

申請日期	91.3.13
案 號	91104695
類 別	G06F7/00, G06M3/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、發明 名稱	中 文	收集隊列效能資料之方法與裝置
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR GATHERING QUEUE PERFORMANCE DATA
二、發明人	姓 名	1. 詹姆士 S. 查浦 JAMES S. CHAPPLE 2. 卡爾佩許 D. 美塔 KALPESH D. MEHTA 3. 法蘭克 T. 哈迪 FRANK T. HADY
	國 籍	1. 3. 均美國 U. S. A. 2. 印度 INDIA
住、居所	1.	美國亞歷桑納州乾朵勒市東奧克蘭街1830號 1830 EAST OAKLAND STREET, CHANDLER, ARIZONA 85225, U. S. A.
	2.	美國亞歷桑納州乾朵勒市西約書亞大道4909號 4909 WEST JOSHUA BOULEVARD, #2035, CHANDLER, ARIZONA 85226, U. S. A.
3.		美國俄勒岡州波特蘭市西北凱特林坡道1782號 1782 NW CAITLIN TERRACE, PORTLAND, OREGON 97229, U. S. A.
	三、申請人	姓 名 (名稱)
住、居所 (事務所)	國 籍	美國 U. S. A.
		美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路2200號 2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD, SANTA CLARA, CALIFORNIA 95052 U. S. A.
代 表 人 姓 名		湯姆士 C. 雷納德 THOMAS C. REYNOLDS

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

美國 2001年05月04日 09/848, 998 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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明說明

本發明係有關於電腦系統之範疇。更特別的，本發明係有關於電腦元件之收集隊列效能資料的範疇。

發明背景

為了完成電腦系統效能之調諧，可以將電腦系統的多種動作特點予以特性化，是極重要的。此種特點之一為隊列使用率及動作。隊列，為指令或資料之暫時儲存空間。隊列可能遍及整個電腦系統，一般內含於處理器及晶片組。

現有系統已採用計數器，收集在實質上不可近取之隊列資料。可單獨以計數器所收集之電腦資訊型式，限制於簡單的平均尺標，諸如處理量。可以完成之另一種度量，為隊列佔滿全部時間之百分比。這些簡單的尺標，將限制住電腦系統可以執行效能調諧之程度。因此，希望可以由隊列收集更多有意義的及有用的資料。

圖式簡單說明

本發明將由如下之詳細敘述，及由本發明具體實例之相關圖式中更易於全部瞭解；無論如何，不應將本發明限制於該等特定具體實例，該等特定具體實例僅用於說明及易於瞭解之目的。

圖1為一種包括隊列及隊列效能資料收集單元之電腦系統的方塊圖。

圖2為一種耦合於事件條件邏輯單元之隊列，其接著耦合於計數器之方塊圖。

圖3為一種隊列效能資料收集單元的方塊圖，其包括事

五、發明說明(2)

件條件邏輯單元及二個計數器。

圖4為說明一個工作負載取樣之一個循環，經由圖3所示之隊列效能收集單元與臨限值為1相較後，建立取得隊列頭部之時序說明圖。

圖5為說明一個工作負載取樣之一個循環，經由圖3所示之隊列效能收集單元與臨限值為2相較後，建立取得隊列頭部之時序說明圖。

圖6為說明一個工作負載取樣之一個循環，經由圖3所示之隊列效能收集單元與臨限值為3相較後，建立取得隊列頭部之時序說明圖。

圖7為說明一個工作負載取樣之一個循環，經由圖3所示之隊列效能收集單元與臨限值為4相較後，建立取得隊列頭部之時序說明圖。

發明詳細說明

如下所敘述之具體實例範例，具有在隊列產生數個信號之優點，其包括隊列進入信號、隊列流出信號及隊列非空置信號。這些信號，加上允許計數器遞增及遞減，較先前可用的系統提供更多可行之量測比較的範圍。具體實例可使用多於一個計數器。

圖1為一種包括隊列122及隊列效能資料收集單元124之電腦系統的方塊圖。隊列122及隊列效能資料收集單元124，為內含於系統邏輯裝置120。系統邏輯裝置120接收來自於處理器110之指令。此具體實例之指令，為暫時性儲存在隊列122。此指令稍後被傳遞至輸入/輸出集線器150。多種

五、發明說明(3)

其他型式之通聯，可以在處理器110、系統邏輯裝置120與輸入/輸出集線器150之間存在。系統邏輯裝置120進一步被耦合於繪圖控制器130與系統記憶體140。

隊列效能資料收集單元124，接收來自於隊列122之信號，及執行資料收集操作。某些可能之資料收集操作，將討論如下。

雖然此項具體實例，係討論在處理器110與輸入/輸出集線器150之間的單一隊列，其他具體實例可在多種介面之間，採用多個隊列。隊列122為用於說明可內含於電腦系統，多種可能隊列之一種。

圖2為一種耦合於事件條件邏輯單元220之隊列210，其接著耦合於計數器230之方塊圖。隊列210提供隊列進入信號211、隊列流出信號213及隊列非空置信號215至事件條件邏輯單元220。一種隊列非空置信號215之反轉版本（等效於隊列空置信號），亦存在於事件條件邏輯單元220。一旦新的進入發生於隊列210，隊列進入信號211即被設定持續一個時脈週期。一旦由隊列210放出一個進入，隊列流出信號213即被設定持續一個時脈週期。一旦在隊列210存在有一個或多個進入，即設定隊列非空置信號。

事件條件邏輯單元220，使用來自於隊列210之一或多個信號，產生遞增事件信號221及遞減事件信號223。遞增事件信號221及遞減事件信號223，係被耦合於計數器230。計數器230反應於遞增事件信號221之設定而遞增，及反應於遞減事件信號223之設定而遞減。

五、發明說明(4)

