

公告本

299404

申請日期	85.06.17
案 號	85107285
類 別	G06F16/1508

A4
C4

299404

Int. Cl⁶

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	供使用中插入之附加卡插槽隔離
	英 文	"ADAPTER CARD SLOT ISOLATION FOR HOT PLUGGING"
二、發明 人	姓 名	1. 梅文·K·班尼狄克 2. 派翠克·A·布克蘭 3. 理查·A·凱利 4. 丹尼·M·尼爾 5. 皮斯·W·歐曼 6. 卡爾·R·瓦特斯
	國 籍	均美國
三、申請人	住、居所	1. 美國北卡羅萊納州蓋瑞市葛德海特路514號 2. 美國德州奧斯丁市雪利巷2904號 3. 美國北卡羅萊納州安培斯市布克奎克路200號 4. 美國德州圓石市高塔路4604號 5. 美國北卡羅萊納州拉萊市貝克希爾路10817號 6. 美國北卡羅萊納州蓋瑞市奎克史東巷1416號
	姓 名 (名稱)	美商萬國商業機器公司
代 表 人 姓 名	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市
		費 羅 普

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

299404

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1995.11.2 案號： 08/552 035 ， 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)

相關申請案對照參考

「將一資料處理系統中之周邊元件隔離之錯誤復原」
年 月 日申請，待審號AA9-95-045，授予本案同一讓
受人。

「附加卡所用之自動縮回硬體」， 年 月 日申請，
待審號AA9-95-044，授予本案同一讓受人。

發明背景

1. 技術領域

本發明大抵有關於在一計算機系統中之移除與安裝附加卡或特別卡，更明確地說，是揭示一種系統，使計算機系統中附加卡之更換不必關掉整個計算機之電源，及／或不必移除整個計算機的罩蓋。

2. 相關技術說明

一般計算機系統含一系統板，其中含一微處理器及其他特定應用之積體電路(ASIC)，如記憶體控制器，輸入／輸出(I/O)控制器等，互相以接線層電氣性相連。而且大多數計算機含有供額外附加卡使用的插槽，可將卡上的晶片與系統板上的微處理器及／或其他晶片相連，而對計算機系統提供額外的功能。使用者可以加到計算機的典型功能包括額外的記憶體，傳真機／數據機能力、音效卡、繪圖卡等。系統板上所含的插槽一般為具有導電片之排齊的電連接器，其收納附加卡上曝露的薄片，卡上晶片的I/Os則連到該等薄片上，然後連接器經上述之接線層與微處理器等

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

電氣性相連。

傳統計算機系統中，使用者在抽取附加卡之前必須關掉系統電源，並先移除整個計算機系統的罩蓋，不論是要移除一現有卡及／或將新板加到計算機中均是如此。通常移除及更換計算機系統罩蓋是一種耗費時間的工作，必須移除好幾個金屬螺絲，然後再裝上，且罩蓋在其坐落於計算機框架上之前常需非常精密的對齊。而且，將卡實際裝入附加卡插槽內為一非常辛苦且費時的工作，因為使用者必須精密對齊卡與插槽，不用任何形式之對齊裝置協助，且使出足夠(但不能太大)之壓力以完成電氣性接觸，但不能損壞卡或連接器。

因此可見對於一計算機系統有必要使使用者能將一特別卡從計算機系統中移除及／或裝入而改變計算機之硬體配置，但無需移除計算機系統的實際罩蓋，也不必關掉整個系統的電源，或使計算機離線下機。此外，系統最好能協助使用者將卡與連接器對齊，以確保適當的電氣性連接，並避免損害任一元件。

發明總述

與已往技術大為不同，本發明提供一種計算機系統使使用者能移除或裝上特別的卡(即改變計算機的硬體配置)，但不必關掉整個計算機系統的電源及／或移除其罩蓋。本發明能使單個連接器失效，於是特別卡得以移除或更換，但無需關掉整個計算機系統的電源。

一般而言，具有額外控制邏輯電路的計算機系統至少設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

有一連接器插槽以供收納一特別卡，該卡執行特定的功能如I/O、記憶等。當需要改變硬體配置時，使用者使一重設控制信號從一I/O橋接晶片發出，此重設控制信號是用以將待移除卡之資料處理動作停止之功能啓動，將插槽從匯流排解開，並使電源逐漸降低。然後重設控制信號維持著，直到移除了原來的卡，且在插槽中裝上了新的卡爲止。一旦在連接器中機械性地裝上了新的卡，則電源升起，插槽與匯流排連通耦合，且解除來自橋接晶片的重設信號，這樣使配置軟體能開始與新卡作資料處理動作。以這種方式，一單個插槽或一排插槽可與計算機系統中的其他插槽隔離，使特別的附加卡得以改變，但無需關掉整個計算機系統的電源。

根據前面總述，本發明之目的、特色與優點由隨後的說明及所附申請專利範圍結合附圖將對本行專家更爲清楚。

圖式簡述

圖1爲一系統板與一附加卡之透視圖，以及其間的機械關係；

圖2爲具有對應附接導引構件之附加卡的正視圖；

圖3爲沿圖2本發明附加卡與導引構件之A-A截面線所取之俯視圖；

圖4爲沿圖2之B-B截面線所取之本發明附加卡與導引構件之正視圖；

圖5爲一計算機系統罩蓋之透視圖，示出容納本發明附加卡與導引構件之插槽；

五、發明說明(4)

圖6為一計算機系統之略圖，有一系統匯流排經一主機橋接晶片連至I/O匯流排，其中許多附加卡插槽與I/O匯流排電氣性相連；

圖7之略圖示出操作本發明之附加卡插槽式樣(含有一排卡插槽)所需的控制信號；

圖8之流程圖示出本發明在使用中將附加卡插入I/O插槽所執行的各種程序步驟；

圖9之略圖示出本發明另一種式樣所需的控制信號，其中將I/O附加卡插槽隔離以使錯誤復原能力增強；

圖10之流程圖為本發明執行錯誤復原方面所需的步驟；

圖11之略圖為本發明所可使用的一電路例子，用以升高或降低一附加卡插槽之電源；

圖12之方塊圖示出本發明一優選實例，其中可解除一排插槽而安裝、移除或更換卡，但整個系統無需離線停機；以及

圖13之流程圖示出移除、安裝或更換一排插槽中之卡所需的步驟。

優選實例詳述

參考圖1，示出一系統板1與附加卡5之透視圖。系統板1含有各種積體電路晶片，如一微處理器2，比方說為購自IBM公司之PowerPC微處理器(PowerPC為IBM之商標)，及其他特別應用的積體電路3，如記憶體，I/O控制器等。並示出排齊的連接器4與4a附接於系統板1，這些連接器經由系統板中的接線層與板1上的ICs電氣性相連。連接器4與4a

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

中有導電片10與特別卡上的導電薄片互連。特別卡5(亦稱為裝置5)透視性示出，並含有一互連部位8其中有導電薄片9。這些薄片9將與連接器4中的導電片10接觸，使得在系統板1上各種元件與特別卡5上之晶片間能形成電氣性連接。特別卡5上的晶片6與7可以是任意數目之積體電路能對計算機系統提供額外功能者，比方說，這些晶片6與7可能是記憶體、繪圖加速器、數學協同處理器、數據機等ICs。而且，在特別卡5中有接線層，當卡5插入連接器4中時，接線層將特別卡5上的晶片6、7與系統板上的微處理器2及晶片3連接。本行專家將瞭解卡5與系統板1可以是任意數目之基板，包含許多導電層及交錯的絕緣材料，互相經通孔連接。板1與卡5中的各層均引出至表面焊墊，然後使用許多互連方法其中之一連到各種晶片上的I/O點，這些互連方法例如控制伸縮之晶片連接(C4)，焊球連接(SBC)導線之黏合，表面黏著技術(SMT)等。

