後之資料保有期間將要服務那一異動。根據一實例，小DTI值顯示較舊之異動，亦即已維持未決一段時間之異動；同樣地大DTI值顯示較新之異動。例如，就3-位元之索引而言，DTI[0:2]，DTI=000選擇最舊之異動，而DTI=111選擇第8舊之異動。一給定資料匯流排保有期間之DTI信號是在一相對於相關資料匯流排許可(DBG)之時間受到系統之驅動。

耦接至區塊44之主認可單元70及標的認可單元72也包含



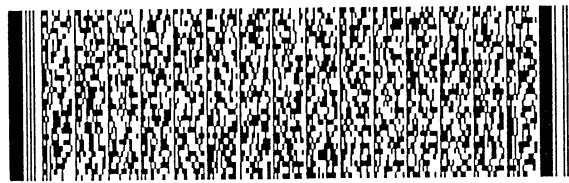
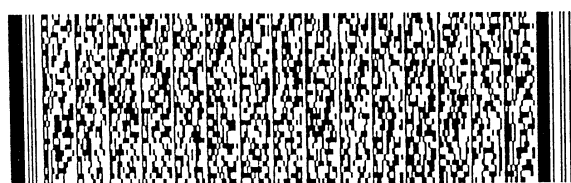
五、發明說明 (6)

於仲裁器40。請再度參看圖1，耦接至分割匯流排之每一裝置皆監測匯流排是否存在具有他們之位址之一，亦即針對該裝置，的異動。如果一裝置偵出其為一異動之標的，則該裝置傳送一標的顯示信號至標的認可單元72。標的認可單元72接著提供異動標的資訊給區塊44以辨識標的裝置及其在單元44之對應佇列。例如，裝置10對應於區塊44之佇列1。當裝置10是標的裝置時，裝置10將提供一標的顯示信號給仲裁器40。一旦收到來自裝置10之標的顯示信號，標的認可單元72將提供資訊給區塊44，而區塊44選擇佇列1，亦即對應於裝置10之佇列。

主認可單元70辨識一由於主裝置所執行之位址保有所需之資料異動。主認可單元70耦接至位址匯流排60，且主認可單元70自位址匯流排60接收對應於要在資料匯流排50上執行之異動之位址資訊。位址資訊包含資料存取之位址，且也包含關於異動種類，例如所存取之資料之大小，等等之資訊。主認可單元70提供自位址匯流排60所接收之異動資訊至區塊44。來自主認可單元70之資訊是用以提供選定之佇列之內容。

仲裁器40也包含雙向耦接至區塊44之DBG及DTI值產生單元74。就一給定之異動而言，DBG及DTI值產生單元74決定來自區塊44之那一佇列之那一異動顯示碼對應於下一異動。對應於此下一異動之DTI值是以適當之DBG來驅動以執行該異動之資料保有。

圖3展示，以詳細型態，圖1之裝置10。裝置10包含一主



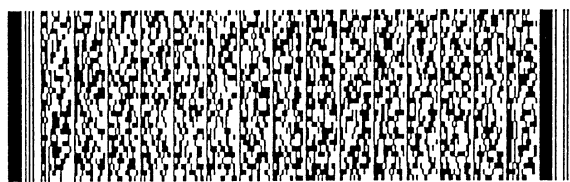
五、發明說明 (7)

控制單元90，一標的決定單元92，一DBG及DTI值認可單元94，與一資料異動佇列(DTQ)12。資料轉移單元96雙向耦接至資料匯流排50，且資料轉移單元96自資料匯流排50接收資料及異動資訊。資料轉移單元96也雙向耦接至資料異動佇列(DTQ)12。DTQ12包含自0編號至m之輸入項。每一輸入項代表提供給仲裁器40之一主異動或從屬異動。資料轉移單元96儲存資料異動資訊於DTQ12，且在一資料保有期間執行所需之功能。

DBG及DTI值認可單元94接收來自仲裁器40之個別資料匯流排許可信號DBG1及DTI值。請注意根據一實例，DTI信號廣播至匯流排上之所有裝置，然而DBG1只傳送至裝置10。在其他實例中，每一裝置可具有來自仲裁器40之專屬DTI信號，且該等專屬DTI信號未連接至系統之任何其他裝置。DBG及DTI值認可單元94接著提供資訊給DTQ12以選擇對應於下一異動之DTQ12之一輸入項。

主控制單元90雙向耦接至位址匯流排60，其中異動資訊是由主控制單元90來提供。主控制單元90耦接至DTQ12，且提供裝置10之異動資訊給DTQ12。標的決定單元92也雙向耦接至位址匯流排60。標的決定單元92使用自位址匯流排60接收之位址資訊來決定何時應致能一標的顯示碼。當裝置10偵出其為一異動之標的時，標的決定單元92提供一標的顯示碼以辨識其自己給仲裁器40。裝置10監測匯流排是否存在涉及其之該(等)位址之任何異動。

圖4展示，以時序圖型態，圖1之資料處理系統5之運

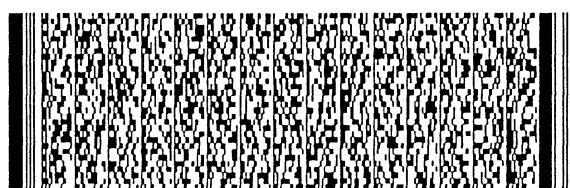
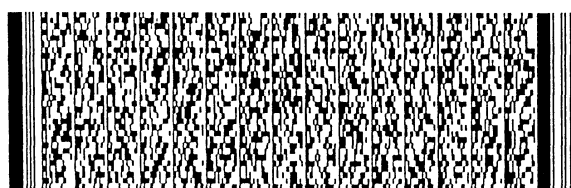


五、發明說明 (8)

作。水平軸表示時間，其中時間分段出現於 t_1 ， t_2 ， t_3 ， t_4 ， t_5 ， t_6 ，及 t_7 。垂直軸是用以顯示資料處理系統5之各種信號之二元電壓位準。在每一指定之時間區段以下是常駐於裝置10之佇列之一範例。佇列之狀態是處於循環之末端。此資訊提供DTQ12在每一時間區段之狀態。

位址資訊提供於位址匯流排60，其中在自0至 t_1 之第一時間區段以內，位址A0作用於匯流排。位址A0是由常駐於匯流排之該等裝置之一裝置來提供。垂直軸也展示資料匯流排許可信號，資料異動索引(DTI)及資料信號。資料是提供於資料匯流排50。在結束於 t_1 之時間區段以內，位址A0作用於位址匯流排，且，如在時間區段 t_1 以下所提供之佇列所展示，A0提供儲存於DTQ12之Q0輸入項之資訊。根據一實例，DTQ12未儲存以位址A0來廣播之全部資訊，而是儲存對應於位址A0之異動之顯示。

在 t_1 及 t_2 間之下一時間區段以內，位址A1作用於位址匯流排。在此時間區段之末端，DTQ12具有一對應於位址A1之位址顯示碼，而位址A1儲存於佇列之輸入項Q1。請注意DTQ12之輸入項Q0維持為A0。同樣地，在開始於 t_2 及結束於 t_3 之時間區段中，位址A2作用於位址匯流排。DTQ12在時間 t_3 之狀態具有一對應於輸入項Q2之位址A2之異動顯示碼，一對應於輸入項Q1之A1之異動顯示碼，與一對應於輸入項Q0之A0之異動顯示碼。在自 t_3 至 t_4 之時間區段中，資料許可提供至裝置10。也在此時間區段中，仲裁器40所提供之DTI具有值1，且該值對應於DTQ12之Q1輸入項。這導



五、發明說明 (9)

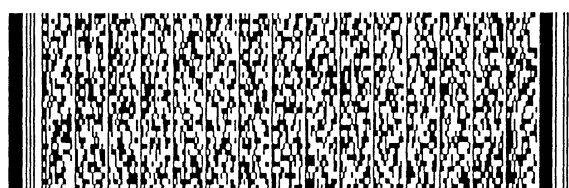
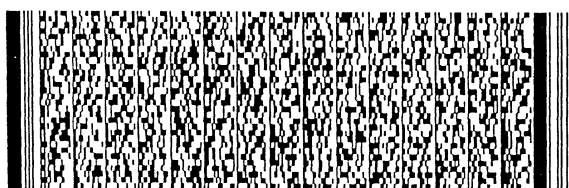
致在時間 t_4 及 t_5 之間提供於資料匯流排之DATA1。DATA1對應於位址A1。