事件條件邏輯單元220之功能，可經由可判讀軟體暫存器可程式化。事件條件邏輯單元220之一項可能功能為，一旦隊列進入信號被設定，即予以設定遞增事件信號221；及一旦隊列流出信號213被設定，即予以設定遞減事件信號223。如果隊列進入信號211及隊列流出信號213二者同時被設定，那麼事件條件邏輯不會設定遞增事件信號221或遞減事件信號223。一旦新的進入發生於隊列，將遞增計數器230；一旦進入退出隊列，將遞減計數器230，計數器將永遠含有一數值，可準確表示隊列之目前填滿程度。

事件條件邏輯單元220可予以程式燒錄，使用隊列進入信號211、隊列流出信號213、隊列非空置信號215及隊列非空置信號215之反轉版本的不同組合，執行其他分析任務，以觸動遞增事件信號221及遞減事件信號223之設定。

圖3為一種隊列效能資料收集單元的方塊圖，其包括一個事件條件邏輯單元320。這項具體實例，構造成執行隊列頭部之比較量測。其他有助於隊列分析之他種型式構造皆有可能。事件條件邏輯單元320，由隊列310接收隊列進入信號311、隊列流出信號313、隊列非空置信號315及隊列空置信號317（隊列非空置信號315之反轉版本）。事件條件邏輯單元320，傳遞遞增事件A信號至計數器A，及遞增事件B信號至計數器B。計數器A傳遞它的數值至比較器330之輸入。比較器330由資料暫存器A，接收其他的輸入，其係軟體可程式及可判讀。在本具體實例之比較器輸出信號331，當計數器數值匹配於資料暫存器A之內容時，變成被設定

五、發明說明(5)

。比較器輸出331被送至事件條件邏輯單元320。其他具體實例為可能的，例如當比較器330偵測出計數器A之數值係小於資料暫存器A之數值時，並且當比較器330偵測計數器A之數值係大於計數器A之數值時，比較器330將設定它的輸出。比較器330之功能為可程式化。

如圖3所示之隊列效能資料收集單元，進一步包括指令暫存器組A及B，每一者耦合於事件條件邏輯單元320。指令暫存器A及B，亦耦合於資料暫存器A及B。

對於這項範例，臨限程度被寫入資料暫存器A。事件條件邏輯單元320，一旦隊列非空置信號315被設定，為可程式設定遞增事件A信號。事件條件邏輯單元320，亦反應於比較器輸出331，被可程式設定遞增事件B信號。一旦流出信號313被設定，計數器A被重設。

應用在這項具體實例之隊列頭部比較量測操作如下。當在隊列310發生有進入，隊列非空置信號315被設定。事件條件邏輯單元320，反應於隊列非空置信號315之設定，而設定遞增事件A信號。計數器A反應於遞增事件A信號之設定而遞增。計數器A持續在每一時脈週期遞增，直到計數器A反應於隊列流出信號313之設定而重設。

在每一時脈週期，比較器330將計數器A之數值與儲存在資料暫存器A之臨限數值相比較。當比較器330偵測為相匹配，比較器輸出信號331被設定，造成遞增事件B信號之設定。計數器B反應於遞增事件B信號之設定而遞增。在此方式下，計數器B追蹤出在工作負載批次執行期間，隊列進入

五、發明說明(6)

保持在隊列頭部，至少為儲存在資料暫存器A之臨限數值所標示時脈週期之數值的次數。在工作負載批次執行之末端，計數器B之數值，可以讀取閉鎖在計數器B資料暫存器B之數值所擷取。

如圖3所示隊列資料收集單元之操作，將可以經由檢視重複性工作負載之數個執行批次之後，易於瞭解，如下列圖4至7所示之時脈圖說明。

圖4為說明一個工作負載取樣之一個循環，經由圖3所示設有儲存在資料暫存器A之臨限值為1之隊列效能收集單元的時序圖。在時脈週期1期間，隊列非空置信號315及隊列流出信號313不會被設定，計數器A及計數器B被設定為0。因為此範例之臨限數值為1，計數器A內容為0，比較器輸出信號331不會被設定。

在時脈週期2，隊列非空置信號315成為被設定，且計數器A被遞增。現在計數器A數值匹配於臨限數值，比較器輸出信號331如前所述般被設定。比較器輸出信號331之設定，造成計數器B之遞增，其接著含有內容1。

在時脈週期3及4，隊列非空置信號315保持被設定，隊列流出信號313保持被解除設定。因此，計數器A繼續遞增。計數器A之數值，不匹配於臨限數值，因此計數器B保持在1。

在時脈週期5，隊列流出信號313成為被設定，同時隊列非空置信號315保持被設定，表示目前在隊列320之頭部存在有一個新的進入。計數器A被重設，並且被遞增至數值1

五、發明說明(7)

。計數器A之數值接著匹配於儲存在計數器A之臨限值，比較器輸出信號331被比較器330設定。比較器輸出信號331之設定，造成計數器B之遞增，其接著含有數值2。

在時脈週期7，隊列流出信號313，再次被設定，造成計數器A被重設為0。隊列非空置信號315，同時不會被設定，因此計數器A不會遞增。隊列非空置信號315在時脈週期9再次變成被設定，且保持在被設定，直到時脈週期27。因此，在時脈週期9至26，計數器A在每一時脈週期被遞增一次。在時脈週期10、14、18、20、22-23及27，隊列流出信號313被設定，造成在這些時脈週期，計數器A被重設。比較器輸出信號331，在時脈週期9-10、14、18、20及22-23變成被設定。在工作負載批次執行之末端，計數器B標示在工作負載批次執行期間，隊列進入保持在隊列之頭部，大於或等於1個時脈週期（範例之臨限值）為9次之多。

以改變臨限值及再批次執行相同之工作負載，可以建立隊列頭部之次數歷程。接下來之圖式，將接續於上述相關聯於圖4所示之相同工作負載。

圖5說明一個工作負載取樣之一個循環，在經由圖3所示設有臨限值為2之隊列效能收集單元之時脈圖。因為此範例之工作負載，為相同於圖4之範例所使用；圖5所示之隊列非空置信號315、隊列流出信號313及計數器A波形，完全相同於圖4所示之相同物件。因為此範例之臨限值為2，當計數器A數值達到2，比較器輸出信號331變成被設定。計數器B之數值，反應於比較器輸出信號331之設定而遞增。在工

