



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201217979 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099135405

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : **G06F13/40 (2006.01)**

(71)申請人：三泰科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

新北市新店區北新路 3 段 205 之 3 號 10 樓

(72)發明人：林明政 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；林景郁

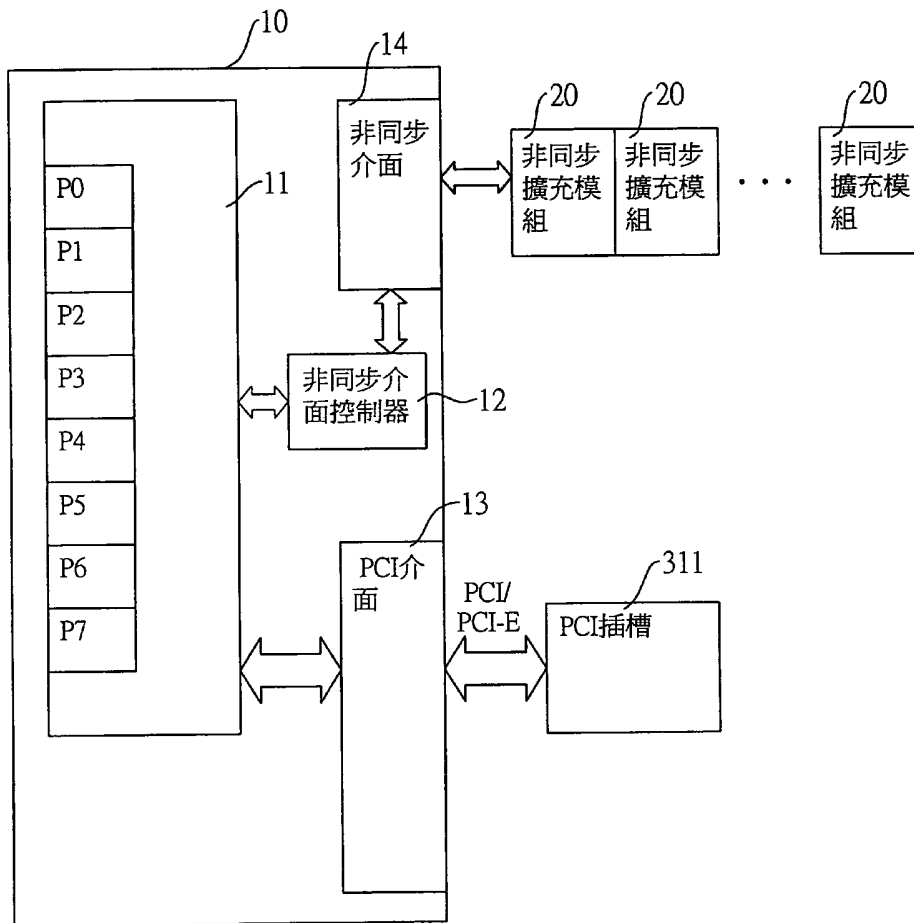
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：9 共 25 頁

(54)名稱

相容於 P C I 介面之非同步擴充系統的 P C I 轉接卡

(57)摘要

本發明係一種相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡，其中非同步擴充系統係包含有一 PCI 轉接卡及複數非同步擴充模組，該 PCI 轉接卡係包含有一已設定為多功能裝置的 PCI 控制器、一非同步介面控制器及一非同步介面；又複數非同步擴充模組分別包含有一第一及第二非同步介面，以相互串接後再以第一非同步介面電連接至該 PCI 轉接卡之非同步介面，令該 PCI 控制器對各非同步擴充模組進行編號設定，再透過非同步介面控制器取得各非同步擴充模組的資源設定，依據各非同步擴充模組的資源設定分配對應的位址資源；如此當作業系統進行掃描程序時，即可將對應 PCI 組態空間分配予對應非同步擴充模組，令 PCI 控制器順利執行訊號轉換程序。



- 10 : PCI 轉接卡
- 11 : PCI 控制器
- 12 : 非同步介面控制器
- 13 : PCI 介面
- 14 : 非同步介面
- 20 : 非同步擴充模組
- 311 : PCI 插槽

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種 PCI 擴充介面，尤指一種相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡。

【先前技術】

隨著電腦科技發展日新月異，電腦週邊與介面技術亦快速跟著演進，自早期的 XT/AT 電腦用的 ISA 介面、ISA 介面發展至現今具有隨插即用及高頻寬之 PCI 介面。

一般來說，電腦主機板的 PCI 本地匯流排具有高可擴充性，最高支援 256 個匯流排，各個匯流排又可連接多個 PCI 裝置；再者，又各個 PCI 裝置更可支援 8 個 PCI 功能 (Functions)，簡言之，PCI 裝置可透過設定被電腦視為 8 個有效的 PCI 裝置；其中設定方式為，PCI 裝置提供二種類型的設定功能，其一為單功能 PCI 裝置 (Signal Function Device)；另一種為多功能 PCI 裝置 (Muti-Function Device)。是以，若電腦主機板上提供夠多的 PCI 插槽，則可支援相當多的 PCI 裝置。

然而，對於部份特殊應用電腦，礙於原始規劃之故而僅能提少單一 PCI 插槽，但在應用發展後期必須連接更多 PCI 裝置，則必須汰換整組電腦，或者請有關業者開發多合一 PCI 裝置，唯後者成本又較更換整組電腦更高，而且開發時程又長，因此目前確實存在電腦主機板之 PCI 插槽不足，卻必須連接更多 PCI 裝置，而令現有電腦主機面臨被汰換之窘境。