在時間 t_5 ，自佇列移去對應於A1之異動顯示碼，且對應於A2之異動顯示碼移入佇列之輸入項Q1。同樣地，對應於A0之異動顯示碼位於輸入項Q0。也在此時間區段中，資料匯流排許可信號，DBG1，提供至裝置10。請注意再一次DTI具有值1，而此對應於DTQ12之Q1輸入項。

在開始於 t_5 及結束於 t_6 之下一循環期間，DATA2提供於資料匯流排50。DATA2對應於位址A2，而位址A2位於佇列之輸入項Q1。現在佇列受到更新，因為自位置Q1移去A2且惟一剩餘之輸入項是對應於A0之顯示碼，而該顯示碼是佇列之輸入項Q0。也在此時間區段中，許可信號再一次受到致能並傳送至裝置10，且以值0來提供DTI。

在圖4所顯示之最後一循環期間，許可信號未受到致能並傳送至裝置10，因此，裝置10不會回應產生於系統之DTI值。對應於最後一循環之DTI之DATA0提供於匯流排。請注意在圖4中資料之提供落後於許可信號之致能一循環。在其他實例中，資料可落後資料匯流排許可信號之致能任何長度之時間。在這裏，就時間區段 t_6 - t_7 而言，沒有異動顯示碼儲存於裝置10之佇列。

圖5展示，以時間及圖形型態，根據本發明之一實例之資料處理系統5的一範例。在這裏裝置10及裝置20涉及至少一異動。圖5具有一代表時間之水平軸，且水平軸包含以 t_1 ， t_2 ， t_3 ， t_4 ， t_5 ， t_6 ， t_7 ，及 t_8 來表示之時間區

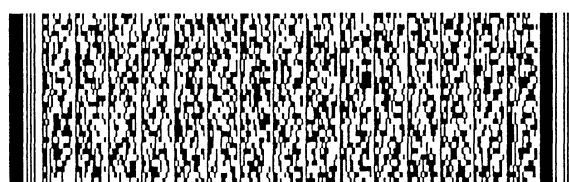


五、發明說明 (10)

段。垂直軸表示資料處理系統5之各種信號。該等信號包含裝置10控制位址，其中位址資訊是由裝置10來提供於位址匯流排60。該等信號也包含裝置20控制位址，而此信號顯示位址資訊是由裝置20來提供於位址匯流排60。

另外，裝置10及裝置20標的顯示碼受到展示，其中裝置標的顯示碼是由每一裝置提供至仲裁器40。DBG1及DBG2也包含於圖5所展示之信號。DBG1是仲裁器40提供給裝置10之資料匯流排許可信號，而DBG2是仲裁器40提供給裝置20之資料匯流排許可信號。另外，資料異動索引資訊(DTI)也顯示於圖5。請注意根據一實例，DTI是由仲裁器40提供給系統之所有裝置。

最後，沿垂直軸，DATA受到展示，且DATA顯示作用於資料匯流排50之資料資訊。在每一時間區段以下，二佇列受到展示。位於左側之第一佇列表示DTQ12，而DTQ12是裝置10之資料異動佇列。位於右側之第二佇列表示DTQ22，而DTQ22是裝置20之資料異動佇列。在結束於t1之時間區段以內，DTQ12具有一對應於輸入項Q0之位址A0之異動顯示碼，且所有其他輸入項為空白。也在此時間區段以內，DTQ24之所有輸入項皆為空白。如在此第一時間區段以內所示，裝置10是主裝置，且其提供對應於位址A0之位址資訊於位址匯流排60。位址A0顯示一要執行之特定異動，其中一異動顯示碼是儲存於DTQ12之資訊。異動顯示碼通常包含一位址加上一異動種類。異動種類可為讀取，寫入，或具有修改意圖之讀取。其他實例可包含要在一叢發型異

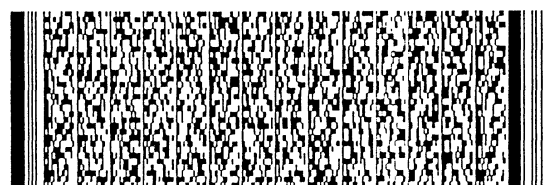
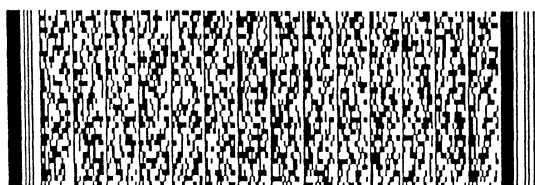


五、發明說明 (11)

動中轉移之位元組之數目或異動大小。

在開始於 t_1 且結束於 t_2 之第二時間區段中，裝置10再度是位址匯流排之主裝置，且這一次提供位址A1於位址匯流排60。位址A1也具有一對應異動，其中對應於位址A1之異動資訊儲存於DTQ12之輸入項Q1。當裝置10提供位址A1於位址匯流排60時，裝置20監測位址匯流排以查看是否存在涉及其之異動。也在此時間區段中，裝置20決定其為位址A1所顯示之異動之一標的，且因此致能其之標的顯示碼並傳送至仲裁器40。以此方式裝置20向仲裁器40確認其是涉及此異動之標的裝置。裝置20在此異動中可為標的或來源。請注意這向仲裁器40顯示相關於位址A1之異動顯示資訊不僅要儲存於DTQ12，而且要儲存於DTQ24，而DTQ24是裝置20之資料異動佇列。

在開始於 t_2 及結束於 t_3 之下一時間區段中，就相關於位址A2之異動而言，裝置20現在是位址匯流排之主裝置。裝置20提供位址A2於位址匯流排60。在此時間區段中，裝置10監測位址匯流排且發現其為位址A2所顯示之異動之標的。做為回應，裝置10致能其之標的顯示碼並傳送至仲裁器40。在時間 t_3 ，DTQ12包含一對應於輸入項Q2之位址A2之異動顯示碼，一對應於輸入項Q1之位址A1之異動顯示碼，與一對應於輸入項Q0之位址A0之位址顯示碼。同樣地，DTQ24包含一對應於輸入項Q1之位址A2及對應於輸入項Q0之位址A1之異動顯示碼。請注意在自 t_1 至 t_2 之循環中及在自 t_2 至 t_3 之循環中，該等佇列包含相同之異動顯示

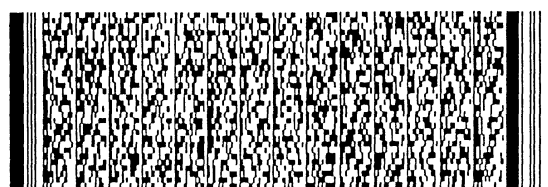
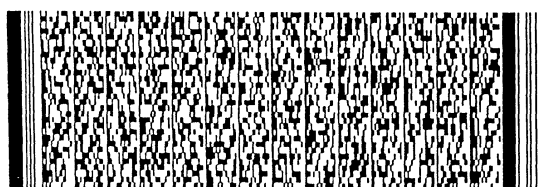


五、發明說明 (12)

碼，但該等異動顯示碼位於不同位置。在自 t_1 至 t_2 之第一時間區段中，一對應於位址A1之異動顯示碼位於DTQ12之輸入項Q1，以及DTQ24之輸入項Q0。同樣地在自 t_2 至 t_3 之時間區段中，一對應於位址A2之異動顯示碼儲存於DTQ12之輸入項Q2，以及DTQ24之輸入項Q1。請注意在本發明之其他實例中，一位址保有期間及相關之標的顯示碼間可能存在一延遲。

在自 t_3 至 t_4 之下一循環中，仲裁器40致能資料匯流排許可信號DBG1，而DBG1將資料匯流排授與裝置10，以顯示裝置10將涉及下一異動。同時以值1來提供DTI信號，以顯示DTQ12之輸入項1之異動將是下一資料異動。DTQ12之輸入項1之資訊顯示下一異動將涉及對應於位址A1之資料。裝置10可提供對應於位址A1之資料，或其可接收對應於位址A1之資料。異動辨識碼提供關於是否裝置10將是此異動之來源或標的之資訊。在此種情形中，裝置10將產生資料，但是因為對應於位址A1之異動顯示碼位於DTQ12及DTQ24之不同位置，所以必須在不同之循環中將資料匯流排授與來源及標的。

以此方式，在自 t_4 至 t_5 之下一循環中，仲裁器40致能DBG2並傳送至裝置20，而此將資料匯流排授與裝置20。請注意在此異動中裝置10是來源而裝置20是標的，但是在類似異動中裝置10可為標的而裝置20可為來源。同時DBG1及DBG2之提供順序並不一定顯示何者為來源及何者為標的。在開始於 t_4 之循環中，仲裁器40提供DBG2至裝置20。