五、發明說明(8)

作負載批次執行之末端，計數器B標示在工作負載執行期間，隊列進入保持在隊列之頭部，大於或等於2個時脈週期（用於此範例之臨限值）為7次之多。

在第二工作負載批次執行之後，可以決定一個額外之資料片段。目前所知在工作負載批次執行期間，確切在單一時脈週期下，隊列進入保持在隊列頭部之全部次數為2次。這可以觀察出，在設有臨限值為1之第一批次執行，造成計數器B數值為9之結果，及設有臨限值為2之第二批次執行，造成計數器B數值為7之事實而決定出。在第一批次執行之計數器B的數值與第二批次執行之計數器B的數值之間的差值，得出確切在一時脈週期下隊列進入保持在隊列頭部之正確次數（用於第一批次執行之臨限數值）。

圖6說明一個工作負載取樣之一個循環，在經由圖3所示設有臨限值為3之隊列效能收集單元之時脈圖。因為此範例之工作負載，為相同於圖4及5之範例所使用；圖6所示之隊列非空置信號315、隊列流出信號313及計數器A波形，完全相同於圖4及5所示之相同物件。因為此範例之臨限值為3，當計數器A數值達到3，比較器輸出信號331變成被設定。計數器B之數值，反應於比較器輸出信號331之設定而遞增。在工作負載批次執行之末端，計數器B標示在工作負載執行期間，隊列進入保持在隊列之頭部，大於或等於3個時脈週期（用於此範例之臨限值）為4次之多。

在第三工作負載批次執行之後，可以決定另一資料片段。目前所知在工作負載批次執行期間，確切在二個時脈週

五、發明說明(9)

期下，隊列進入保持在隊列頭部之全部次數為3次。這可以觀察出，在設有臨限值為2之第二批次執行，造成計數器B數值為7之結果，及設有臨限值為3之第三批次執行，造成計數器B數值為4之事實而決定出。在第二批次執行之計數器B的數值與第三批次執行之計數器B的數值之間的差值，得出確切在二時脈週期下隊列進入保持在隊列頭部之正確次數（用於第二批次執行之臨限數值）。

圖7說明一個工作負載取樣之一個循環，在經由圖3所示設有臨限值為4之隊列效能收集單元之時脈圖。因為此範例之工作負載，為相同於圖4、5及6之範例所使用；圖7所示之隊列非空置信號315、隊列流出信號313及計數器A波形，完全相同於圖4、5及6所示之相同物件。因為此範例之臨限值為4，當計數器A數值達到4，比較器輸出信號331變成被設定。計數器B之數值，反應於比較器輸出信號331之設定而遞增。在工作負載批次執行之末端，計數器B標示在工作負載執行期間，隊列進入保持在隊列之頭部，大於或等於4個時脈週期（用於此範例之臨限值）為3次之多。

在第四工作負載批次執行之後，可以決定額外之資料片段。目前所知在工作負載批次執行期間，確切在三個時脈週期下，隊列進入保持在隊列頭部之全部次數為1次。這可以觀察出，在設有臨限值為3之第三批次執行，造成計數器B數值為4之結果，及設有臨限值為4之第四批次執行，造成計數器B數值為3之事實而決定出。在第三批次執行之計數器B的數值與第四批次執行之計數器B的數值之間的差值，

五、發明說明(10)

得出確切在三時脈週期下隊列進入保持在隊列頭部之正確次數(用於第三批次執行之臨限數值)。

其中包含有特定示範性之具體實例。無論如何，很明顯的，由此製成之不同的改良及更改，不應脫離申請專利範圍之精神與範圍。如前所述之專利說明書及圖式，為說明之目的而非用於限制於此。

參考專利說明書之“具體實例”、“一項具體實例”、“某些具體實例”或“其他具體實例”意指特定特徵、構造或敘述包括有至少某些具體實例之相關具體實例之特性，但是不需要為本發明之全部具體實例。出現不同之“具體實例”“一項具體實例”或“某些具體實例”不需要視之為相同之具體實例。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 收集隊列效能資料之方法與裝置)

本發明提供一種收集隊列效能資料之裝置，包括由隊列接收一隊列進入信號、一隊列流出信號及一隊列非空置信號之一事件條件邏輯單元。裝置亦包括可遞增暨遞減之一計數器。事件條件邏輯單元，可在數個隊列信號發生預定組合情形下，經程式處理以遞增計數器。事件條件邏輯單元，亦可在數個隊列信號發生他項預定組合情形下，經程式處理以遞減計數器。

英文發明摘要(發明之名稱： METHOD AND APPARATUS FOR GATHERING QUEUE PERFORMANCE DATA)

An apparatus for gathering queue performance data includes an event conditioning logic unit that receives a queue enter signal, a queue exit signal, and a queue not empty signal from a queue. The apparatus also includes a counter that may be both incremented and decremented. The event conditioning logic unit may be programmed to increment the counter upon occurrences of a predetermined combination of the queue signals. The event conditioning logic unit may also be programmed to decrement the counter upon occurrences of an additional predetermined combination of the queue signals.