圖2示出本發明導引裝置之優選實例。所示附加卡5具有導電薄片9，一如圖1所述之同樣方式。此外，示出一卡導件31，以摩擦密接、夾子、螺絲或其他附接裝置附接於卡5。應該注意的是導件31可以縮短，或修改成適合一半大小之附加卡，此種卡在工業中很普遍。本發明將使用全尺寸之附加卡說明，但應瞭解一半大小之卡亦屬本發明之範疇。導件31含有端部29與27，以附接裝置30附接於附加卡5之端緣。

設置一導軌28可滑動地收納著卡導件31，如圖4中更詳細

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

示出。至少含有一肩部33與導軌28之內表面貼合(見圖4)，樞軸點24與25固定附接於導軌28，樞軸25亦轉動式地與一長形傳力構件20附接，構件20有一槓桿部位26(見圖2)。第二傳力構件21之一端轉動式地附接於樞軸24，且大致在另一端轉動式地附接於樞軸23，樞軸23則固定附接於構件20。對立於槓桿部位26之傳力構件20末端轉動式地附接於一樞軸構件42，構件42則固定附接於框架構件43等，如圖5所示。應注意的是樞軸點22與23並含有一有槽形開口，繞樞軸銷插入其中以產生一些滑動(在圖2箭號所示的方向上)，當升降卡5而從連接器4移除或插入時。

可以見到圖2之配置可產生卡5之垂直向下運動，如箭號C所示，使導電薄片9坐落且連接於圖1之排齊的連接器4。本行專家將瞭解若卡5直接附接於一樞軸，則薄片9將以一角度接近連接器4，因此極難將卡5插入連接器4且形成可靠的機械與電氣性連接。

如圖2所示，當向上施力於槓桿26以脫開附加卡時，在樞軸25有一垂直向上之力直接傳到卡5與電連接薄片9對齊之處。同時一向上之力經樞軸23加到構件21，並傳到卡5之樞軸點24處。這在卡5上產生了一輕微的向上力，當卡從連接器4移除時，可防其旋轉，並使卡能輕易地由連接器機械性及電氣性地解開。當想要將卡5插入系統板1上的連接器4時，程序相反。在導件31附接於卡5後，其滑入導軌28。然後向下之力施於槓桿26，且此力經樞軸25傳到卡5。因為樞軸25與薄片9是對齊的，此向下之力垂直且直接施加於連接薄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

片上。槓桿26上之向下力並經樞軸23產生一向下之力於構件21上，此力接著以一輕微的向下力經樞軸24傳到卡5，以防附加卡在接近連接器4時旋轉。因此，如上所述，可以見到圖2之裝置如何使附加卡能垂直插入一裝在計算機系統板上的排齊連接器，並由其中移除。前述說明為本發明之一優選實例，但本行專家將很容易理解如何使用其他的機構(如凸輪機構等)形成裝置使附加卡能垂直插入連接器並由其中移除。

圖3為沿圖2之A-A線所取之卡5視圖，示出導引構件31使用附接裝置(如螺絲30等)如何沿部位27與29而附接於卡。圖4為沿圖2之B-B線所取之卡5側視圖。此圖示出導引構件31之端部29及附接裝置30。如上所述，導引構件31的肩部33貼合於導軌28的內表面35，使導件31與其上接附之卡5能以一種可滑動的配置而縱向插入導軌28。圖4中亦示出樞軸裝置25，並以相同於圖2所示之方式附接於導軌28。

圖5為一計算機系統之透視圖，具有一罩蓋40，其中形成各插槽41，圖5中示出兩個插槽41。但可以想見任何數目之插槽41均可在罩蓋40中形成，以容納所需數目之附加卡5。示出一附接於計算機內部系統板1(或另一適當的支撐物)之框架構件43。並示出樞軸裝置42配置在框架構件43上，且其轉動式地附接於圖2導引裝置的樞軸點22。而且，樞軸點45轉動式地附接於框架構件43或其他適當的支撐物以產生對圖2導引裝置之額外機械支撐。當圖5之罩蓋裝配成框罩住圖1之系統板1時，插槽41將與連接器4及4a成對齊關係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

。導軌28滑入框架構件43，且樞軸點22與樞軸42連接，同時樞軸點45與樞軸46連接。以這種方式，圖2之卡導引裝置也與系統板1之連接器4與4a對齊。導引構件31接著附接於附加卡5，而整個組件則滑入導軌28，槓桿26由插槽41向外伸出。為將附加卡5電氣性裝入計算機系統中，在槓桿26上施以向下之壓力直到附加卡5的導電薄片9與比方說連接器4的導電片10電氣性連接為止。要移除卡或更換另一附加卡時，則程序相反。也就是說，在槓桿26上施以一向上的壓力，使卡5的薄片9與連接器4的導電片10分離。卡5與導軌31接著滑出導軌28，而一新的或更換卡滑入導軌28。在槓桿26上再次施以向下壓力而機械性及電氣性安裝該新的卡。

顯而易見本發明讓使用者能改變計算機硬體配置，使附加卡5(如傳真卡／數據卡、繪圖加速卡等)能裝入計算機系統中或加以更換，但無需移開計算機的罩蓋40。計算機系統之使用者只需將連接器4與CPU 2電氣性隔離或斷接，然後裝上、移除或更換附加卡5。在個人電腦中，電氣性隔離可能只是將機器電源關掉，同時裝上或移除卡。在較複雜的系統中，可能必須試著將特別連接器或一組連接器隔離，在其中裝上新的或不同的卡，但並不將其餘的連接器電氣性切斷。

在大部分個人電腦、工作站及伺服器中，I/O子系統中維修或升級動作之正常程序是關掉電源，打開罩蓋以伸入I/O區域(連接器4)，並裝上、移除或更換壞掉的或要升級的附

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

加卡，然後將罩蓋復位，恢復電源。在伺服系統中，漸漸不能接受此種方式之處理I/O維修及升級動作，因為許多使用者均跨越複雜網路與伺服器連繫，在維修／升級動作時會停機。

當今一些大型主機及高級伺服機器藉提供備用系統而產生昂貴的線上維修能力。本發明則提供一種相當便宜且簡單的方式以執行I/O子系統的線上維修，使I/O卡可在不打開計算機罩蓋的情況下更換，同時使系統及I/O子系統的其他部分繼續處理作業。

圖6示出計算機系統—I/O子系統中各種元件所用的電氣性連接。示出CPU 2與記憶體3連至系統匯流排100如60X或6XX匯流排可由IBM公司取得者，示出一主機橋接晶片113提供系統匯流排100與作為輸入／輸出(I/O)使用的mezzanine匯流排102(如PCI匯流排)之間的介面。雖然圖6示出一PCI匯流排及PCI主機橋接晶片，但本發明企圖使用任何I/O匯流排。PCI橋接晶片113含有邏輯電路以及使匯流排協定能在系統匯流排100與匯流排102之間轉譯的功能，包含中斷處理，訊息通過，仲裁、監聽等。

Mezzanine匯流排102至少與一PCI對PCI橋接晶片104連接，此晶片提供I/O匯流排與實際附加卡插槽106之間的介面，插槽106含有一連接器4及一額外的邏輯電路。插槽106將收納—I/O裝置108，I/O裝置108可置於裝置5上。PCI之結構與規格可由PCI Special Interest Group (PCI-SIG)取得，此處納入作為參考。本發明所加上的額外控制邏輯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

如參考數字105所示，但無需修改PCI結構。應該注意的是大部分計算機系統將含有一個以上之I/O插槽，如圖6所示。多加的插槽以參考數字加上字母「a」表示，參考數字則用以說明本發明之元件。