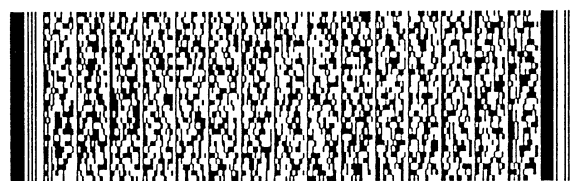
五、發明說明 (13)

同時在此時間以內，以值0來提供DTI。因為位址A1位於對應於DBG2之DTQ24之輸入項0，所以這是必要的。以此方式，資料匯流排許可信號之提供連同DTI之值提供要供每一裝置使用之異動顯示碼之顯示。

在開始於t5及結束於t6之時間區段中，對應於對應位址A1之異動之DATA1提供於資料匯流排50。在此循環中，DBG2是由仲裁器40提供至裝置20，且DTI是由仲裁器40以值0來提供。這顯示下一異動對應於位址A2。請注意在此時間區段中DTQ12包含一對應於輸入項Q1之位址A2及輸入項Q0之位址A0之異動顯示碼。然而DTQ24包含一對應於輸入項Q0之位址A2之異動顯示碼。

在開始於t6之下一循環中，仲裁器40致能DBG1以將資料匯流排授與裝置10。同時以值1來提供DTI。這顯示DTQ12之第一輸入項代表異動。在這裏異動對應於位址A2。在開始於t7之下一時間區段中，對應於位址A2之DATA2提供於資料匯流排50。在這裏DTQ12之狀態具有空白之輸入項Q1至Q3，且一對應於位址A0之異動顯示碼包含於輸入項Q0。DTQ24之所有輸入項皆是空白的。

仲裁器40之運作進一步展示於圖6，其中流程圖是用以追蹤仲裁器40之每一模組之運作。請參看圖2，其中仲裁器40之詳細圖形包含主認可單元70，標的認可單元72，與DBG及DTI產生單元74。圖6展示主認可單元70之運作。請參看圖6，處理流程開始於決策方塊100，其中決定是否已偵出一新異動。請注意在圖6-11所用之符號中異動是以

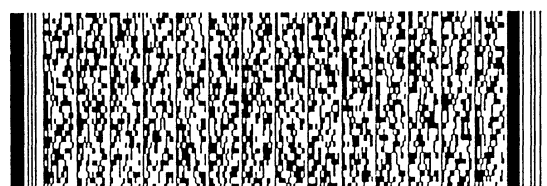


五、發明說明 (14)

"XN" 來表示。自決策方塊100繼續，如果未偵出一新異動，則處理流程返回至決策方塊100以繼續監測是否存在一新異動。在這裏辨識一裝置"X"成為異動之主裝置。處理流程繼續前進至區塊104，其中異動資訊置放於對應於裝置X之佇列之一拷貝。對應於裝置X之佇列之拷貝常駐於資料處理系統5之仲裁器40之區塊44，如圖1及2所示。處理流程繼續前進至區塊106以開始監測目前異動之一標的顯示碼。此監測是由標的認可單元72來執行。主認可單元70提供資訊給標的認可單元72以開始監測位址匯流排60。主認可單元70之處理流程接著繼續回到決策方塊100以等候下一異動。

標的認可單元72之流程進一步展示於圖7。區塊106啟始標的認可單元72之運作，開始於區塊110。處理流程繼續前進至決策方塊112，其中決定是否已偵出此異動之一標的顯示碼。如果未偵到顯示碼，則處理流程返回至決策方塊112。如果偵出標的顯示碼，則處理流程繼續前進至區塊114，其中基於標的顯示碼資訊來辨識此異動之標的裝置"Y"。處理流程繼續前進至區塊116，其中一對應於該異動之異動辨識碼也置放於裝置Y之佇列之一拷貝，常駐於仲裁器40。請注意對應於裝置Y之佇列包含於圖2所示之區塊44之多個佇列以內。一旦變遷辨識碼儲存於Y之佇列之拷貝，則標的認可單元72之處理流程結束。

圖8展示DBG及DTI值產生單元74之運作。處理流程開始於區塊120以搜尋包含於仲裁器40之區塊44之所有資料異



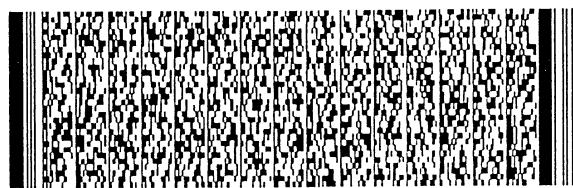
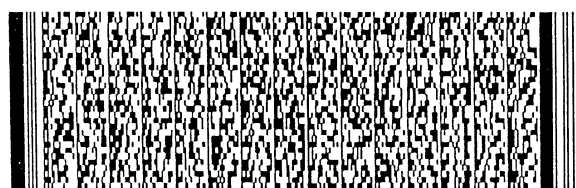
五、發明說明 (15)

動佇列(DTQ)。區塊44受到搜尋以尋找下一要執行之優先權異動。這異動可為具有最高優先權，或可根據某種其他優先權方法來選擇。一般而言，下一異動之選擇是以資料匯流排之使用率最大化之考量為基礎。以此方式會導致資料匯流排之長延遲之異動受到重新排序，以致該等延遲區段充滿脫序異動之資料轉移。

處理流程接著繼續前進至區塊122，以決定對應於此異動之資料來源裝置X之資料異動索引(DTI)值"A"，與對應於此異動之資料標的裝置Y之DTI值"B"。在這裏裝置X將提供資料，且裝置Y將接收資料。請注意來源及標的之顯示不是主裝置及/或從屬裝置之顯示，而是顯示資料處理系統5之資料流動方向。標的及來源之顯示包含於儲存於該等DTQ之異動顯示碼。

處理流程接著繼續前進至決策方塊124以決定是否對應於裝置X之DTI值等於對應於裝置Y之DTI值，亦即是否 $A=B$ 。請注意根據本發明之一實例之DTI值是對應佇列之位置。因此裝置X之DTI值將是此異動在對應於裝置X之佇列拷貝之異動顯示碼的位置。同樣地裝置Y之DTI值將是對應於裝置Y之佇列拷貝之位置，且對應於此異動之異動顯示碼儲存於該位置。

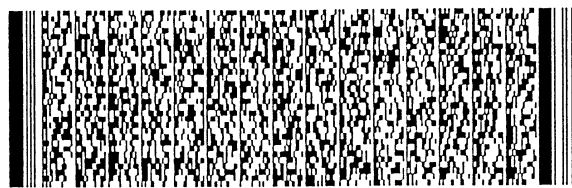
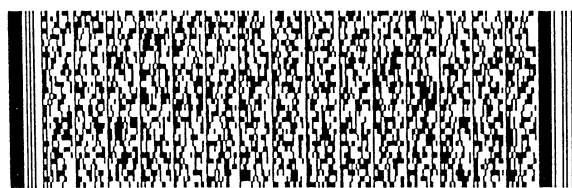
如果該二DTI值相等，則處理流程繼續前進至區塊126，其中DTI值提供至DTI導線之資料匯流排50。處理流程接著繼續前進至區塊130，其中仲裁器40同時將資料匯流排授與裝置X及裝置Y。這是藉由同時致能通往裝置X及Y之DBG



五、發明說明 (16)

信號來達成。資料流程接著繼續前進至區塊134。在區塊134對應於此異動之該等異動顯示碼接著自仲裁器40之區塊44之每一相關佇列中移去。處理流程接著返回至區塊120以搜尋區塊44之該等佇列之下一優先權異動。

在返回至決策方塊124之後，如果對應於裝置X及裝置Y之DTI值不相等，則處理流程繼續前進至區塊128。在此時，對應於裝置X之此異動之異動索引提供至DTI導線之資料匯流排50。以此方式，DTI值在資料處理系統5以內受到廣播。同時一DBG信號提供至裝置X。在此時沒有匯流排許可信號提供給裝置Y。處理流程接著繼續前進至區塊132，其中在一隨後時間，對應於裝置Y之異動之DTI值提供於資料匯流排50，且同時，裝置Y之DBG信號提供至裝置Y。以此方式，在第一時間區段中，DTI及DBG組合顯示異動顯示碼在裝置X之DTQ之位置。在一隨後時間，DBG及DTI組合提供關於異動顯示碼在裝置Y之DTQ之位置的資訊。因為仲裁器40之區塊44包含常駐於每一裝置之該等佇列之拷貝，所以這是必要的。就一給定之異動而言，其中異動顯示碼在裝置X及裝置Y之DTQ之位置不相同，則只提供一裝置之位置是不夠的。相反地，異動顯示碼在裝置X及裝置Y之DTQ之位置受到決定以影響異動。藉由在時間上偏移此資訊，當每一裝置接收一資料匯流排許可信號時，其皆能夠定址異動顯示碼。請注意當DTI值受到產生及傳送至資料處理系統5之所有裝置時，每一裝置皆具有一個別之資料匯流排許可信號。就另一實例而言，其中每一裝置接收來自仲