六、申請專利範圍

1. 一種裝置，包括：
 - 一隊列；
 - 一事件選擇邏輯單元，其係接收來自於隊列之一隊列進入信號、一隊列流出信號及一隊列非空置信號；
 - 及
 - 一計數器，其係反應於事件選擇邏輯單元所傳遞一遞增事件信號而遞增，該計數器反應於事件選擇邏輯單元所傳遞一遞減事件信號而遞減。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，該事件選擇邏輯單元進一步接收隊列非空置信號之一反轉版本。
3. 如申請專利範圍第2項之裝置，進一步包括耦合於該計數器之一資料暫存器。
4. 如申請專利範圍第3項之裝置，進一步包括一比較器，其包括一第一輸入、一第二輸入及一輸出，該第一輸入係耦合於資料暫存器、該第二輸入係耦合於該計數器及提供輸出至該事件選擇邏輯單元。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，該事件選擇邏輯單元包括可程式功能，可令隊列進入、隊列流出、隊列非空置、隊列空置及該比較器輸出之多個信號的多種組合，供作遞增或遞減事件。
6. 如申請專利範圍第5項之裝置，進一步包括一暫存器區段，其包括一指令暫存器及一狀態暫存器。
7. 一種裝置，包括：
 - 一隊列；

六、申請專利範圍

- 一事件選擇邏輯單元，其係接收來自於隊列之一隊列進入信號、一隊列流出信號及一隊列非空置信號；及
- 一第一計數器，其係反應於事件選擇邏輯單元所傳遞第一遞增事件信號而遞增，該第一計數器反應於事件選擇邏輯單元所傳遞第一遞減事件信號而遞減；及
- 一第二計數器，其係反應於事件選擇邏輯單元所傳遞第二遞增信號而遞增，該第二計數器反應於事件選擇邏輯單元所傳遞第二遞減信號而遞減。
8. 如申請專利範圍第7項之裝置，該事件選擇邏輯單元進一步接收一隊列非空置信號之反轉版本。
9. 如申請專利範圍第8項之裝置，進一步包括耦合於該第一計數器之一資料暫存器。
10. 如申請專利範圍第9項之裝置，進一步包括一比較器，其包括一第一輸入、一第二輸入及一輸出，該第一輸入係耦合於資料暫存器、該第二輸入係耦合於該第一計數器及提供輸出至該事件選擇邏輯單元。
11. 如申請專利範圍第10項之裝置，該事件選擇邏輯單元包括可程式功能，可令隊列進入、隊列流出、隊列非空置、隊列空置及比較器輸出之多個信號的多種組合，供作遞增或遞減事件。
12. 如申請專利範圍第11項之裝置，該第二計數器反應於表示第一計數器數值匹配於資料暫存器數值之比較器的輸出而遞增。

六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第12項之裝置，進一步包括一暫存器區段，其包括一指令暫存器及一狀態暫存器。
14. 一種系統，包括：
 - 一處理器；及
 - 一耦合於處理器之系統邏輯裝置，系統邏輯裝置包括：
 - 一隊列，
 - 一事件選擇邏輯單元，其係接收來自於隊列之一隊列進入信號、一隊列流出信號及一隊列非空置信號，及
 - 一計數器，其係反應於該事件選擇邏輯單元所傳遞一遞增事件信號而遞增，該計數器反應於事件選擇邏輯單元所傳遞一遞減事件信號而遞增減。
15. 如申請專利範圍第14項之系統，該事件選擇邏輯單元進一步接收一隊列非空置信號之反轉版本。
16. 如申請專利範圍第15項之系統，進一步包括耦合於該計數器之一資料暫存器。
17. 如申請專利範圍第16項之系統，該系統邏輯裝置進一步包括一比較器，其係包括一第一輸入、一第二輸入及一輸出，該第一輸入係耦合於資料暫存器、該第二輸入係耦合於計數器及提供輸出至事件選擇邏輯單元。
18. 如申請專利範圍第17項之系統，該事件選擇邏輯單元包括可程式功能，可令隊列進入、隊列流出、隊列非空置、隊列空置及比較器輸出之多個信號的多種組合，供作遞增或遞減事件。

六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第18項之系統，該系統邏輯裝置進一步包括一暫存器區段，其包括一指令暫存器及一狀態暫存器。
20. 一種方法，包括：
傳遞一隊列進入信號、一隊列流出信號及一隊列非空置信號至一事件選擇邏輯單元；
反應於隊列進入信號、隊列流出信號及隊列非空置信號之第一可程式組合之一事件，設定一遞增事件信號；
反應於設定遞增事件信號而遞增一計數器；
反應於隊列進入信號、隊列流出信號及隊列非空置信號之第二可程式組合之一事件，設定一遞減事件信號；
及
反應於設定遞減事件信號而遞減一計數器。
21. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包括在一資料暫存器儲存計數器數值。
22. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包括與一資料暫存器數值比較計數器數值。