如前所述，爲了供系統使用者安裝、移除或更換一附加卡，必須隔離連接器或插槽(包含一排插槽)，使該插槽或一排插槽處之所有處理動作停止。一種停止所有動作之方式只要將機器電源關掉即可，但這通常對互連著許多客戶計算機的伺服器型機器不太實用，尤其對容錯型或高度備便性電腦更是如此。而且以多任務系統之備便性而言，當一特別重要的動作發生時，可不希望關掉一單一計算機之電源，比方說，一裝著傳真卡／數據卡的個人電腦可能需要保持電源開著以接受傳輸。在這種情況下，最好能使一特定的I/O插槽停掉，但其餘的插槽則在活動狀態。本發明使使用者能更換一特定的附加卡，但不必關掉系統之電源，不論其爲伺服器或個人電腦。

圖7示出本發明各元件，能使附加卡得以安裝，移除或更換但無需關掉整個系統之電源。I/O匯流排102(如一PCI匯流排)與一PCI對PCI橋接晶片104連接，並與附加之控制邏輯105組合用以控制一單個PCI插槽106，應該注意的是插槽106是當作第二匯流排103與晶片104之間的整個電氣性與機械功能性介面。此介面含有連接器4作爲一部分，以及各種其他的電氣性與機械元件，如一機電感測元件107，如下所述。一修正的橋接晶片104與一組控制邏輯105結合用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

-線

五、發明說明 (11)

以控制一插槽106。當然，此種元件之組合將根據計算機系統中所有的I/O插槽數目而複製。以此方式各插槽可用一RST#信號而選擇性地重設，且當移除、更換或安裝一I/O卡時，電源從該插槽移除。

平面系統板1將修正成對各I/O連接器4含有橋接晶片104，橋接晶片104則用以將第二匯流排103與插槽106與I/O匯流排102的其餘部分隔離。當插槽空著時，沒有電源加到插槽，於是一新的卡可裝入其中。若一I/O卡將要移除，先將其重設以確保該附加卡在移除時不作用。橋接晶片104將使插槽106離線暫停，並以附加的控制邏輯電路之助，在該卡重設之時移除其電源。該卡接著機械式移除如前所述。而且可設置機電裝置如一電磁開關等，當電源加到插槽時鎖住I/O卡以防該卡被移除。

對於I/O卡之插入，則將卡插入機器(可用前述之導引裝置等)，一旦卡定位了，則系統重新配置以識別並起始該新的I/O附加卡。卡插槽106與I/O匯流排102電氣性隔離，直到該新裝上的卡配置好了為止。當卡配置完成，系統板上的邏輯電路將一斜升電源供至連接器4上的電源接腳。在升級/修護動作時，只有待重新配置的I/O插槽受到影響，使系統及I/O子系統的其他部分維持作業。應注意的是上述作業不需要改變PCI(或其他I/O匯流排)規格或結構本身。亦即本發明可在不對I/O匯流排結構作任何修改下完全實施。

控制邏輯105如圖7所示含有插槽重設檢測器110、橋接控制邏輯112、電源控制邏輯114與LED驅動器116，並且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

示出一發光二極體(LED)118由LED驅動器116控制。

圖7的優選實例是說明將一個別插槽隔離的，但本發明的範圍包括隔離任意數目之插槽，即將一排插槽與其他插槽或數排插槽隔離。隔離一排插槽時，可用一單個橋接晶片104控制該排插槽，因此不必對每一個插槽106提供一橋接晶片104。當然，當單一晶片控制一個以上的插槽時，是會失掉一些靈活性的。不過，在某些應用系統中需要降低系統成本且在不解除其他系統功能卻仍能更換卡的情況下，這可能是令人滿意的。

圖8之流程圖將與圖7結合使用以解釋本發明的電氣性作業。

在第一個例子中，將假設PCI(或其他I/O協定)插槽106中有一現存附加卡5將要移除。參考圖8，在步驟1使用者起始(以一系列之按鍵動作、用滑鼠選擇選圖等)程序以改變系統硬體配置而移除，更換或加上一附加卡。此程序接著決定系統中是否有一單個附加卡插槽、或一排插槽由一單片橋接晶片104控制。若出現一排插槽，則此方法進行到圖13的步驟17(下面討論)。若在步驟1a決定存在單個插槽，則步驟2決定是否在插槽106中存有一卡，機電感測裝置107將卡存在信號供至邏輯電路114。此例中，程序將決定插槽106中存有一卡，因為已假設一卡正待移除。使用者將經由鍵盤、滑鼠、尖筆、或其他I/O裝置輸入命令等到計算機系統而起始此程序。這些命令可能需要使用者提供某些資訊，如眾多插槽106中那一個將要重新配置等。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

在步驟10，作業系統如磁碟作業系統(DOS)、OS/2、AIX等(OS/2與AIX為IBM公司商標)使附加卡5與計算機系統的其餘部分間所有資料處理動作停止。隨後，從橋接晶片104發出一重設信號RST#到I/O插槽106(步驟11)。RST#信號也送到重設檢測器110，110接著傳送一控制信號至橋接控制邏輯112。在步驟12，I/O橋接晶片104將第二匯流排103與主要I/O匯流排102解開。此種解開是用一從橋接控制邏輯112送到I/O橋接晶片104的控制信號完成的。基於檢測到RST#信號，插槽重設檢測器110並送出一控制信號到電源控制邏輯114，指示插槽106的電源應逐漸降低(斜降)，電源接著在步驟13下降。

圖11示出一電路實例，其可由電源控制邏輯114使用以將插槽106的電源斜升及/或斜降。示出電壓 V_{dd} 在軌道121上，且連至N型電晶體120、122、123及124(N型電晶體當邏輯為1的電壓加到其閘極時導電)。這些元件每一個均具不同的臨限電壓，且當導通時呈現不同的電阻，使各電晶體上的電壓降不同。在圖11的實例中，這些元件將調整成使電晶體120有最大的電壓降，而各電晶體122、123與124則具順序較小的電壓降。比方說，若 V_{dd} 假定為3.3伏，電晶體120之電壓降為2.5伏，則在 $t=1$ 時，軌道125上的電壓將是 $V_{dd}-2.5=0.8$ 伏。若電晶體122調整或產生1.5伏的臨限電壓降，則在 $t=2$ 時，軌道125上的電壓將是 $3.3-1.5=1.8$ 伏。假設此例中電晶體123的臨限電壓為0.5伏，則在 $t=3$ 時，軌道125上的電壓為 $3.3-0.5=2.8$ 伏。而且假

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

設電晶體124的臨限電壓實質上為0.0，於是在 $t=4$ 時，軌道125上的電壓為 $3.3-0=3.3$ 伏，或 V_{dd} 。因此可見從 $t=1$ 到 $t=4$ 時，連到插槽106的軌道125上的電壓如何逐漸從0.8伏增加(斜升)到3.3伏。當想要逐漸降低插槽106的電源時(斜降)，則程序根本上反轉。在穩態情況下，電晶體124導通，於是 V_{dd} 供至插槽106。要降低軌道125上的電壓時，藉移除電晶體124之閘極電壓而使電晶體124斷路，而電晶體123導通。由於元件123的0.5伏臨限電壓，於是軌道125上為2.8伏。在下一個時段中，電晶體123斷路，元件122導通，因為元件122的1.5伏臨限電壓，軌道125上將為1.8伏之電壓。其次，電晶體122斷路，電晶體120導通，由於電晶體120的2.5伏臨限電壓，軌道125上為0.8伏電壓(步驟13)。當然本行專家很容易瞭解在 $t=1$ 到 $t=4$ 時的脈衝如何可用一時鐘產生電路改變，也瞭解可加上額外的電晶體而在插槽106提供更為緩慢傾斜的轉移從無電源(電壓=0)到滿電源(電壓= V_{dd})。插槽106中一般裝置可能必須將電壓降到0.2伏。本行專家應瞭解如何以圖11的電路達成範圍較廣的電壓位準。