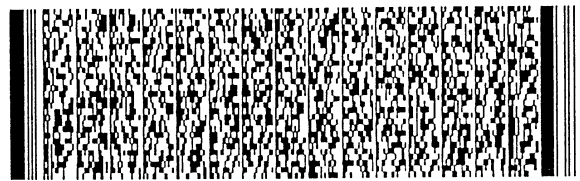
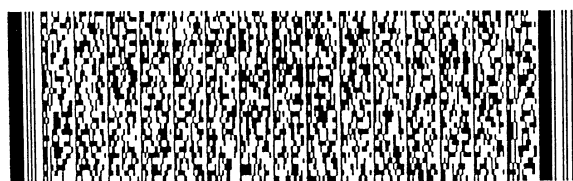
五、發明說明 (17)

裁器之其本身之DTI信號，可發出DBG及DTI信號給同時涉及該異動之二裝置，即使該二DTI不相等。

處理流程繼續前進至區塊134。在區塊134對應於此異動之該等異動顯示碼接著皆自仲裁器40之區塊44之每一相關DTQ移去。處理流程接著返回至區塊120以在區塊44之該等DTQ之拷貝中搜尋下一優先權異動。

請參看圖3，裝置10受到詳細展示。裝置10之運作展示於圖9。裝置10包含主控制單元90，標的決定單元92，與DBG及DTI值認可單元94。處理流程開始於決策方塊200以決定是否此裝置主控一新異動。此決策決定是否裝置10將提供資訊於位址匯流排60。如果此裝置未主控一位址保有，則處理流程返回至決策方塊200。如果此裝置是主裝置，則處理流程繼續前進至區塊202，其中該等位址值置放於位址匯流排60。處理流程接著繼續前進至區塊204，其中一異動辨識碼置放於資料異動佇列12之第一可用輸入項或末端。主裝置增加一新異動至其之DTQ之末端，且每一異動具有一異動開端，而該異動開端需要一資料保有。處理流程接著返回至決策方塊200。

圖10展示裝置10之標的決定單元92之處理流程。在這裏處理流程開始於區塊206，其中裝置10偵測位址匯流排60。執行偵測以決定是否裝置10是指定於位址匯流排60之任何異動之標的。處理流程接著繼續前進至決策方塊208以決定是否裝置10是一異動之標的。如果其不是標的，則處理流程返回至區塊206以繼續偵測。如果該裝置是一異



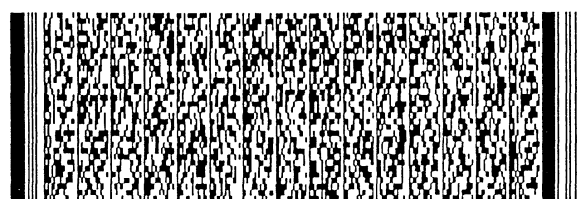
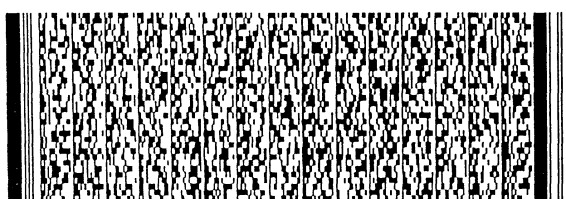
五、發明說明 (18)

動之一標的，則處理流程繼續前進至210，其中標的顯示碼受到致能以提供一顯示碼給仲裁器40來顯示此裝置將涉及下一異動。當仲裁器40接收標的顯示碼時，其知道儲存異動顯示碼資訊於相關於此裝置之佇列。處理流程接著繼續前進至區塊212，其中一異動辨識碼置放於該裝置之DTQ之第一可用輸入項。處理流程接著藉由返回至區塊206來繼續。

圖11展示裝置10之DBG及DTI值認可單元10之運作。在這裏處理流程開始於決策方塊214以決定是否DBG信號已提供給此裝置。如果尚未收到資料匯流排許可，則處理流程返回至決策方塊214。如果已收到DBG信號，則處理流程繼續前進至區塊216。在這裏DTI信號值是用以自資料異動佇列12中選擇一異動辨識碼。處理流程接著繼續前進至區塊218以自DTQ12去除異動辨識碼，及更新DTQ12。處理流程接著返回至決策方塊214。

雖然一直參照特定實例來說明及展示本發明，並不意謂本發明受限於該等示範實例。熟悉本技術領域者應可認知在不脫離本發明之精神及範疇之下可進行修改及變更。因此，本發明意欲涵蓋屬於附加之申請專利範圍之範疇的所有變更及修改。

本發明允許資料異動在一分割通訊匯流排上重新排序，而無需包含標籤資訊於異動之位址部份。這藉由使用年齡導向之資料異動索引來達成完全之脫序資料轉移。此索引只用於一資料保有期間。允許之未決異動之最大數目將決

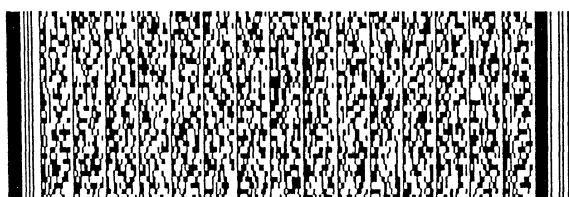


五、發明說明 (19)

定索引之最小大小。

根據一實例，藉由維持一資料異動佇列於耦接至匯流排之每一裝置及每一佇列之一拷貝於一中央仲裁單元，則可在具有不同佇列情形之二裝置之間協調單一異動。一資料異動索引是用以定址下一異動在佇列之位置；資料異動索引廣播至系統之所有裝置。個別之資料匯流排許可信號提供至每一裝置以辨識該等裝置。

本發明之一實例，藉由只使用一組通往該二裝置之信號，來提供不同之異動資訊至單一異動之來源及標的裝置。這是藉由時間多工通往該二裝置之資訊來達成。這協調每一裝置之狀態及提供下列優點：只使用一組匯流排信號來產生相同異動之多重異動資訊。

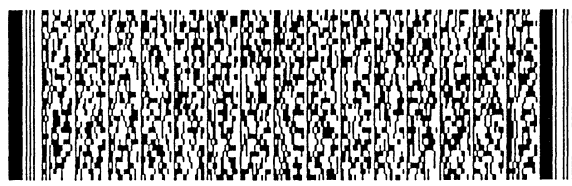
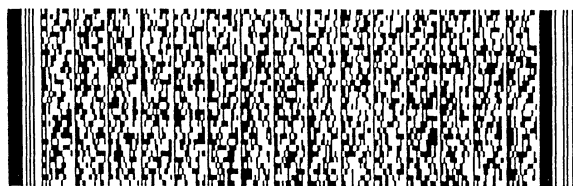


四、中文發明摘要 (發明之名稱：於資料處理系統中執行資料異動之方法及裝置)

一種用於一分割匯流排(50, 60)之匯流排協定，其中耦接至匯流排之每一裝置(10, 20, 30)具有一未決異動之年齡為主之佇列(12, 24, 34)。當異動執行時，佇列被更新。一中央仲裁器(40)具有每一裝置之佇列(44)之一拷貝。自仲裁器之所有佇列中決定一優先權異動。一資料異動索引(DTI)在資料保有期間廣播至所有裝置，以顯示下一異動在佇列之位置。該索引允許脫序資料轉移，而無需在位址保有期間提供靜態標籤。佇列維持未決異動之歷史。在一實例中，每一裝置接收一分別之資料匯流排許可(DBG)，以使可單一提供索引給來源裝置及標的裝置兩者。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING DATA TRANSACTIONS IN A DATA PROCESSING SYSTEM)

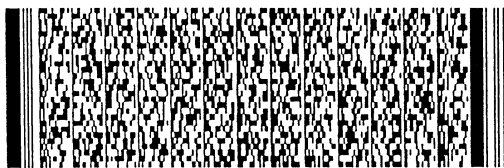
A bus protocol for a split bus (50, 60) where each device (10, 20, 30) coupled to the bus has an age-based queue (12, 24, 34) of pending transactions. Queues are updated as transactions are executed. A central arbiter (40) has a copy of each device's queue (44). A priority transaction is determined from among all the queues in the arbiter. A data transaction index (DTI) is broadcast during the data tenure to all devices indicating the position in the queue of



四、中文發明摘要 (發明之名稱：於資料處理系統中執行資料異動之方法及裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING DATA TRANSACTIONS IN A DATA PROCESSING SYSTEM)

the next transaction. The index allows out-of-order data transfers without the provision of a static tag during the address tenure. Queues maintain a history of pending transactions. In one embodiment, each device receives a separate data bus grant (DBG), allowing a single provision of the index to both a source and a sink device.