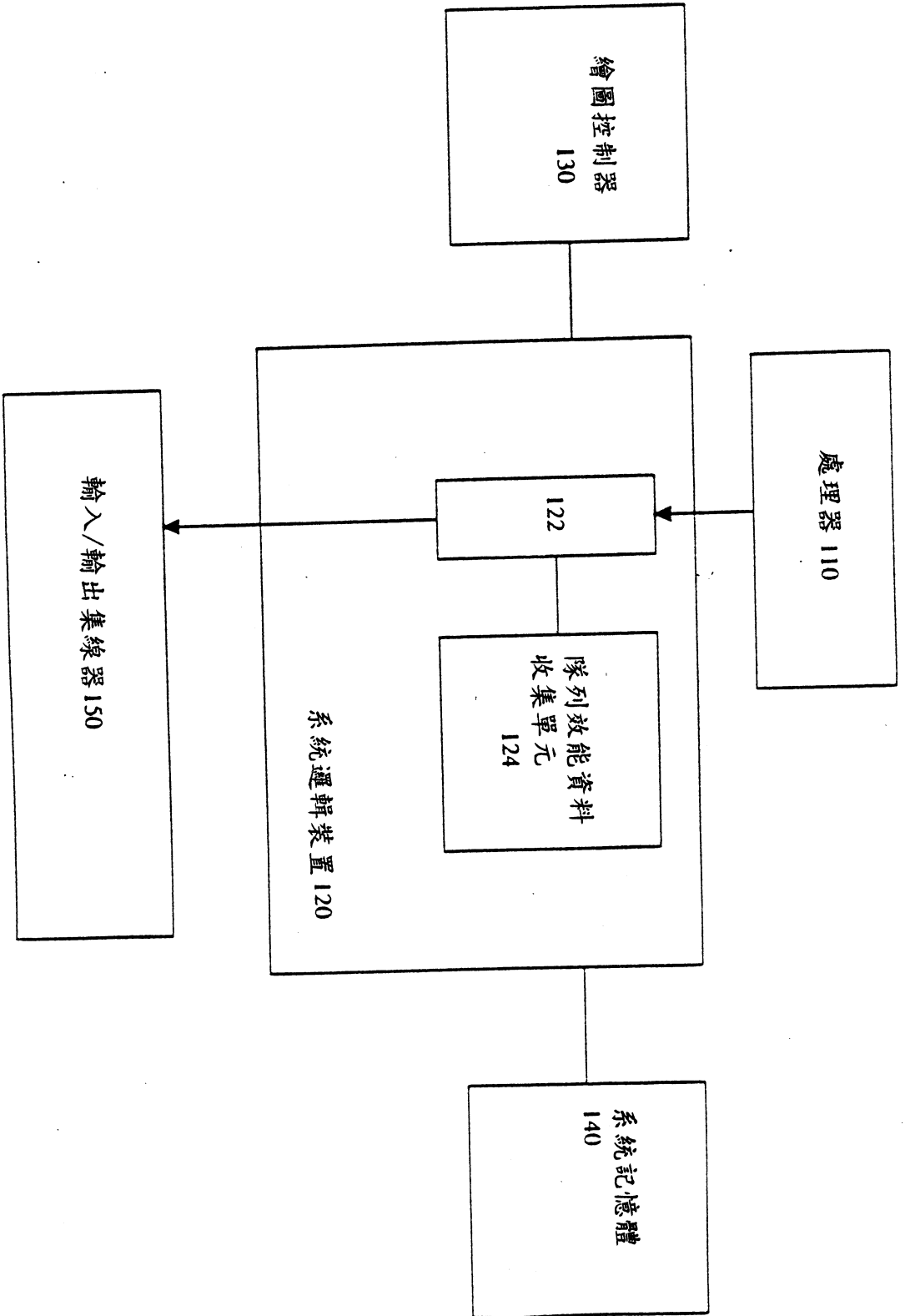


圖 1

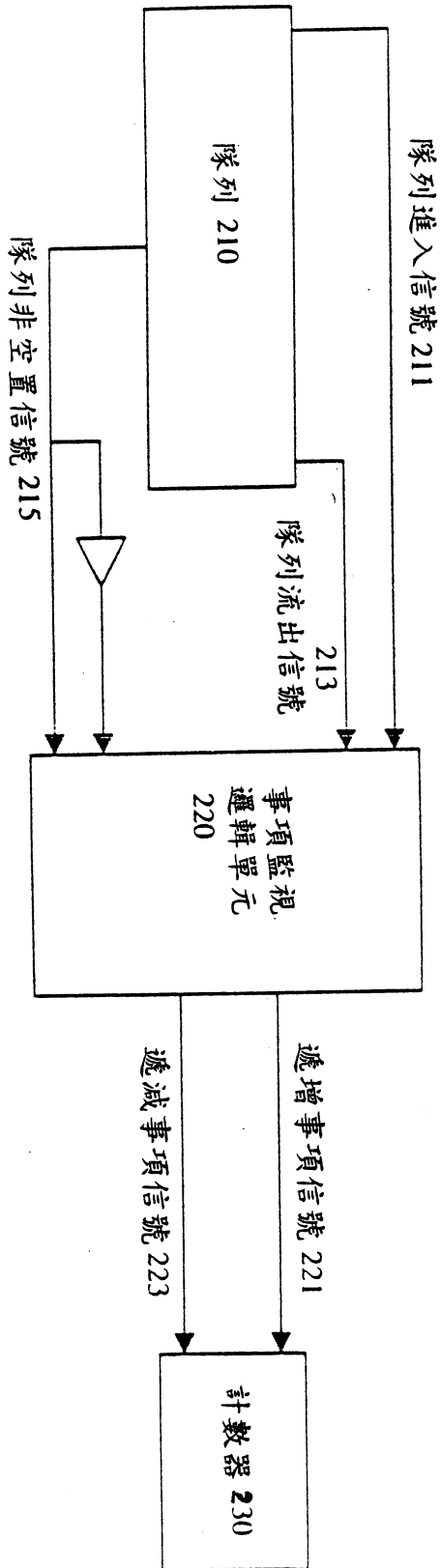