此外，電源控制邏輯114從橋接控制邏輯112收到一確認信號指示插槽106已經實際從I/O匯流排102解開。這將避免任何因移除一活動耦合的I/O卡而可能發生的任何損壞、資料流失等。一卡存在信號也從插槽106供至電源控制邏輯114，以確證在插槽106中確實有一卡5。一旦電源已從插槽106移除，則從電源控制邏輯114送出一信號到LED驅動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

-線

五、發明說明 (15)

器116，116接著通電激發LED 118(步驟14)，於是指示使用者插槽已經從匯流排解開，且已解除電源，卡現在可以移除(步驟15)，根據前述之機械導引裝置等移除(圖1-5)。在一優選實例中，可用機電裝置107，如繼電器、電磁開關等，以實質防止卡移除，除非已經將電源降下。在步驟15之後，則為最後的步驟16，將附加卡從I/O插槽移除之處理。應該注意的是本行專家瞭解有許多不同的控制邏輯105的實施方法，本發明並不受限於任何一種特定的實施法。比方說，外部控制邏輯105的任何部分均可納入PCI對PCI橋接晶片104，雖然在橋接晶片104上必須要有額外的接腳。

在第二個例子中，假設一卡正待插入一計算機系統上之插槽。此例中，待插入之卡或是新卡，或是更換根據步驟10-15所已移除之另一附加卡。因此，在步驟2決定出在插槽106的連接器4中沒有附加卡5。步驟3接著確證電源已自插槽106移除，如LED 118所示，事實上若電源加在插槽上，由於機電裝置107，新卡5是無法實質插入插槽的。在步驟4，使用本發明的機械裝置按照圖1-5所述將新附加卡5插入插槽106的連接器4。然後機電裝置107發出卡存在信號至電源控制邏輯114，指示新卡5實質存在於插槽106中(步驟5)。邏輯114收到了卡存在信號後，指示電源現可經由插槽電源與插槽接地電源分配線，使用如前述圖11之裝置逐漸加到插槽106(步驟6)。一旦插槽106的電源升起後，電源控制邏輯114接著提供一控制信號至LED驅動器116，使LED關掉，指示使用者電源現已加到插槽，卡不能移除。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

在步驟7，電源控制邏輯發出一連接匯流排控制信號至橋接控制電路112，112則依次送出一啓動信號至I/O橋接晶片104，於是使第二匯流排103與主要I/O匯流排102連接，橋接晶片104的RST#信號接著在步驟8解除。此時新卡5實質上在連接器4中，電源加到插槽106，且第二匯流排103連至I/O匯流排102。其餘的工作則是計算機系統中的軟體開始配置動作，如決定何種卡已經裝上及該卡所用的協定種類等(步驟9)。配置軟體可讀取附加卡上的唯讀記憶體(ROM)而作出這些決定。配置之後，即可開始使用新卡的資料處理動作，裝配程序於是完成，圖8的方法終結於步驟10。

圖12示出本發明一實例之方塊圖，其中一排插槽106由一單片橋接晶片104控制，這些插槽於是可集體加以控制(即解除)。圖12中的參考數字對應於圖7所用的相同數字者意即代表相同元件，將不再討論。可以見到重設檢測器110基於重設信號RST#產生一控制信號至一仲裁器130，此仲裁器為一標準邏輯裝置，接受對第二匯流排103擁有權之請求，然後將匯流排授予橋接晶片104或其中一插槽106，所根據的是一套預定的標準。如最近進出匯流排最少的裝置。所示仲裁器130為與橋接晶片104連接，但亦經橋接晶片與各插槽106連接。所示請求線131將一匯流排請求信號從插槽106經橋接晶片104傳到仲裁器130。本行專家將瞭解匯流排103含有許多其他的控制信號線，如仲裁授予線等，用以指示一特定插槽該匯流排在一仲裁週期後已授予一特定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

插槽。其他容納資料與位址信號的線亦包含在匯流排103內，但在圖12中未示出。一組成排開關133置於請求線131中由開關控制邏輯117控制，應注意的是對該排插槽中每一插槽都有一組開關。在檢測到橋接晶片104的RST#信號後，開關控制邏輯117送出一控制信號到仲裁器130，仲裁器130則將匯流排103的擁有權授予橋接晶片104。此可確保當起始了該排插槽的解除程序時，該排插槽106沒有一個能擁有匯流排103。同時，除了將信號送到仲裁器130外，開關控制邏輯117也送出一控制信號到開關133而使開關開路(即斷路)，於是避免插槽106中任何卡請求進入匯流排103並起始一仲裁週期。一旦仲裁禁止了，則該排插槽106可用關於圖7與圖8所述之相同技巧解除。

現將結合圖12說明圖13的流程圖。若在圖8的步驟1a決定出計算機系統中有一排插槽，則圖13的步驟17決定待移除或更換的卡或諸卡是否為該排插槽其中之一。若是，則在步驟18插槽重設檢測器110產生一控制信號至開關控制邏輯117，117依次產生一信號送至仲裁器130。在步驟19，仲裁器130將匯流排103的擁有權授予橋接晶片104，開關控制邏輯117則使開關133開路而阻斷匯流排請求信號線131(步驟20)。在步驟21配置軟體停止對插槽106中特別卡的動作，橋接晶片104接著在步驟22將第二匯流排103由I/O匯流排102解開。然後在步驟23逐漸降低該排插槽的電源。在步驟24，LED 118指示何時移除插槽106的電源，然後該卡或諸卡得以移除(步驟25)。

五、發明說明 (18)

若在步驟17決定出將有一卡要插入該排插槽106其中之一，則該排插槽將是不動作的(步驟26)，因為根據步驟18-25該排插槽已先經解除。在步驟27待加入計算機系統的卡5插入連接器4，機電開關107接著指示卡之存在(步驟28)。在步驟29逐漸增加對該排插槽的電源，並指示匯流排103可藉橋接晶片104與I/O匯流排102電源。在步驟30，橋接晶片104接著再次連接第二匯流排103至I/O匯流排102。步驟31時解除重設信號，此使開關控制邏輯將開關133閉路(即導通)而能對匯流排103作出仲裁(步驟32)。該排插槽中各卡所用的配置軟體使該排插槽中的卡5開始資料處理動作(步驟33)，在步驟25與33之後，程序繼續到步驟16(圖8)而終結。

在具有特別I/O匯流排種類(如PCI匯流排)的計算機系統中，在某些情況下不可能報告I/O匯流排上所發生的錯誤並使這些錯誤復原，比方說，位址奇偶性錯誤是用系統錯誤信號(SERR#)報告的，此信號將產生一不可遮蔽的中斷(NMI)信號送至中央處理單元，問題產生了，因為在許多系統中，NMI是不可復原的，且以NMI所報告的任何錯誤均造成計算機系統重新啓動。亦即，對NMI是沒有錯誤復原代碼的，且計算機系統必須經由其起始程式載入(IPL)以消除錯誤狀況。這在計算機系統如何服务器等是不希望的，因為重新系統之IPL將使所有連至服务器的客戶系統亦得重新啓動。在這種情況下，即使那些沒有錯誤的客戶系統也要重新作IPL，因為伺服器將以一「機器檢查」回應NMI

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

此外，在各種不同插槽中具有多種特別卡的客戶系統如個人電腦者將大受影響，若其中一特別卡或裝置發出一NMI的話。亦即若一卡發出NMI到CPU，則唯一的解救法為CPU作重新之IPL，這是因為CPU無法辨識那一片特別卡具有錯誤狀況而使NMI發出。