【發明內容】

有鑑於上述現有技術缺陷，本發明主要目的係提供一種相容於 PCI 介面之非同步擴充系統，只需電腦主機板其中一 PIC 插槽，即可擴充數個相容於 PCI 裝置之非同步擴充模組，如此一來電腦硬體及其作業系統均可不必更換或更新。

欲達上述目的所使用之主要技術手段係令該相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡，其中該非同步擴充系統包含有複數非同步擴充模組，各非同步擴充模組包含有一第一及第二非同步介面，以相互串接；而該 PCI 轉接卡係包含有一已設定為多功能裝置的 PCI 控制器、一非同步介面控制器、一 PCI 介面及一非同步介面；其中該 PCI 控制器係電連接至該非同步介面控制器及該 PCI 介面，並內建有一擴充編號程序及一訊號轉換程序；又該非同步介面係電連接至該非同步介面控制器，而 PCI 介面係供插接至電腦主機板上的 PCI 介面。

由上述可知，本發明係主要設計一種 PCI 轉接卡，將串接非同步擴充模組的第一非同步介面電連接至該 PCI 轉接卡之非同步介面，使該 PCI 控制器對串接的各非同步擴充模組進行擴充編號程序，再透過非同步介面控制器取得各非同步擴充模組的資源設定，依各非同步擴充模組的資源設定分配對應的位址資源；是以，將 PCI 轉接卡供插設至電腦主機板上的一 PCI 插槽，將其設定為多功能裝置，即可對串接的各非同步擴充模組進行編號及位址資源設定完成，令電腦主機開機後作業系統開始掃描時，能夠將對應 PCI 組

[S]

態空間分配予對應非同步擴充模組，讓電腦作業系統可視該些非同步擴充模組為有效的 PCI 裝置，實現僅利用電腦主機板單一 PCI 插槽，可擴增更多的 PCI 裝置的目的。

【實施方式】

首先請參閱圖 1 及圖 2 所示，係採用本發明 PCI 轉接卡之非同步擴充系統一較佳實施例的系統架構圖，其包含有：

一 PCI 轉接卡 10，係包含有一已設定為多功能裝置的 PCI 控制器 11、一非同步介面控制器 12、一 PCI 介面 13 及一非同步介面 14；其中該 PCI 控制器 11 係電連接至該非同步介面控制器 12 及該 PCI 介面 13，並內建有一擴充編號程序一資源分配程序及一訊號轉換程序；又該非同步介面 14 係電連接至該非同步介面控制器 12，而 PCI 介面 13 係供插接至電腦主機板 31 上的 PCI 插槽 311，如圖 8 所示；於本實施例中，該 PCI 控制器 11 設定為多功能裝置；及

複數非同步擴充模組 20，係對應八個 PCI 組態空間 (FO~F7)，且各非同步擴充模組 20 包含有一第一及第二非同步介面 22、23，以相互串接，如圖 9 所示，再將串接非同步擴充模組 20 的第一非同步介面 22 電連接至該 PCI 轉接卡 10 之非同步介面 14，令該 PCI 控制器 11 先執行擴充編號程序，以分別對串接的各非同步擴充模組 20 給予編號，再透過非同步介面控制器 12 取得各非同步擴充模組 20 的資源設定，依各非同步擴充模組 20 的資源設定分配對應的 [S]

位址資源，令 PCI 控制器 11 順利執行訊號轉換程序。

又，上述非同步介面 14 及各第一及第二非同步介面 22、23 分別包含有複數位址埠、資料埠、讀取埠、寫入埠、非同步擴充模組選擇埠、訊號確認埠、重置埠、中斷訊號埠及組態通道埠。

至於上述各非同步擴充模組 20 則包含有：

複數串列埠 25，係供具有串列埠外部裝置插接；

至少一並列埠 26，係供具有並列埠外部裝置插接；及

一串並列控制器 21，係電連接第一及第二非同步介面 22、23、串列埠 25 及並列埠 26，其中該串並列控制器 21 依據串列埠 25 及並列埠 26 數量，預設其資源設定，並於收到第一非同步介面 22 傳來 PCI 轉接卡 10 請求提供資源設定時，透過第一非同步介面 22 將其預設的設定資料傳送至 PCI 轉接卡 10；又該串並列控制器 21 係用以轉換串列埠 25 及並列埠 26 與第一非同步介面 22 之間的訊號。

請配合參閱圖 3 至圖 5 所示，上述 PCI 控制器執行擴充編號程序係包含以下步驟：

輸出一起始位元 (STRAT BIT) 予第一非同步擴充模組 S40；

連續輸出對第一非同步擴充模組所設定編號之三位元 (DATA BITO) S41；

輸出一起始位元 (STRAT BIT) 予下個非同步擴充模組 S42；

連續輸出對下個非同步擴充模組所設定編號之三位元 S43；及

重覆前二步驟直到設定所有非同步擴充模組均完成為止 S44。

如圖 3 所示，由於複數非同步擴充模組 20 以第一及第二非同步介面 22、23 相互串接，再以第一非同步擴充模組 20 的第一非同步介面 22 與 PCI 轉接卡 10 之非同步介面 14 連接，此時該 PCI 轉接卡 10 的非同步介面 14 之組態通訊埠僅連接至該第一非同步擴充模組 20 的組態通訊埠，因此如圖 4 所示，PCI 轉接卡 10 發出第一起始位元，即觸發第一非同步擴充模組 20 之串並列控制器 21 的編號設定功能，此時即開始計數並接收 PCI 轉接卡 10 後續傳來三位元的編號，並加以儲存；在此同時，由於 PCI 轉接卡 10 必須完成所有非同步擴充模組 20 編號的設定，故第一非同步擴充模組 20 透過第二非同步介面 23 的組態通訊埠輸出觸發訊號至該第二非同步擴充模組 20 的第一非同步介面 22 的組態通訊埠，令第二非同步擴充模組 20 的串並列控制器 21 的編號設定功能，此時即開始計數並接收 PCI 轉接卡 10 後續傳來三位元的編號，並加以儲存；同理，該第二非同步擴充模組 20 觸發第三非同步擴充模組 20 進行編碼設定，如此直到所有非同步擴充模組均完成編碼設定；如此一來，PCI 轉接卡 10 即可獲知非同步擴充模組 20 數量，以及各非同步擴充模組 20 回傳的資訊。