圖 2

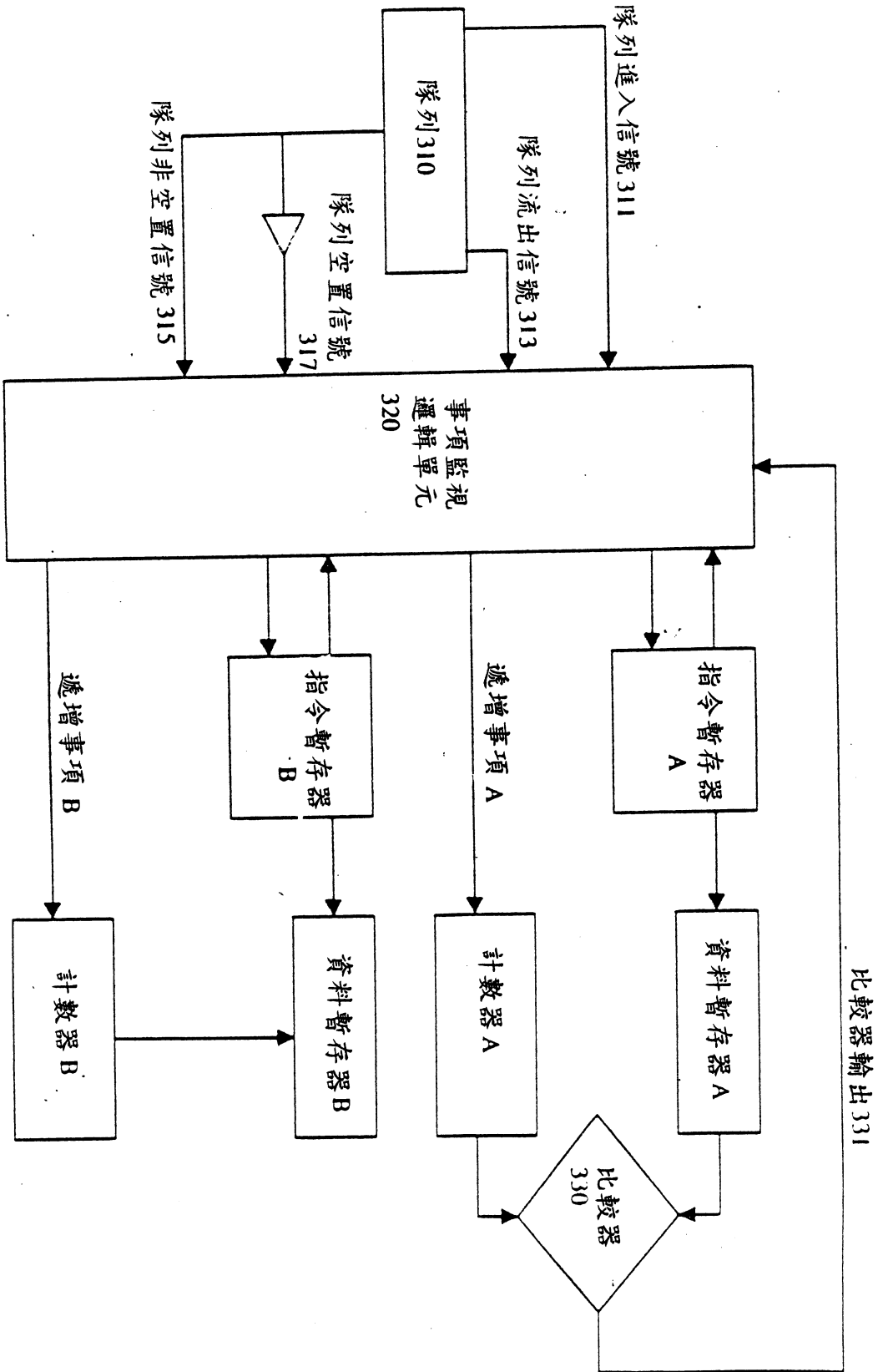


圖 3

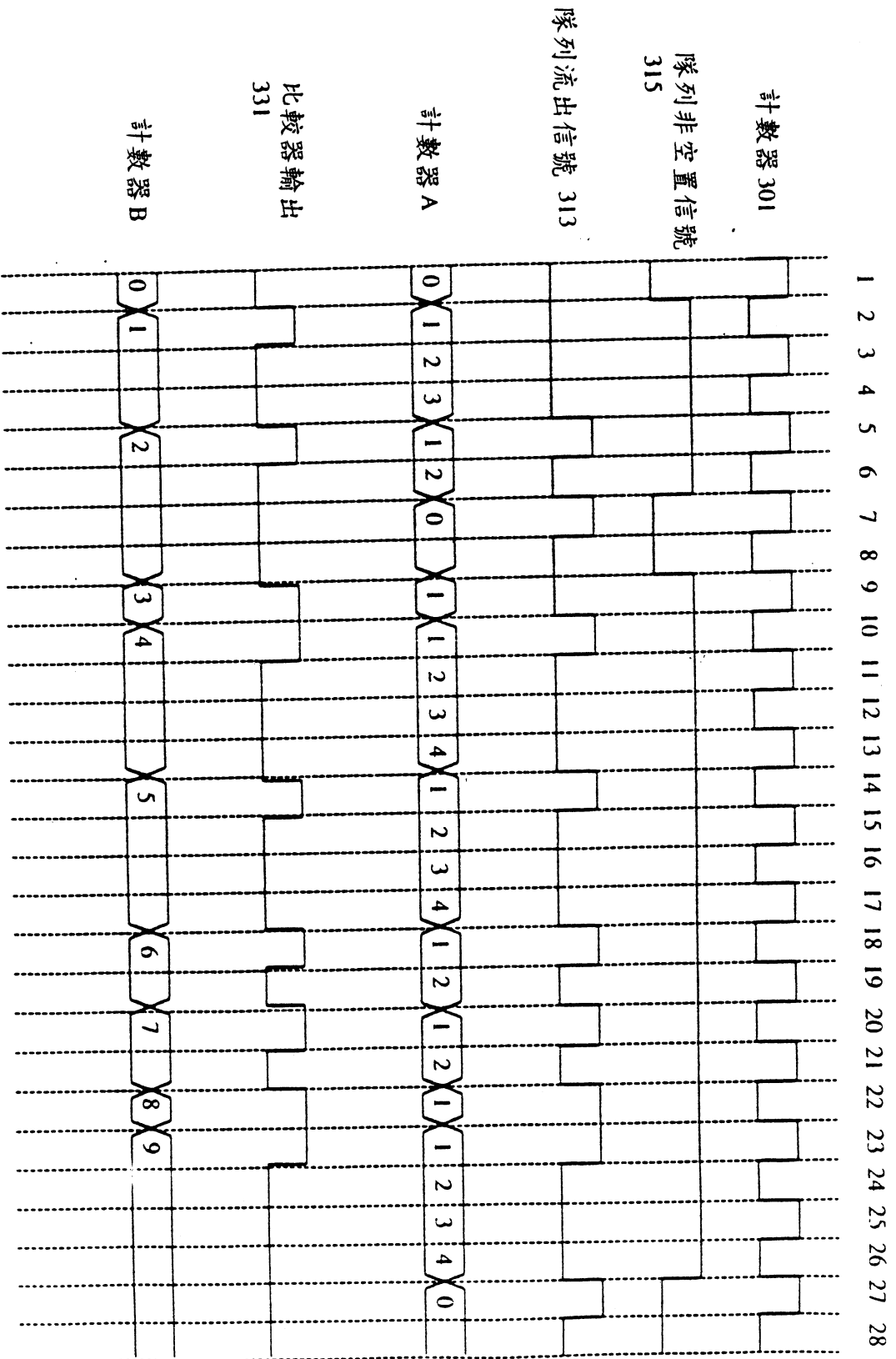