六、申請專利範圍

1. 一種用以在一資料處理系統中執行異動之方法，包括：

接收多個異動顯示碼，其表示多個異動；

指配一獨特異動索引值給每一個異動顯示碼；

執行該等多個異動之一第一異動，其中該等多個異動之一第二異動已經較該等多個異動之第一異動未決更長時間；以及

重新指配該等獨特異動索引值之至少一獨特異動索引值。

2. 一種資料處理系統，其包含：

一能夠接收多個異動顯示碼之第一電路，其中該等多個異動顯示碼表示多個異動；

一能夠指配一獨特異動索引值給每一個異動顯示碼之第二電路；

一能夠執行該等多個異動之一第一異動之第三電路，其中該等多個異動之一第二異動較該等多個異動之第一異動為舊；以及

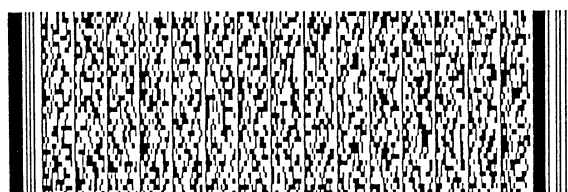
一能夠重新指配該等獨特異動索引值之至少一獨特異動索引值之第四電路。

3. 一種資料處理系統，其包含：

一分割異動匯流排(50, 60)，其具有一資料信號部份及一資料索引信號部份；

一耦接至分割異動匯流排之第一裝置；以及

一耦接至分割異動匯流排之仲裁器(40)，其包含：



六、申請專利範圍

對應於第一裝置(10, 20, ..., 30)之一第一異動佇列(1, 2, ..., n)，該第一異動佇列包含一具有第一異動之第一位置及一具有第二異動之第二位置；

一第一電路(74)，其能當一第二異動受到執行時，將第一異動自第一位置改變至第二位置；

一能夠提供一第一資料匯流排許可信號給第一裝置之第二電路(74)；及

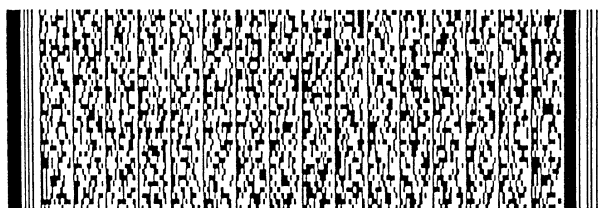
一能夠提供一異動索引信號給第一裝置之第三電路(74)，其中第一異動索引信號係對應於第一異動佇列之第二位置；

其中第一裝置能夠存取分割異動匯流排之資料部份，以回應第一裝置收到第一資料匯流排許可信號及收到來自仲裁器之異動索引信號。

4. 一種在一資料處理系統中執行資料異動之方法，其包含：

儲存一第一異動之一第一辨識碼及一第二異動之第二辨識碼於對應於一第一裝置之一第一裝置佇列，其中第一辨識碼儲存於第一裝置佇列之第一位置，而第二辨識碼儲存於第一裝置佇列之第二位置，其中第一位置不同於第二位置；

在一第一時間產生一第一資料異動索引信號及一第一資料匯流排許可信號至第一裝置，其中第一資料異動索引信號對應於第一位置；



六、申請專利範圍

重新排序第一裝置佇列，以致第二辨識碼在第一裝置佇列中自第二位置移動至第三位置，其中第三位置不同於第二位置；以及

在第一時間隨後之一第二時間產生一第二資料異動索引信號及一第二資料匯流排許可信號至第二裝置，其中第二資料異動索引信號對應於第三位置。

5. 一種資料處理方法，其包含下列步驟：

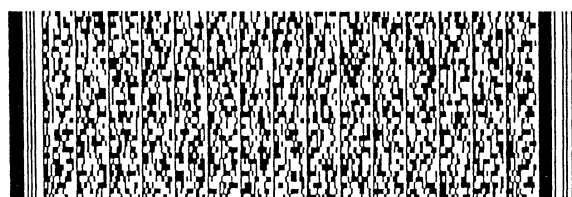
在一仲裁器中接收一第一標的顯示碼，其中該仲裁器具有一第一裝置佇列及一第二裝置佇列，其中第一標的顯示碼辨識一第一裝置；