請配合參閱圖 6 所示，係為該 PCI 控制器 21 執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組 S50；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回 [S]

覆其設定資料 S51；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源 S52。

當電腦開機執行作業系統時，會對 PCI 控制器進行掃描，此時作業系統會先確認該 PCI 控制器是否完成「擴充編號程序」及「資源分配程序」，若判斷未完成則執行 PCI Retry 機制，等待 PCI 控制器完成為止，待確完成後，電腦作業系統會將對應 PCI 組態空間分配予對應非同步擴充模組。以下舉一實際例子說明組態空間分配的方式，首先令各非同步擴充模組的串並列控制器係為一支援有四個串列埠(如 RS232)及一並列埠，因此可隨著不同的應用調整為單串列埠(1S)、二串列埠(2S)、四串列埠(4S)、一串列及並列埠(1S1P)、二串列單並列埠(2S1P)、四串列單並列埠(4S1P)、單並列埠(1P)、四串列兼本地匯流排(4S+Local Bus)等 8 種基本工作模式。

當第一非同步擴充模組之串並列控制器包含有四個 PCI Bar(PCI Bar0、PCI Bar1、PCI Bar2、PCI Bar3)，其中 PCI Bar0 係對應到串列埠位址(RS232 Serial Port Base Address)，最多共占用 32 個位址空間，位置空間大小根據所設定的串列埠數量決定佔用空間，以單串列埠(1S)來說，其所佔位址空間為 PCI Bar0+0x00 至 PCI Bar0+0x07；以二串列埠(2S)來說則佔 PCI Bar0+0x00 至 PCI Bar0+0x0f，而三串列埠或 4 串列埠(3S、4S)佔 PCI Bar0+0x00 至 PCI Bar0+0x1f，如果設定成無串列模式時，即不開啟此 Bar，亦即 PCI 轉卡獲知此設定時，即不會令作業系統對此 Bar [S]

分配資源。

至於該 PCI Bar1 則是對應序列埠基本位址 (Parallel Port Base Address)，其位址空間係佔 PCI Bar1+0x00 至 PCI Bar1+0x07，若對應本地匯流排基本位址 (Local Bus Base Address) 則其位址空間佔了 PCI Bar1+0x00 至 PCI Bar1+0xff。若設定為只有 Serial Port 的情況下 (例如 1S、2S、4S)，不開啟此 Bar，不對此 Bar 分配資源。

而 PCI Bar2 則是對應序列埠延伸基本位址 (Parallel Port Extension Base Address)，其位址空間佔了 PCI Bar2+0x00 至 PCI Bar2+0x08。如果模式沒有設定在有串列埠的情況下，意即是設定如 1S、2S、4S、4S+Local Bus 等情況下，即不開啟此 Bar，不對此 Bar 分配資源。

至於 PCI Bar3 則是對應其功能／狀態基本位址 (Other Function/Status Base Address)，其位址空間佔了 PCI Bar3+0x00 至 PCI Bar3+0x0f)，此位址空間永遠有效並占用固定的空間大小。

因此，當串並列控制器的各 PCI Bar 依據其串列埠或序列埠數量設定好模式，於 PCI 轉接卡詢問時，即可將此資源設定回報予 PCI 轉接卡。

以下進一步說明該 PCI 轉接卡之第一功能組態空間對應第一非同步擴充模組設定其位址空間的方式，請參閱圖 7 所示，係為第一功能組態空間位址對應第一非同步擴充組態位址的對照表。當電腦作業系統分配給設定為多功能裝置之 PCI 轉接卡第一功能組態空間 (Multi-Function 0) 資源為：

Bar0 : 0xc000, 8 address location ;

Bar1 : 0xc400, 8/256 address location ;

Bar2 : 0xc800, 8 address location ; 及

Bar3 : 0xd000, 16address location 。

令 PCI 轉接卡又自第一非同步擴充模組取得的資源設定為係需要使用 PCI Bar0~PCI Bar3，且 Bar0 佔 8 個位址空間、Bar1 佔 8/256 個位址空間、Bar2 佔 8 個位址空間、Bar3 佔 16 個位址空間；因此，即將第一功能組態空間的 Bar0~3 對應到第一非同步擴充模組的 Block0~3。

以下謹進一步以第一非同步擴充模組說明作業系統如何透過 PCI 轉接卡對第一非同步擴充模組進行不同位址的資料存取，意即該 PCI 轉接卡即執行訊號轉換程序。

以非同步擴充模組的串並列控制器調整為串列及並列埠(1S1P)應用，該串列埠定址空間共佔 8 個位址空間、並列埠基本位址之定址空間佔 8 位址空間、並列埠延伸基本位址之定址空間佔 8 位址空間，其它則佔 16 位址空間，並假設第一非同步擴充模組定址空間為 0x00 至 0x07。如此一來，當作業系統對 0xc000~0xc0007 存取時，非同步介面位址埠會送出 0x00~0x07 的位址去存取 Address Block 0 的資料；又當作業系統透過 PCI 轉接卡對 0xc400 至 0xc407 存取時，非同步介面的位址埠會送出 0x08 至 0x0F 的位址去存取第一非同步擴充模組的 Block 1 的資料；再者，若作業系統對 0xc800 至 0xc807 存取時，非同步介面的位址埠會送出會送出 0x10 至 0x17 的位址，去存取第一非同步擴充模組的 Address Block 2 的資料，當系統對 [S]