而且，SERR#信號有時以裝置(即卡)驅動，以指示存有無法服務的內部錯誤狀況。通常各種裝置的SERR#信號是與其他SERR#信號「或」(連)在一起，所以若一個以上的裝置發出SERR#信號，CPU無法知道那一個裝置發出此信號，以及為何發出。另一種不能復原的錯誤之例為當進行作業時實質上所有發生的錯誤均已由一從屬裝置(附加卡)登錄以供主機(CPU)將來完成，而主機並未完成這些作業。此種錯誤適用於所有程式化I/O(PIO)作業(經由載入及儲存指令)，與許多不同種類的商用微處理器結合使用，並送達PCI記憶體位址空間。於是系統軟體可將資料寫入I/O裝置，即一PCI裝置，且因為作業是順序在處理器匯流排上完成，所以軟體程式繼續作業，PCI匯流排上後續發生的任何錯誤對於要用軟體修正問題而言是太遲了。

本發明另一實例中，I/O協定可以改變到一次要程度，使PCI(或其他類似的I/O匯流排)匯流排上的錯誤得以復原。為了達成此種錯誤之復原，各插槽必須隔離使CPU能決定錯誤種類，以及那一片卡發出錯誤信號。

圖9為本發明錯誤復原方面的優選實例之方塊圖。應注意

五、發明說明 (20)

的是圖9中對應於圖7與12中所用同一元件之數字所指之元件不再討論。圖9中，系統匯流排100將CPU 2與記憶體3連到橋接晶片113，CPU 2有一軟體作業系統200，如AIX或OS/2作業系統。而且裝置驅動器201裝在CPU 2上，並可含在作業系統200中。這些裝置驅動器201是用以控制各種不同的元件，包括計算機系統插槽106中的特別卡5。裝置驅動器201執行通訊，錯誤檢測及修正等功能。I/O主機橋接晶片113連到系統匯流排100以及I/O匯流排102，橋接晶片104則連至I/O匯流排102及插槽106。在目前說明的實例中，至少加上一額外的暫存器203至橋接晶片104以儲存狀態資訊。而且，可由圖9見到使用信號線103傳送重設信號RST#至插槽106，且信號線204將插槽106的SERR#信號供至橋接晶片104。圖9中其餘的元件與圖7中所示元件相同，其說明與圖7一樣。

錯誤復原設計之關鍵在隔離各I/O裝置，即用一修正的橋接晶片104將各I/O插槽106與主要I/O匯流排102隔離。在此優選實例中，必須對前面提及的PCI對PCI實施法加以修正。更明確地說，要加上一復原模式配置位元，當任一錯誤狀況出現在插槽106中其中一特別卡上時，予以設定。當設定了復原模式配置位元時，將啟動RST#信號並維持著以保持裝置5於其重設狀態而避免任何對系統造成的損害，如前所述。此外，在暫存器203中設定一狀態位元表示對系統之一外部中斷。而且，當設定了配置位元時，任何從CPU 2到裝置的載入或儲存均忽略，而將來自CPU的任何儲存資

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

料揚棄，並在任一載入作業上回復一均為邏輯「1」之值。最後，放棄任何來自裝置5的直接記憶體存取(DMA)資料，且任何傳送DMA資料的作業均截止。

裝置驅動器201負責在橋接晶片104或裝置本身處檢查任何I/O作業的裝態，以確保作業正確地在代碼(正執行的指令)特定點完成。暫存器203含有一些位元，其邏輯0指示沒有錯誤出現，且裝置驅動器能從I/O裝置讀取資訊。但若暫存器203中的狀態位元含有一邏輯1，且橋接晶片104正維持裝置5在重設狀態(RST#動作)，則當裝置驅動器從裝置讀取資訊時，所有的位元均將設定為邏輯1，於是指示驅動器，作業並未適當完成。應該注意的是主要I/O匯流排102上的錯誤仍將產生一「機器檢查」，造成系統之重新IPL。但是使用本發明之隔離方法，主要I/O匯流排102沒有任何插槽106直接與之相連，因此戲劇性地增加其可靠度。

另外，計算機系統可設計成只有特定的裝置5參與此種「重設」型的錯誤復原。當此實例的錯誤復原模式未開機時，則錯誤從裝置傳到主要I/O匯流排102，結果可能會產生一「機器檢查」。對於某些系統可能可接受如下設計，即其中只有重要的裝置(如伺服系統中的DASD與LAN附加卡)處理系統中大多數資料者才需要加以修正而利用本發明的錯誤復原設計。以此種方式，系統的可靠度得以大量提升，但無需修改整個計算機系統。

圖10為一流程圖，示出由本發明錯誤復原模式所實施的步驟。在步驟1程序開始，步驟2則裝置驅動器對正受控制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

的裝置進行任何載入／儲存作業。應該瞭解的是本發明也針對其中一串或相關的一組載入／儲存作業將要執行的狀況。步驟3則決定是否有一SERR#信號從計算機系統中附加卡上的眾裝置其中之一出現。若是，則在步驟4對裝置信號SERR#啓動重設信號RST#(用橋接晶片104)，將裝置5置於其重設狀態，且避免任何損害到達系統，同時仍維持裝置與系統相連。亦即，發出SERR#信號具有特別卡的插槽106以前述方式重設(資料處理動作停止)。在步驟5，暫存器203中狀態位元比方說設定為邏輯1，其次在步驟6，圖9中所示的控制硬體將不理會所有的載入與儲存作業，並中止任何未完成的暫停的直接記憶體存取(DMA)作業。若在步驟3決定出沒有SERR#出現，則本發明程序繼續到步驟7，在該處決定是否在正執行的指令串中有其他的載入與儲存作業。若有其他的載入及／或儲存，則程序回到步驟2，在該處裝置驅動器執行載入／儲存。若沒有其他的載入／儲存作業，則在步驟8裝置驅動器讀取橋接晶片104暫存器203中的狀態位元。步驟9則決定是否已發生一錯誤狀況。若在步驟5，狀態位元未設定以指示出現一SERR#錯誤，則載入／儲存作業視為已完成(步驟10)。但若在步驟5，狀態位元設定了，指示出現了一SERR#信號，則橋接晶片104在步驟11重新配置(以重新起始為之)。通常裝置驅動器將藉重新起始該裝置而重設該特別卡，但本發明則考慮裝置驅動器可能也希望作一重試作業，而可告知匯流排主控裝置其意欲在其自身與裝置之間傳送資訊。若錯誤狀況已經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

移除，則載入／儲存作業可以正確執行。此外在步驟11，裝置驅動器可叫出一個以上的服務常式以嘗試修正裝置中的錯誤狀況。這些錯誤常式可置於計算機的唯一讀記憶體 (ROM) 內作為開機自我測試 (POST) 代碼等之一部分。但一般的狀況是裝置驅動器重新起始具有錯誤狀況的裝置。根據本發明，只有特別的裝置實際產生錯誤代碼者才重新作 IPL。計算機系統中諸特別卡上的其餘裝置將繼續正常的資料處理動作。因此，可見本發明如何使計算機系統隔離一特別 I/O 插槽 106 中的單一裝置，但並不影響不同插槽中其他卡 5 上其他裝置的作業。

在步驟 12，產生錯誤代碼的特別裝置接者用裝置驅動器重新起始，裝置驅動器則設定回到正常資料處理動作的檢查點狀態 (步驟 13)。此即裝置驅動器已經起始該裝置並以正常方式控制其動作，比方說執行載入與儲存作業以在其自身與受控裝置間轉移資訊。此亦包含決定何時在受控裝置中發生一 SERR# 信號，如步驟 3 所示。可以見到在步驟 13 之後程序回到步驟 2 並繼續。