儲存一第一異動之一第一辨識碼於對應於第一裝置之第一裝置佇列，其中第一辨識碼儲存於第一裝置佇列之一第一位置；

儲存第一異動之第一辨識碼於對應於第二裝置之第二裝置佇列，其中第一辨識碼儲存於第二裝置佇列之一第二位置，其中第二位置不同於第一位置；

在第一時間產生一第一資料異動索引值及一第一資料匯流排許可信號至第一裝置；以及

在第一時間隨後之第二時間產生一第二資料異動索引值及一第二資料匯流排許可信號至第二裝置。



資料處理系統5

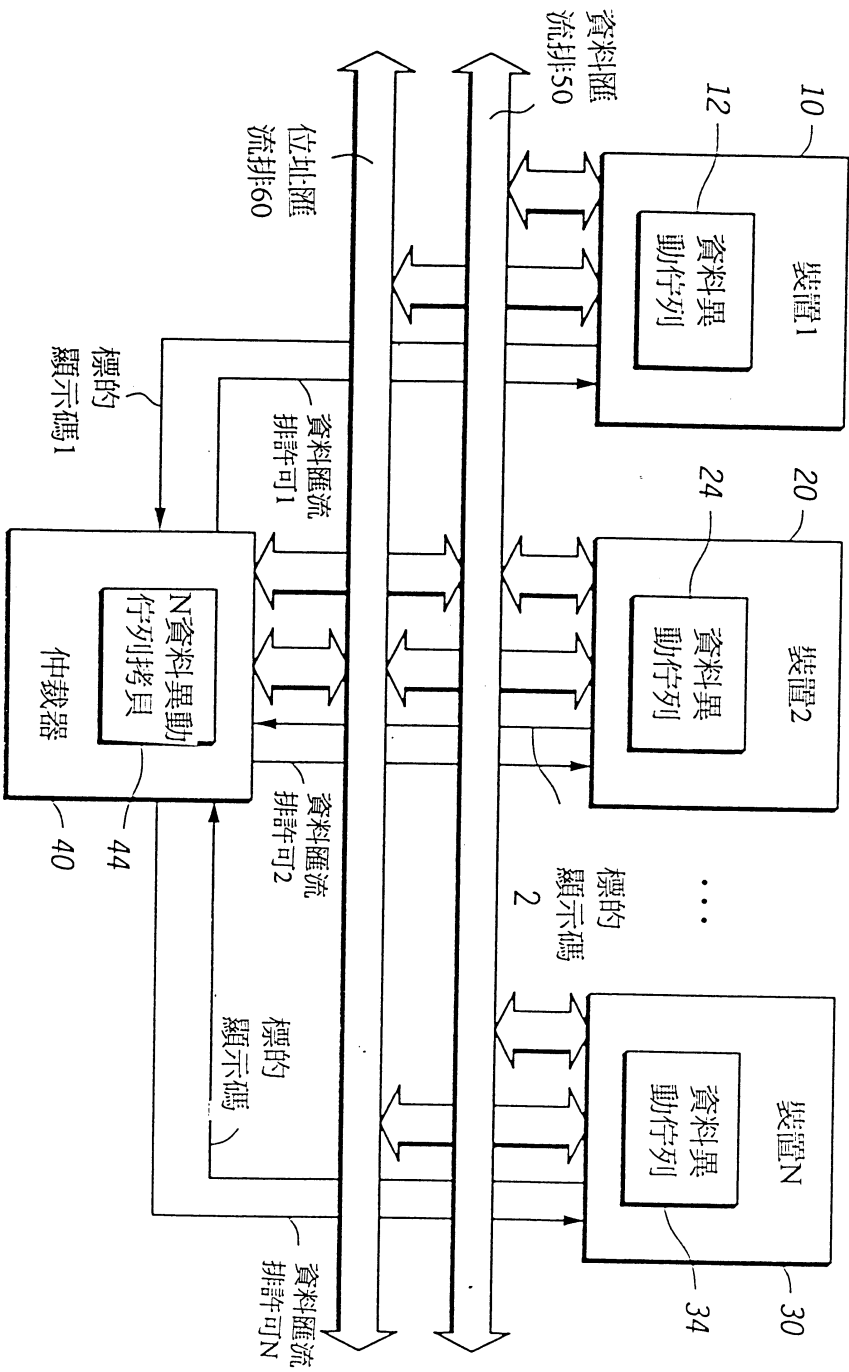


圖1

圖式

圖式

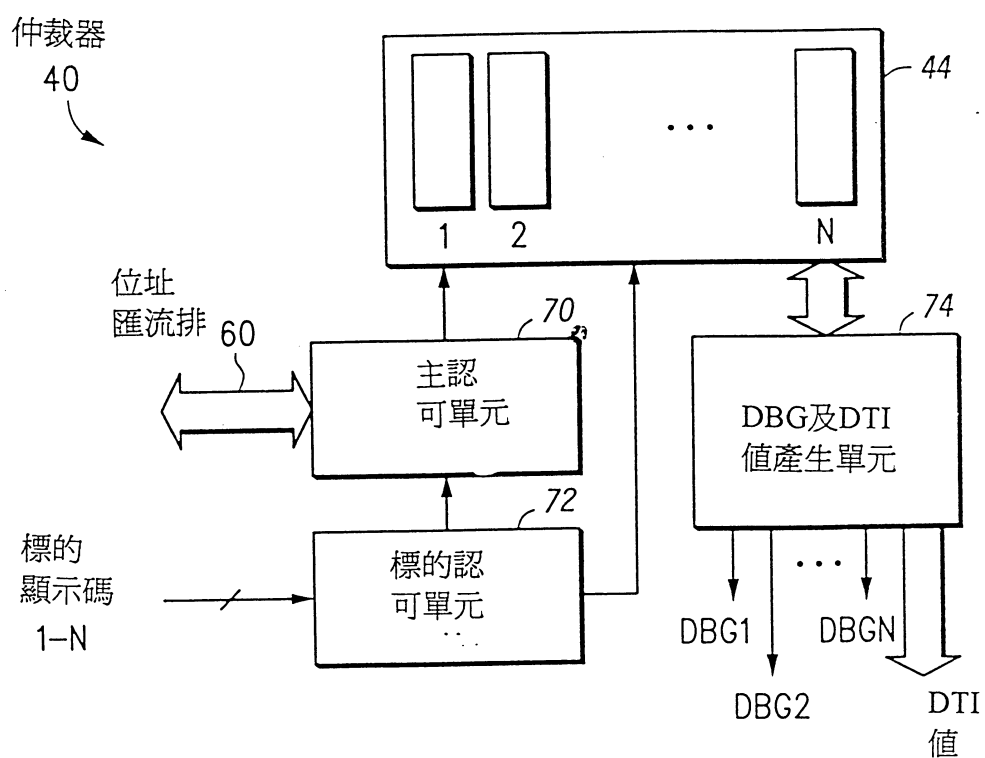


圖2

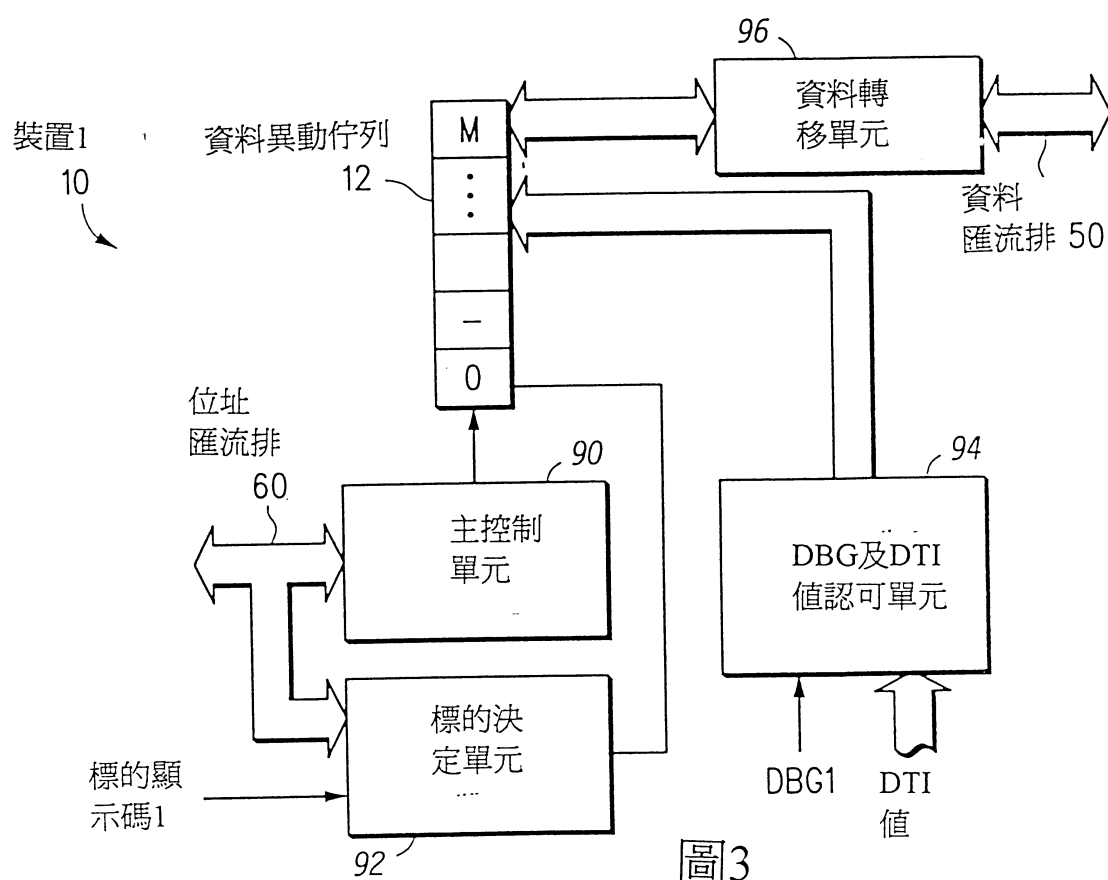


圖3

圖式

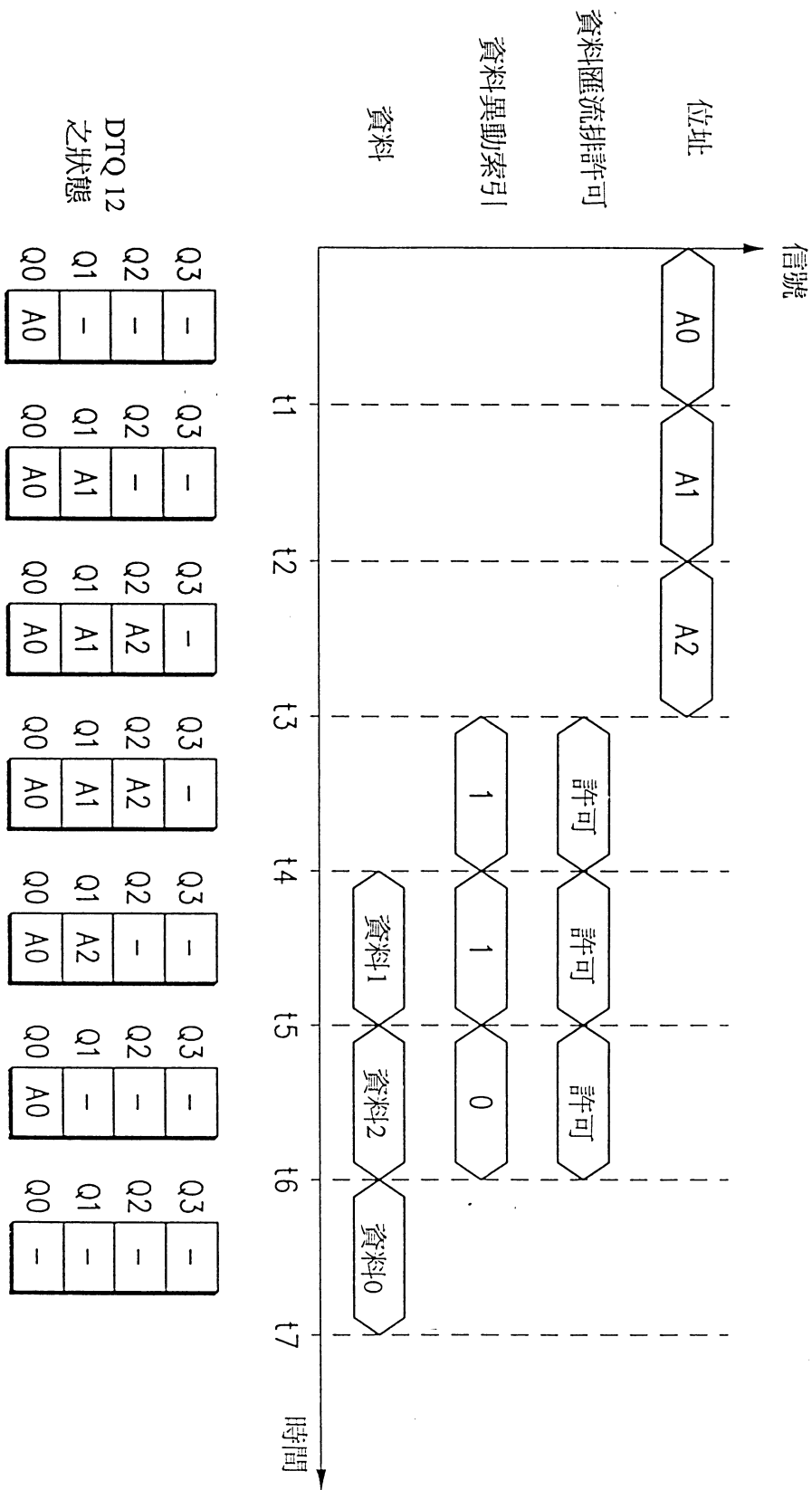
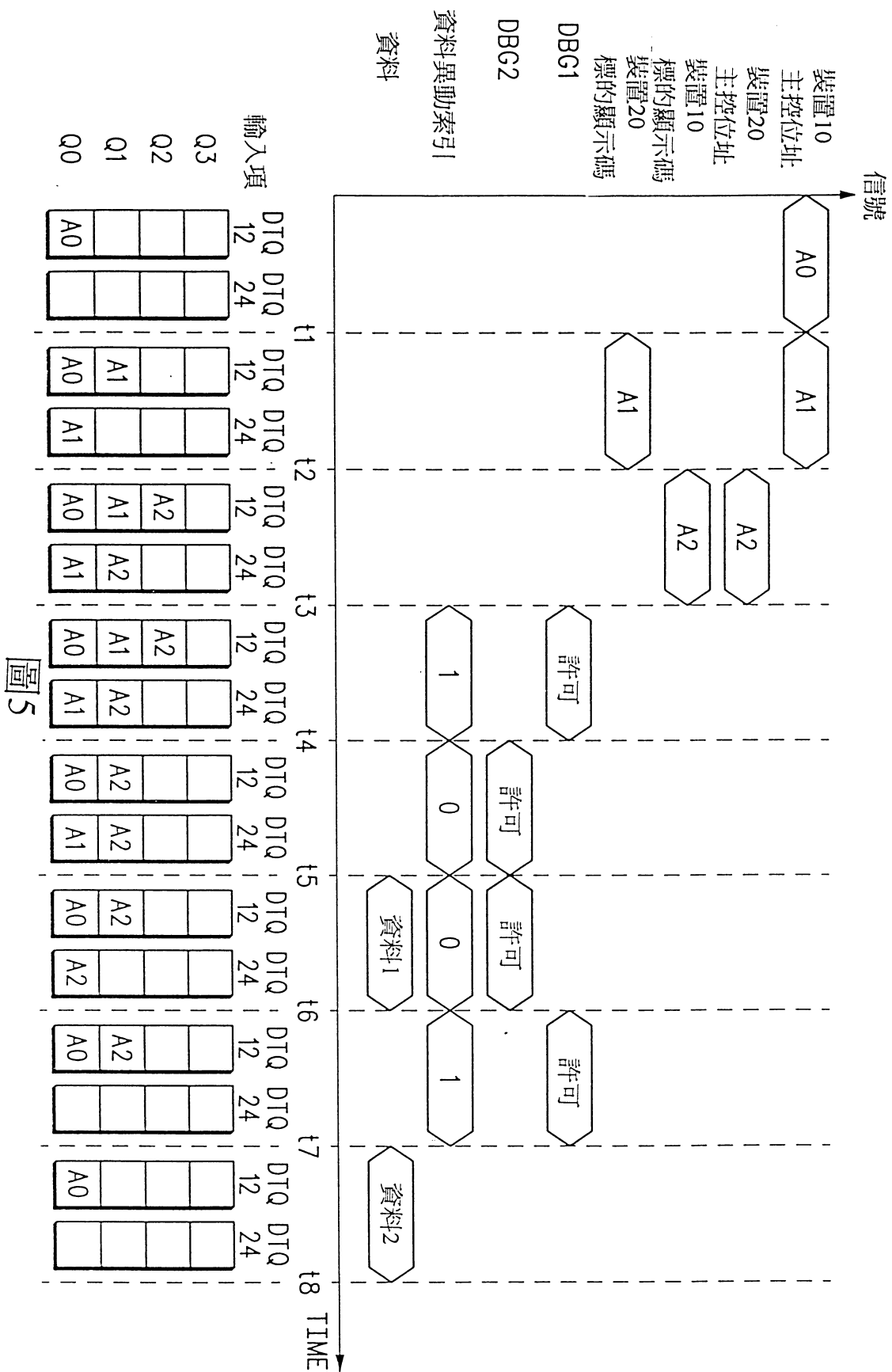