0xd000~0xd00F 存取時，非同步介面的位址埠會送出會送出 0x18~0x27 的位址，去存取第一非同步擴充模組的 Address Block 3 的資料。

由上述可知，本發明係主要設計一種非同步擴充模組，其腳位較 PCI 裝置為少，且採用非同步傳輸方式，且可直接串接連接而不必加設緩衝器，如圖 8 所示，再配合 PCI 轉接卡 10 供插設至電腦 30 主機板 31 上的一 PCI 插槽 311，將其設定為多功能裝置，並對串接的各非同步擴充模組完成擴充編號程序及資源分配程序後，而於電腦 30 開機後作業系統掃描時，電腦能將對應 PCI 組態空間分配予各非同步擴充模組，讓電腦 30 作業系統可視該些非同步擴充模組為有效的 PCI 裝置，實現僅利用電腦主機板單一 PCI 插槽，可擴增更多的 PCI 裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1：係本發明一非同步擴充系統之系統架構圖。

圖 2：係本發明非同步擴充系統之非同步擴充模組功能方塊圖。

圖 3：係本發明 PCI 控制器及複數非同步擴充模組之串並控制器訊號連接示意圖。

圖 4：係本發明 PCI 轉換卡與非同步擴充模組進行編碼設定的時序圖。

圖 5：係本發明擴充編號程序流程圖。

圖 6：係本發明資源分配程序流程圖。

圖 7：係本發明 PCI 轉接卡功能組態空間位置及非同步 [S]

擴充模組空間組態位置對照表。

圖 8：係本發明實際組裝後結構示意圖。

圖 9：係本發明複數非同步擴充模組組裝的示意圖。

【主要元件符號說明】

10 PCI 轉接卡	11 PCI 控制器
12 非同步介面控制器	13 PCI 介面
14 非同步介面	20 非同步擴充模組
21 串並列控制器	22 第一非同步介面
23 第二非同步介面	25 串列埠
26 序列埠	30 電腦
31 主機板	311 PCI 插槽

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99135405

※申請日： 99.10.12 ※IPC 分類：

G06F13/40

一、發明名稱：(中文/英文)

(2006.01)

相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡

二、中文發明摘要：

本發明係一種相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡，其中非同步擴充系統係包含有一 PCI 轉接卡及複數非同步擴充模組，該 PCI 轉接卡係包含有一已設定為多功能裝置的 PCI 控制器、一非同步介面控制器及一非同步介面；又複數非同步擴充模組分別包含有一第一及第二非同步介面，以相互串接後再以第一非同步介面電連接至該 PCI 轉接卡之非同步介面，令該 PCI 控制器對各非同步擴充模組進行編號設定，再透過非同步介面控制器取得各非同步擴充模組的資源設定，依據各非同步擴充模組的資源設定分配對應的位址資源；如此當作業系統進行掃描程序時，即可將對應 PCI 組態空間分配予對應非同步擴充模組，令 PCI 控制器順利執行訊號轉換程序。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種非同步擴充系統用的 PCI 轉接卡，其中該非同步擴充系統包含有複數非同步擴充模組，各同步擴充模組包含有一第一及第二非同步介面，以相互串接；而該 PCI 轉接卡係包含有一 PCI 控制器、一非同步介面控制器、一已設定為多功能裝置之 PCI 介面及一非同步介面；其中該 PCI 控制器係電連接至該非同步介面控制器及該 PCI 介面，並內建有一擴充編號程序、一資源分配程序及一訊號轉換程序；又該非同步介面係電連接至該非同步介面控制器，而 PCI 介面係供插接至電腦主機板上的 PCI 介面。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之 PCI 轉接卡，該 PCI 控制器設定為多功能裝置係包含有八個 PCI 組態空間。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之 PCI 轉接卡，該 PCI 控制器執行該擴充編號程序係包含有：

輸出一起始位元；

連續輸出非同步擴充模組編號之三位元；

重覆前二步驟直到設定所有非同步擴充模組均完成為止。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之 PCI 轉接卡，該 PCI 控制器執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回覆其設定資料；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源。

[S]

5.如申請專利範圍第3項所述之相容於PCI介面之非同步擴充系統，該PCI控制器執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回覆其設定資料；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源。

八、圖式：(如次頁)

5.如申請專利範圍第3項所述之相容於PCI介面之非同步擴充系統，該PCI控制器執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回覆其設定資料；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源。

八、圖式：(如次頁)