可見本發明如何在個別的特別卡上使錯誤狀況得以修正而大幅改進可靠度，但無需關閉整個計算機系統的電源。

雖然某些優選實例已經示出並說明，但應瞭解其中可作出許多改變與修正，卻並不偏離所附申請專利範圍之範疇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 供使用中插入之附加卡插槽隔離)

一計算機系統至少設置一連接器插槽以收納一特別卡，此卡執行特定的功能如I/O、記憶等。當需要改變硬體配置時，使用者使一重設控制信號從I/O橋接晶片發出，此重設控制信號是用以將待移除卡之資料處理動作停止之功能啓動，將插槽從匯流排解開，並使電源逐漸降低。然後重設控制信號維持著，直到移除了原來的卡，且在插槽中裝上了新的卡為止。一旦在連接器中機械性地裝上了新的卡，電源升起，插槽與匯流排連通耦合，且解除來自橋接晶片的重設信號，這樣使配置軟體能開始與新卡作資料處理動作。以這種方式，一單個插槽或一排插槽可與計算機系統中其他插槽隔離，使特別的附加卡得以改變而無需關掉整個計算機系統的電源。

英文發明摘要(發明之名稱： "ADAPTER CARD SLOT ISOLATION FOR HOT PLUGGING")

A computer system is provided with at least one connector slot for receiving a feature card, that implements specific functions such as I/O, memory, or the like. When alteration of the hardware configuration is desired a user causes a reset control signal to be issued from an I/O bridge chip. This reset control signal is used to initiate the functions of ceasing data processing activity for the card to be removed, decoupling the slot from the bus and causing the electrical power to be gradually decreased. The reset control signal then remains active until the original card is removed and the new card is installed in the slot. Once the new card is mechanically installed in the connector, then power is brought up, the slot is coupled to the bus and the reset

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

英文發明摘要(發明之名稱:)

signal from the bridge chip is deactivated. This allows the configuration software to begin data processing activity with the new card. In this manner, an individual slot, or bank of slots can be isolated from other slots in the computer system, such that particular adapter cards can be changed without the need to power down the entire computer system.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種計算機系統，包今：

— CPU；

至少一 I/O 插槽，電氣性連至該 CPU，用以收容一特別卡；以及

解除該至少一 I/O 插槽以改變該計算機系統硬體配置之裝置，而該 CPU 同時進行資料處理作業。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之系統，並含用以決定該至少一插槽是否空著之裝置。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之系統，並含一橋接晶片用以將該 I/O 插槽與一匯流排電氣性連接。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之系統，其中該改變硬體配置之裝置包含裝置用以停止該至少一 I/O 插槽中該特別卡之資料處理動作。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之系統，其中該改變硬體配置之裝置並含：

啓動一重設控制信號之裝置；

檢測該重設控制信號之裝置；以及

將目前在該至少一 I/O 插槽中之該特別卡重設之裝置。

6. 根據申請專利範圍第 5 項之系統，其中該改變硬體配置之裝置並含回應於該重設裝置使該橋接晶片將該至少一 I/O 插槽與該匯流排解開，且降低該至少一 I/O 插槽之電源之裝置。

7. 根據申請專利範圍第 6 項之系統，其中該改變硬體配置之裝置並含裝置用以指示何時解除該至少一 I/O 插槽及何時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

可以移除該特別卡。

8. 根據申請專利範圍第7項之系統，其中該改變硬體配置之裝置並含：

用以檢測待裝入該至少一I/O插槽之新的特別卡何時插入連接器之裝置；以及

用以回應於該新的特別卡之檢測而增加該連接器電源之裝置。

9. 根據申請專利範圍第8項之系統，其中該改變硬體配置之裝置用以回應於該新的特別卡之檢測使該橋接晶片連接該至少一I/O插槽與該匯流排，並解除該重設控制信號。

10. 根據申請專利範圍第9項之系統，其中該改變硬體配置之裝置用以起始該至少一I/O插槽上該新的特別卡之資料處理動作。

11. 一種在一含CPU之計算機系統中改變硬體配置之方法，包含步驟如下：

至少設置一I/O插槽，與該CPU電氣性連接，用以收納一特別卡；以及

解除該至少一I/O插槽，而該CPU同時進行資料處理作業。

12. 根據申請專利範圍第11項之方法，並含決定該至少一插槽是否空著之步驟。

13. 根據申請專利範圍第12項之方法，並含經由一橋接晶片電氣性連接該I/O插槽與一匯流排之步驟。

14. 根據申請專利範圍第13項之方法，其中該改變硬體配置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之步驟包含停止該至少一I/O插槽中該特別卡之資料處理動作之步驟。

15. 根據申請專利範圍第14項之方法，其中該改變硬體配置之步驟並含步驟如下：

啓動一重設控制信號；

檢測該重設控制信號；以及

重設目前在該至少一I/O插槽內之該特別卡。

16. 根據申請專利範圍第15項之方法，其中該改變硬體配置之步驟並含步驟回應於該重設步驟使該橋接晶片將該至少一I/O插槽自該匯流排解開，且降低該至少一I/O插槽之電源。

17. 根據申請專利範圍第16項之方法，其中該改變硬體配置之步驟並含步驟指示何時解除該至少一I/O插槽及何時可以移除該特別卡。

18. 根據申請專利範圍第17項之方法，其中該改變硬體配置之步驟並含步驟如下：

檢測待裝入該至少一I/O插槽之新的特別卡何時插入一連接器中；

回應於該新的特別卡之檢測而增加該連接器之電源。

19. 根據申請專利範圍第18項之方法，其中該改變硬體配置之步驟並含步驟回應於該新的特別卡之檢測使該橋接晶片連接該至少一I/O插槽與該匯流排，且解除該重設控制信號。

20. 根據申請專利範圍第19項之方法，其中該改變硬體配置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之步驟並含起始該至少一I/O插槽中該新的特別卡之資料處理動作之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