圖4

圖式



圖式

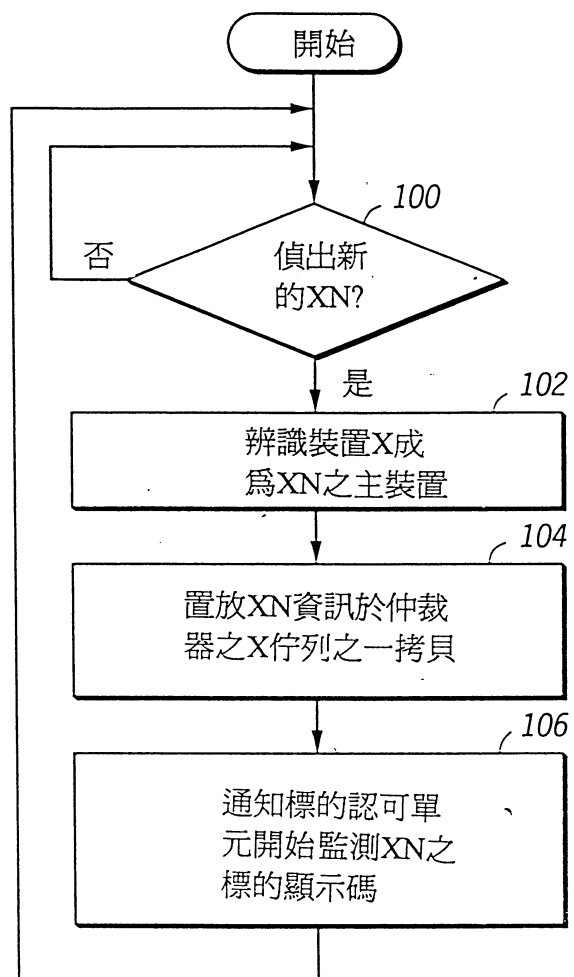


圖6

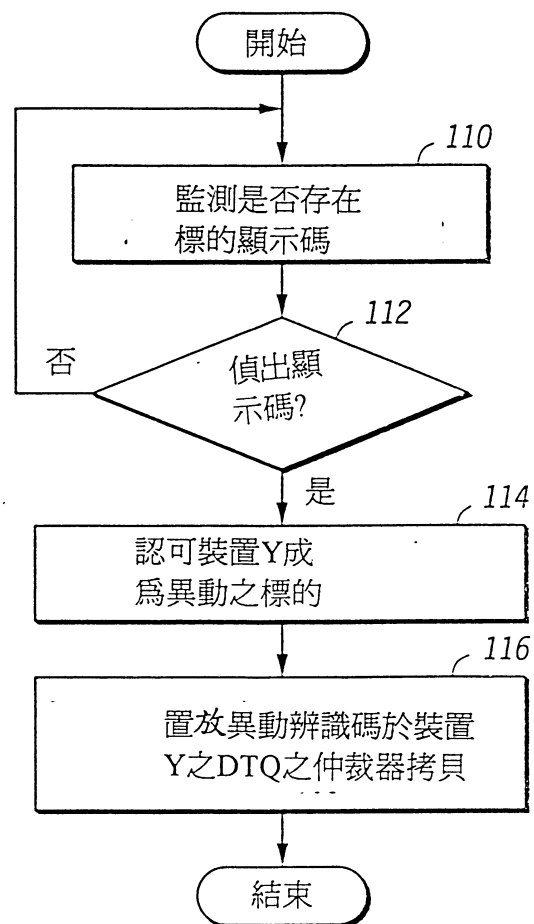


圖7

圖式

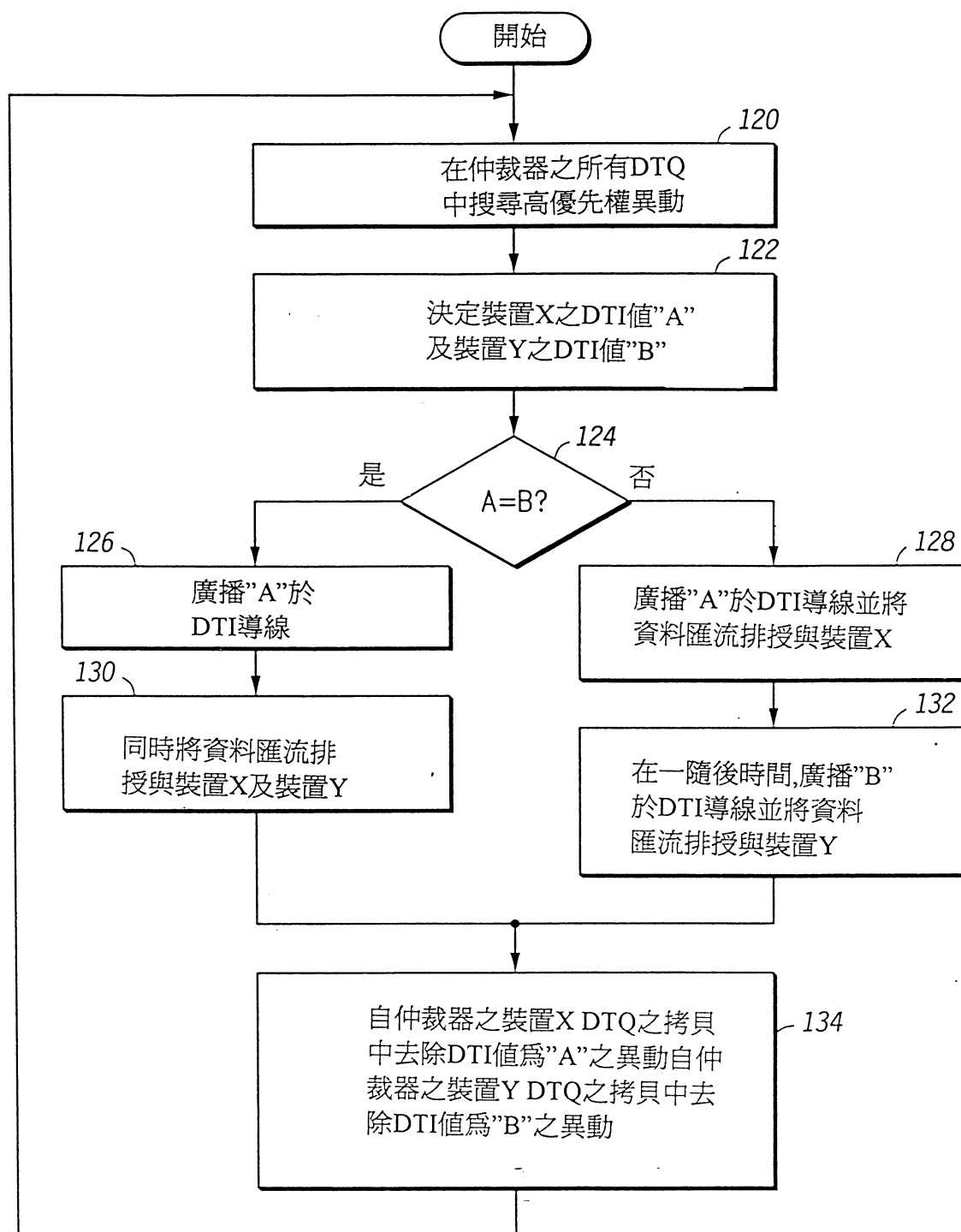


圖8

圖式

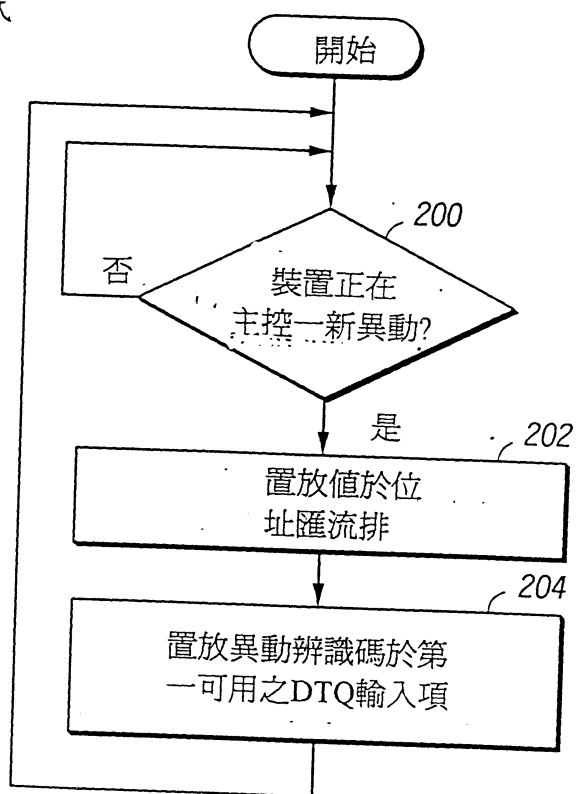


圖9

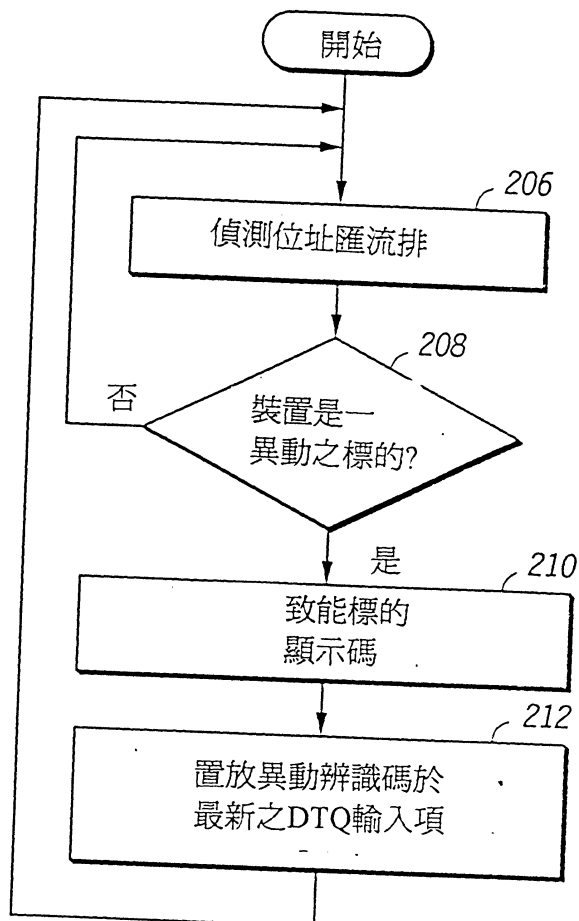


圖10

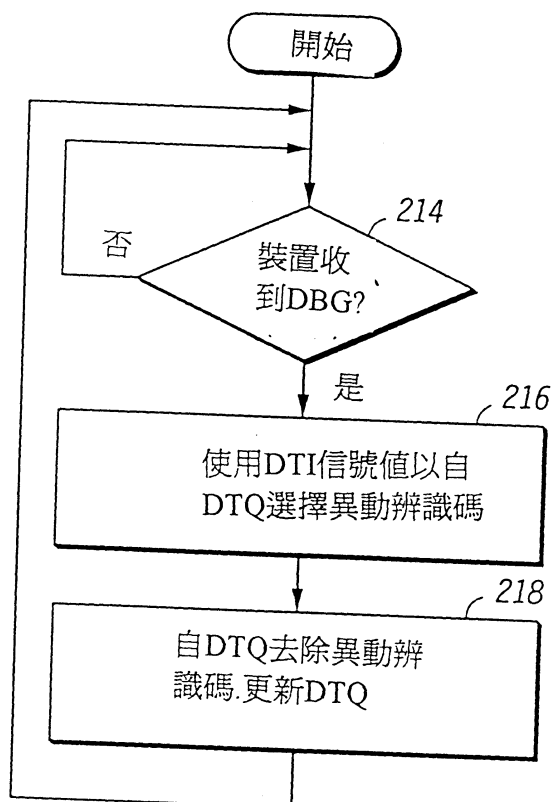


圖11