圖 4

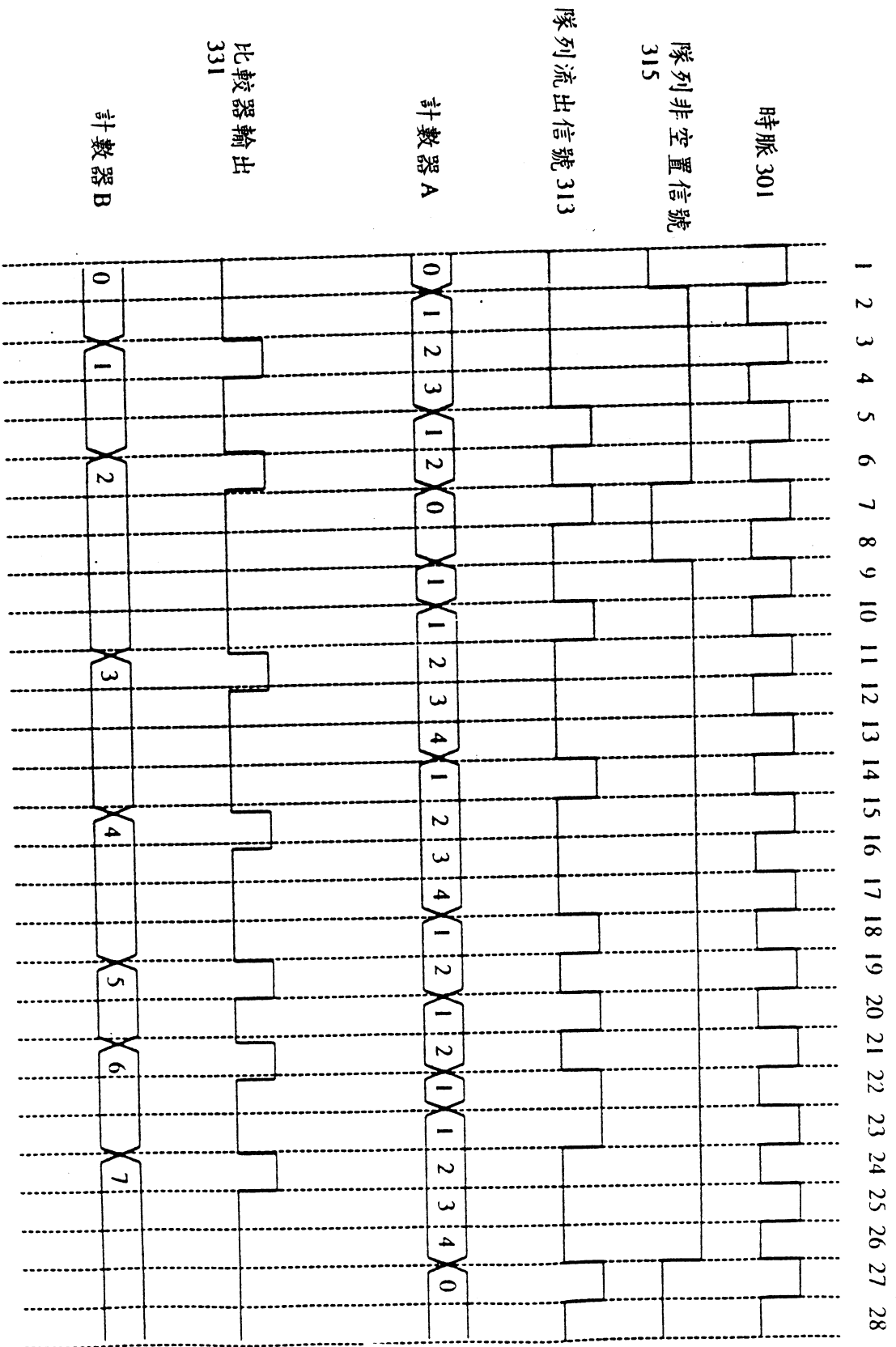


圖 5