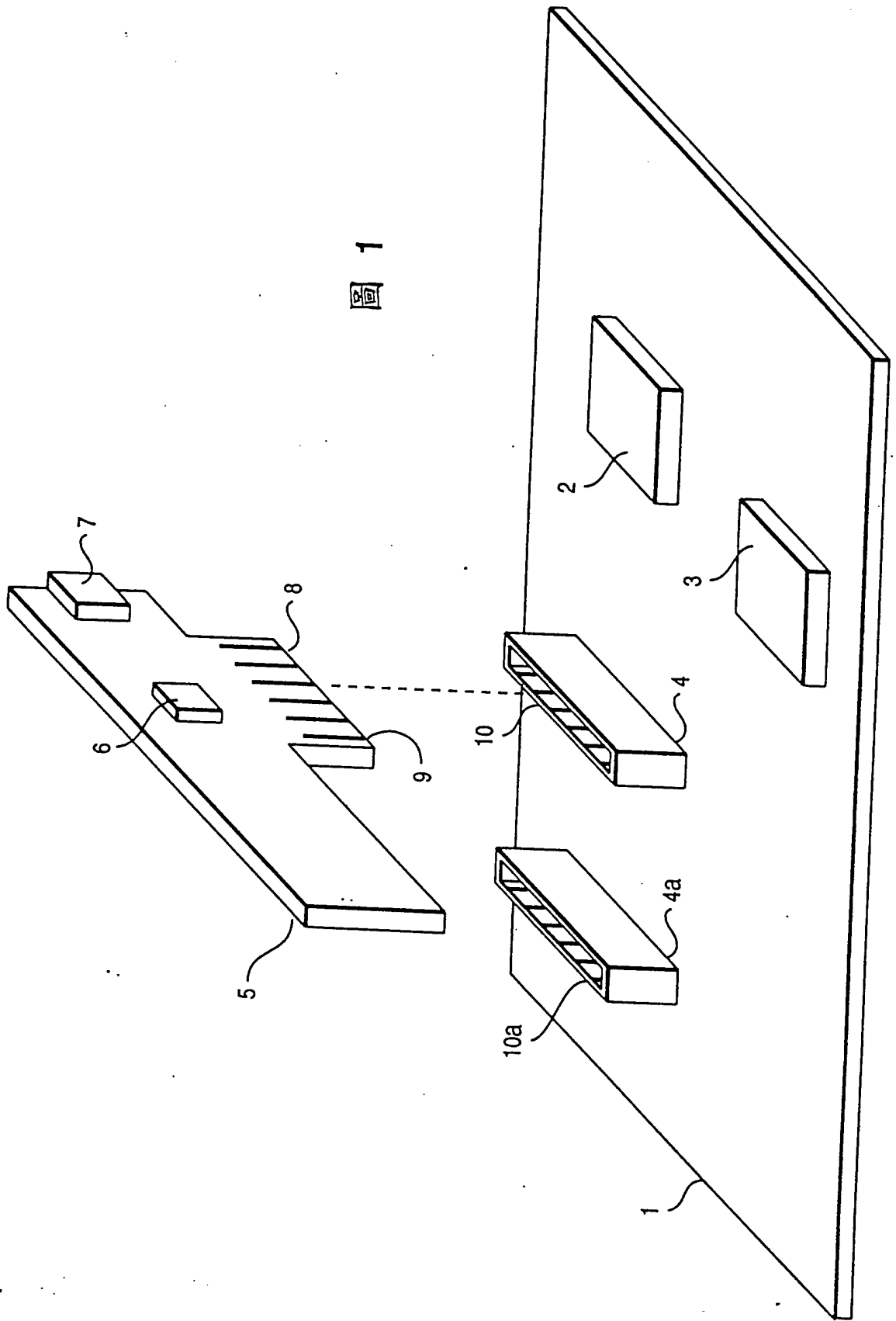


圖 1

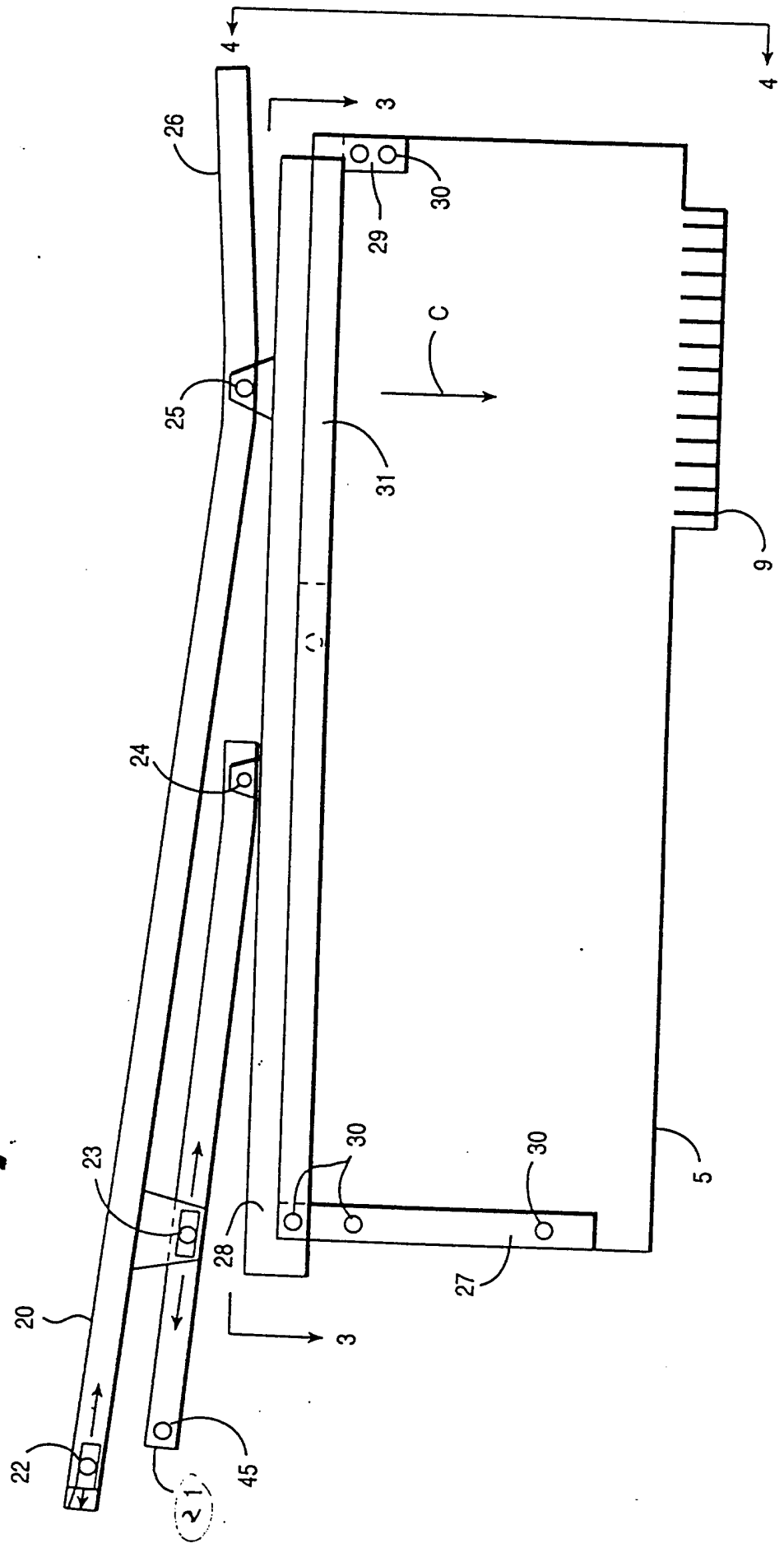


圖 2

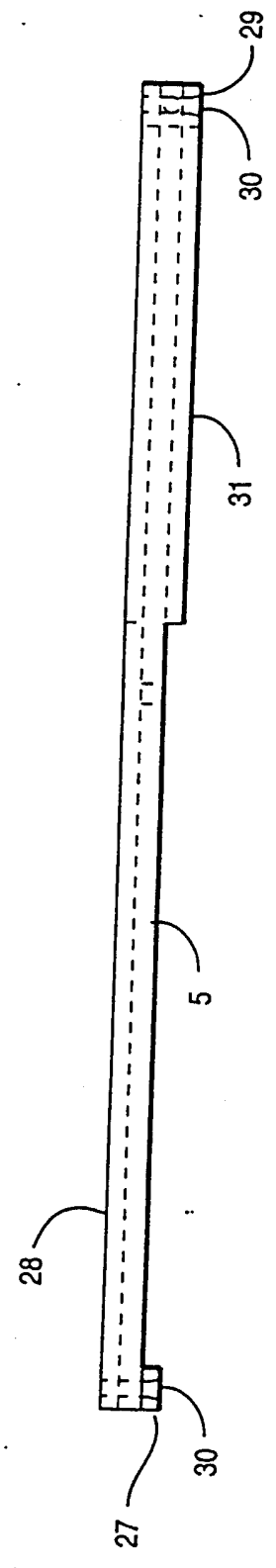


圖 3