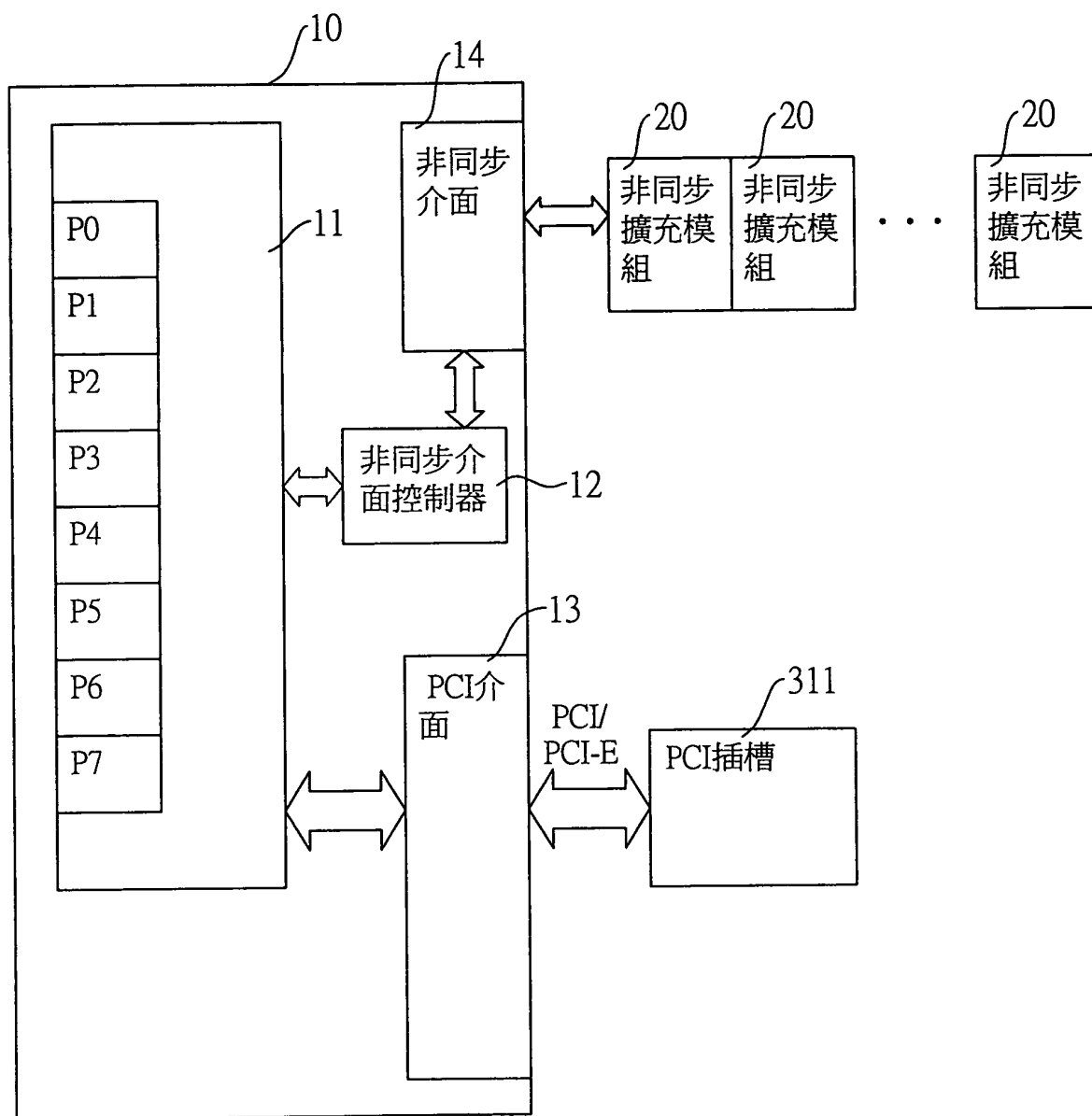


圖 1

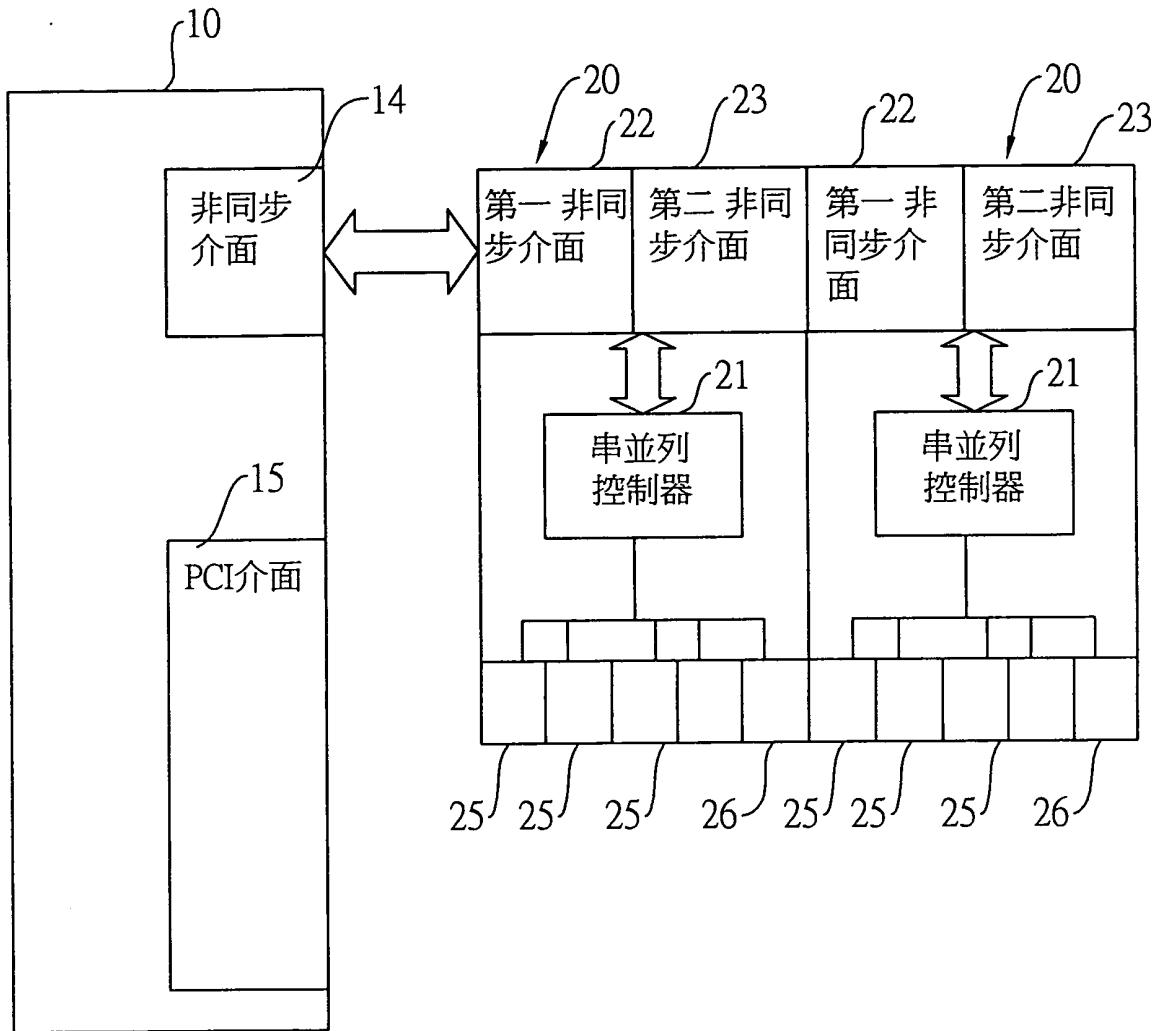


圖 2

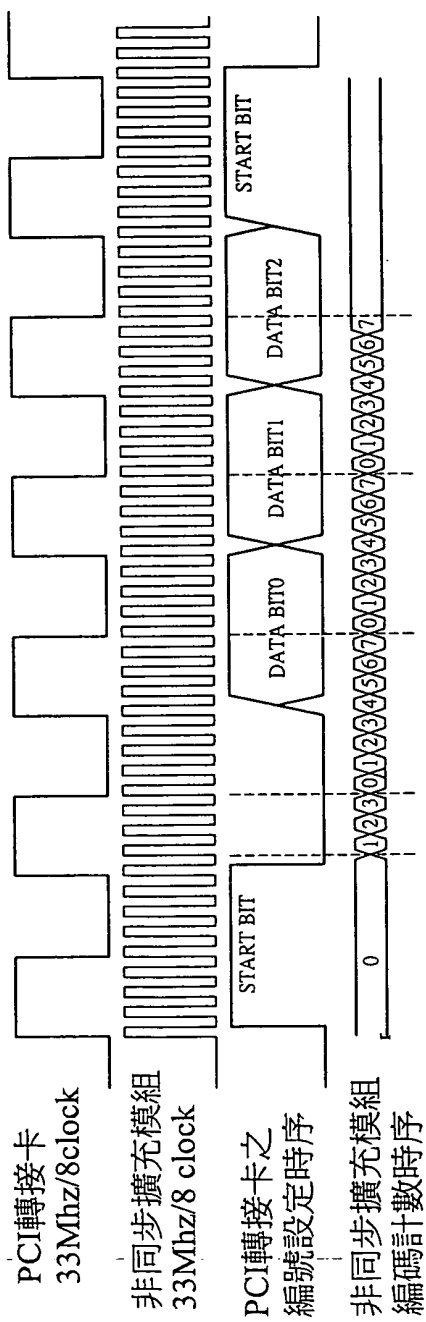


圖 4

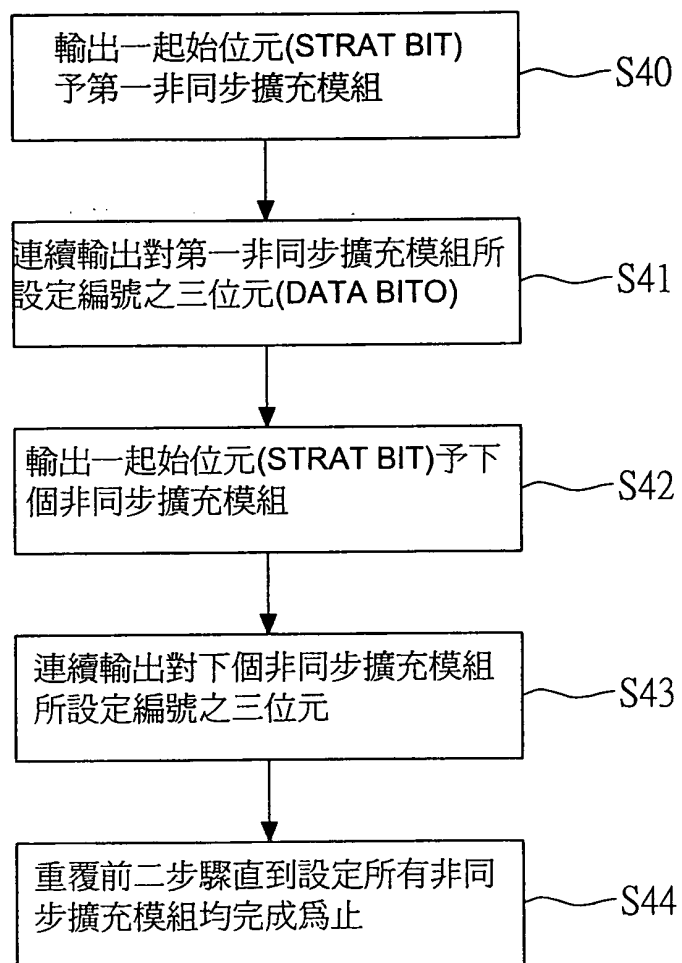


圖 5

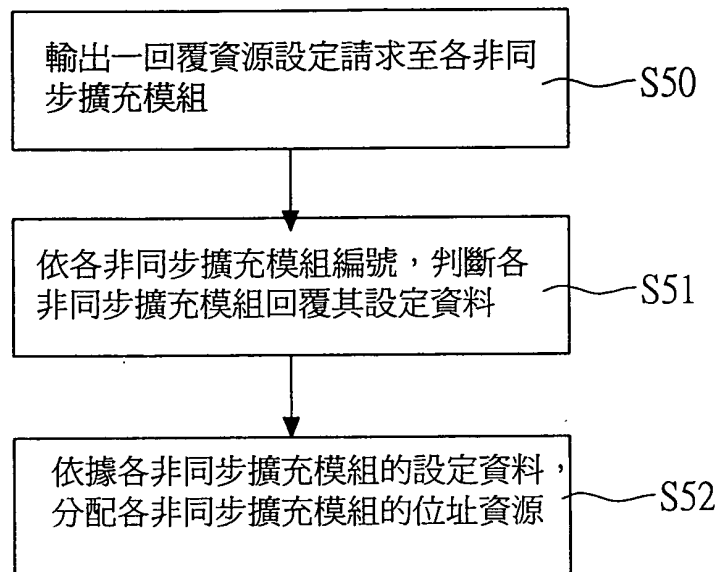