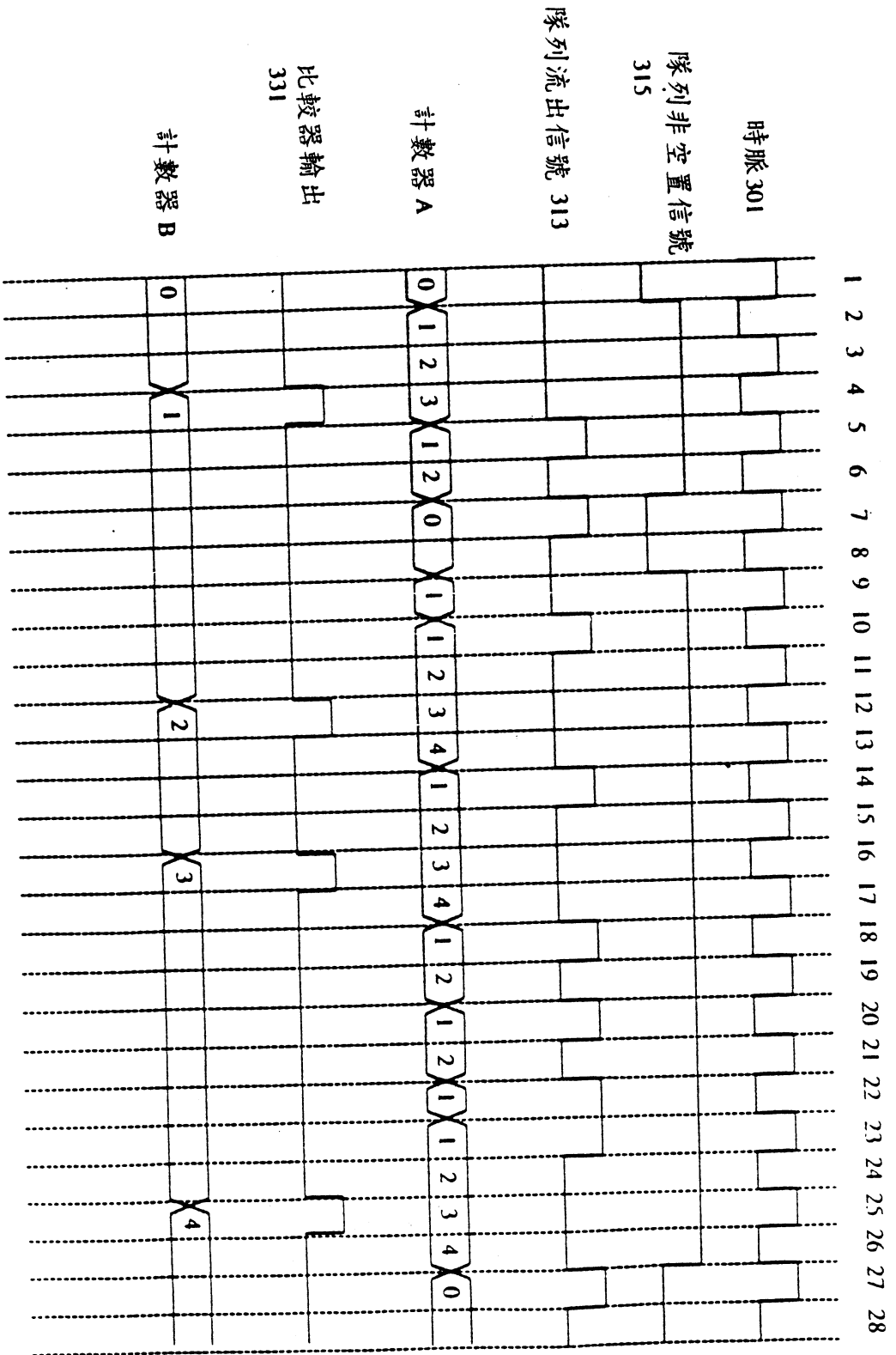


圖 6

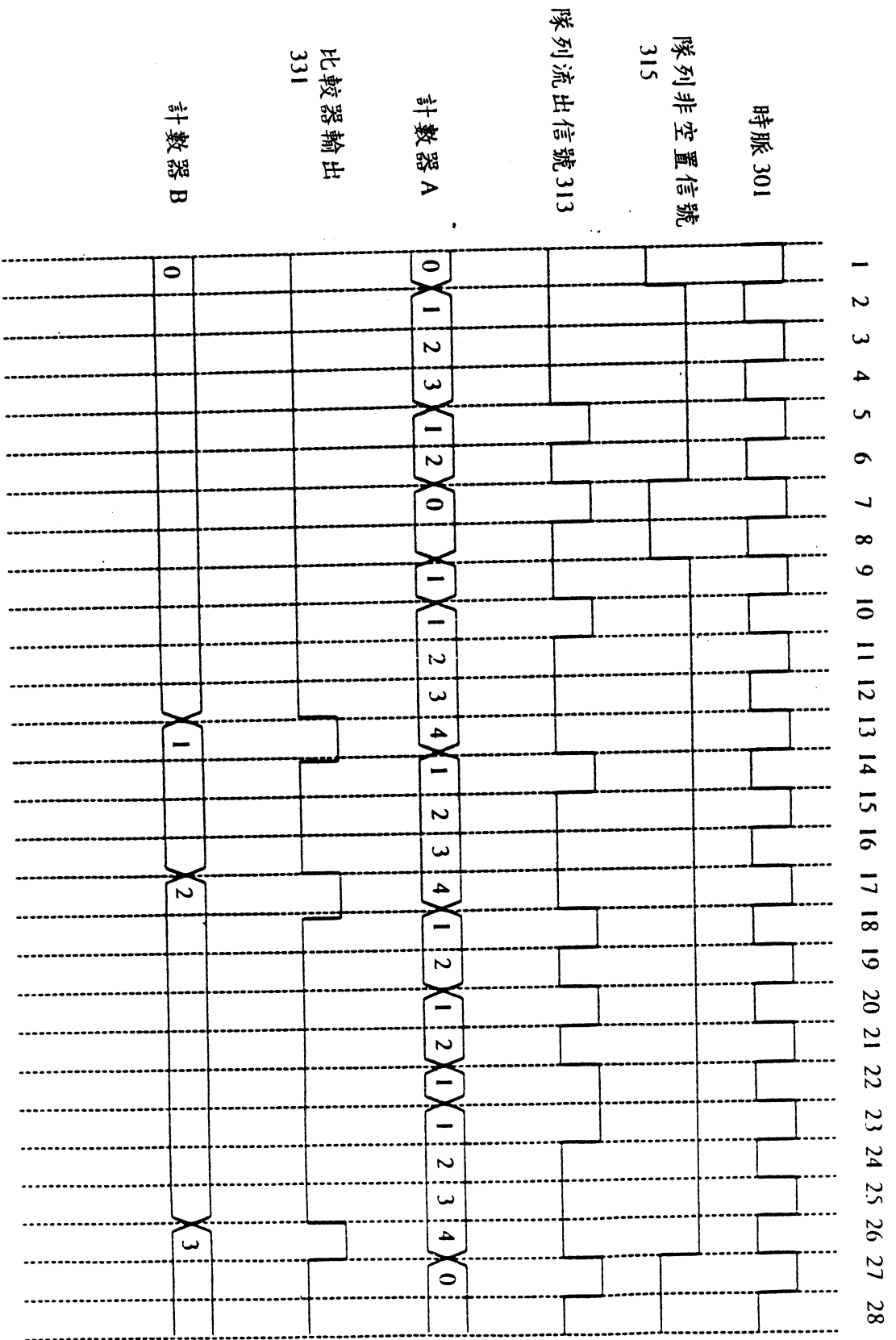


圖 7