圖 6

0xd000~ 0xd00F	Multi-function 0 Bar3 佔16位址空間	非同步擴充模組位址 0x18~0x27	位址Block3 (其它)
0xc800~ 0xc807	Multi-function 0 Bar2 佔8位址空間Multi-	非同步擴充模組位址 0x10~0x17	位址Block2 (並列埠延伸基本位址)
0xc400~ 0xc407	function 0 Bar1 佔8位址空間Multi-	非同步擴充模組位址 0x08~0x0F	位址Block1 (並列埠基本位址)
0xc000~ 0xc007	function 0 Bar0 佔8位址空間	非同步擴充模組位址 0x00~0x07	位址Block0 (串列埠)

圖 7

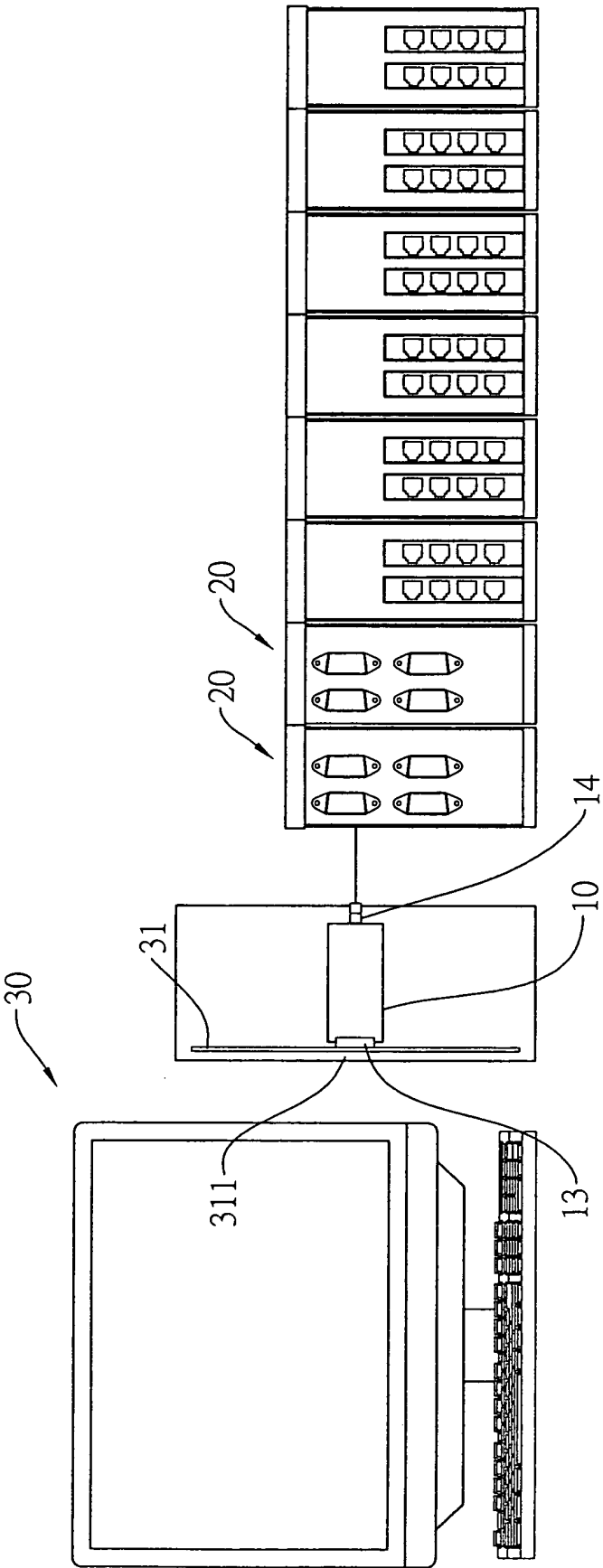
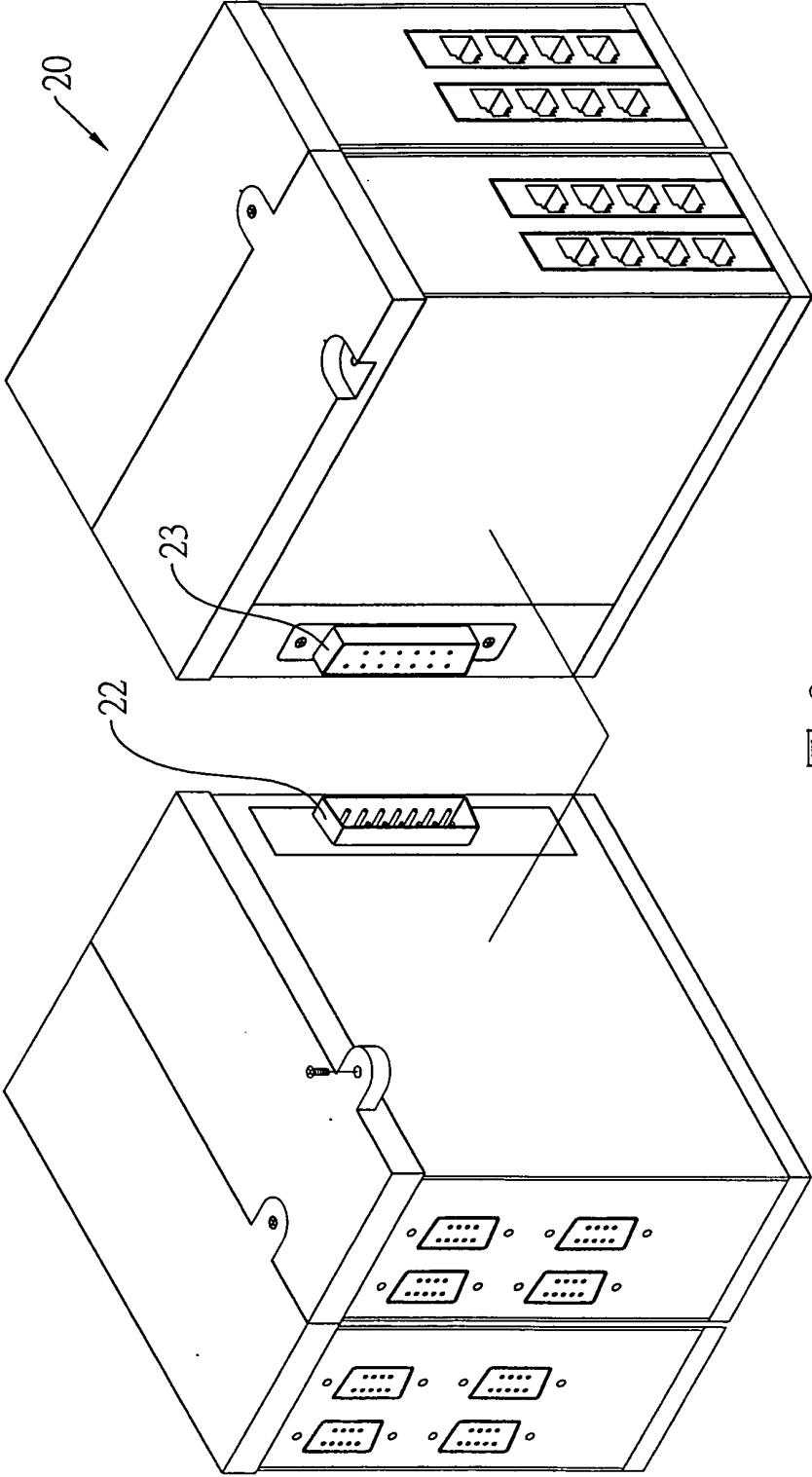


圖 8



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 PCI 轉接卡

11 PCI 控制器

12 非同步介面控制器 13 PCI 介面

14 非同步介面

20 非同步擴充模組

311 PCI 插槽

● 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

991117

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種 PCI 擴充介面，尤指一種相容於 PCI 介面之非同步擴充系統的 PCI 轉接卡。

【先前技術】

隨著電腦科技發展日新月異，電腦週邊與介面技術亦快速跟著演進，自早期的 XT/AT 電腦用的 ISA 介面、ISA 介面發展至現今具有隨插即用及高頻寬之 PCI 介面。

一般來說，電腦主機板的 PCI 本地匯流排具有高可擴充性，最高支援 256 個匯流排，各個匯流排又可連接多個 PCI 裝置；再者，又各個 PCI 裝置更可支援 8 個 PCI 功能 (Functions)，簡言之，PCI 裝置可透過設定被電腦視為 8 個有效的 PCI 裝置；其中設定方式為，PCI 裝置提供二種類型的設定功能，其一為單功能 PCI 裝置 (Signal Function Device)；另一種為多功能 PCI 裝置 (Muti-Function Device)。是以，若電腦主機板上提供夠多的 PCI 插槽，則可支援相當多的 PCI 裝置。

然而，對於部份特殊應用電腦，礙於原始規劃之故而僅能提供單一 PCI 插槽，但在應用發展後期必須連接更多 PCI 裝置，則必須汰換整組電腦，或者請有關業者開發多合一 PCI 裝置，唯後者成本又較更換整組電腦更高，而且開發時程又長，因此目前確實存在電腦主機板之 PCI 插槽不足，卻必須連接更多 PCI 裝置，而令現有電腦主機面臨被汰換之窘境。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之 PCI 轉接卡，該 PCI 控制器執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回覆其設定資料；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源。

八、圖式：(如次頁)

5.如申請專利範圍第 3 項所述之 PCI 轉接卡，該 PCI 控制器執行資源分配程序係包含以下步驟：

輸出一回覆資源設定請求至各非同步擴充模組；

依各非同步擴充模組編號，判斷各非同步擴充模組回覆其設定資料；及

依據各非同步擴充模組的設定資料，分配各非同步擴充模組的位址資源。

八、圖式：(如次頁)