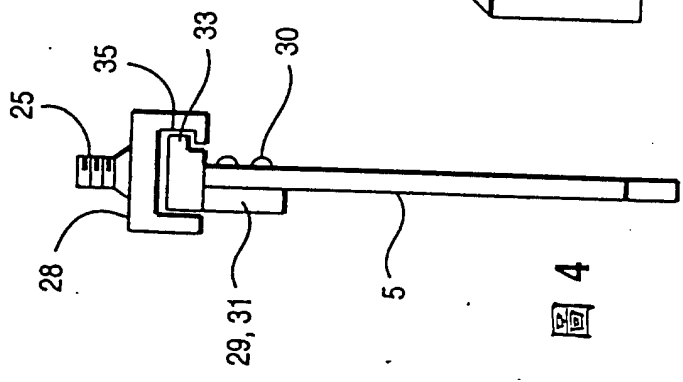


圖 4

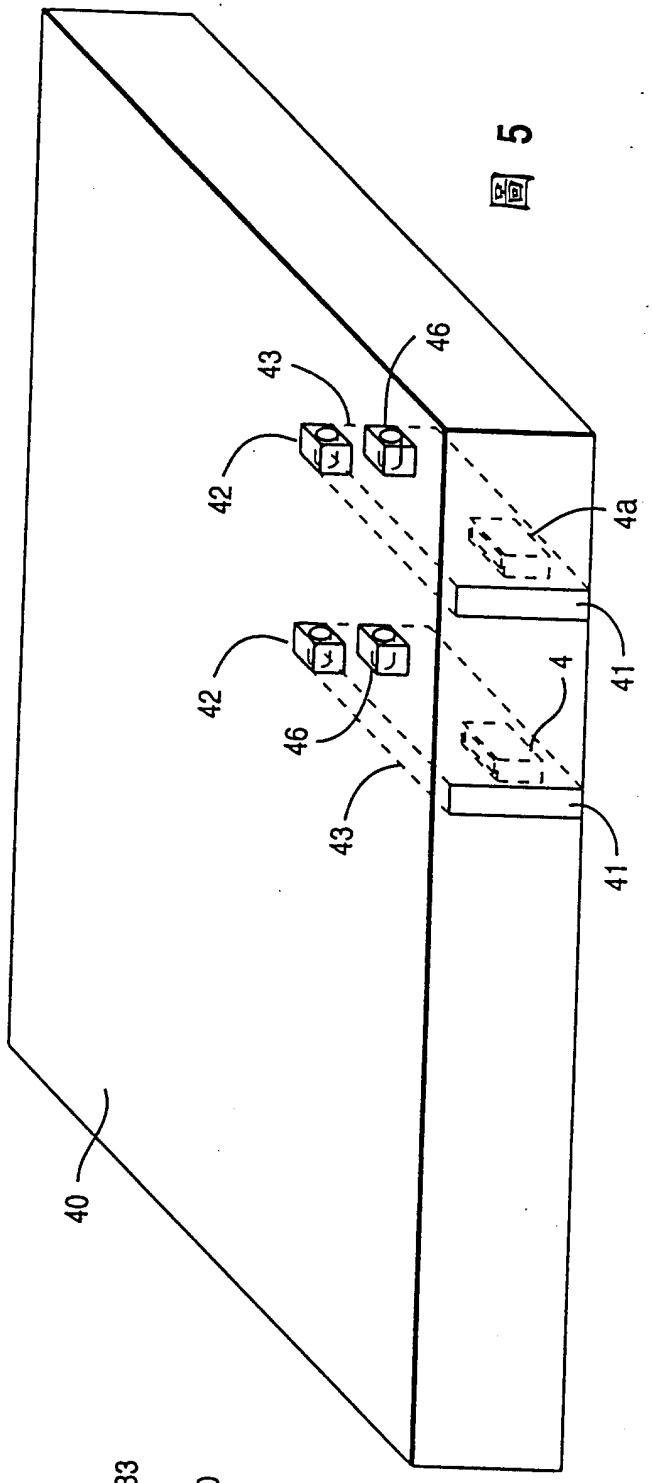


圖 5

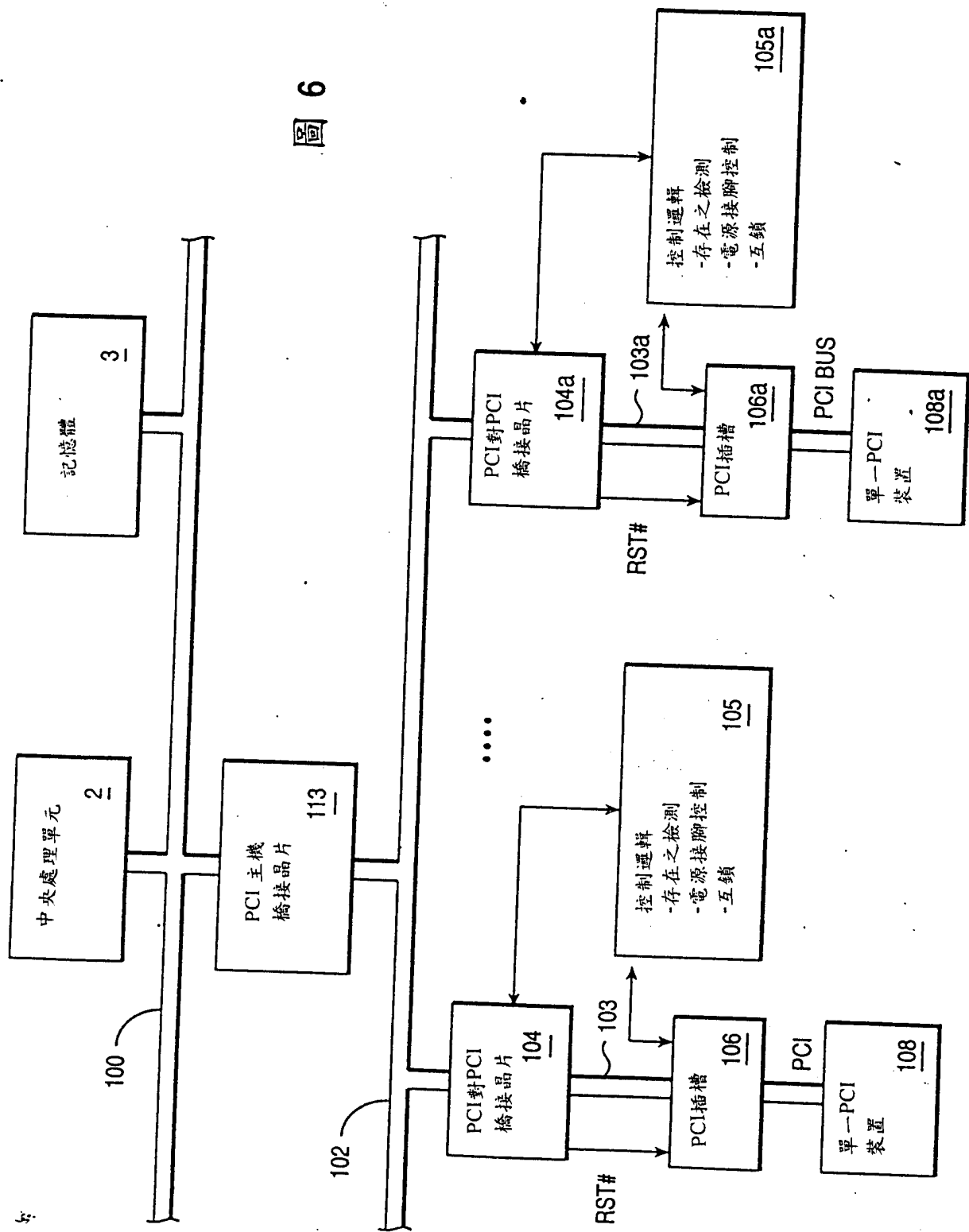


圖 6

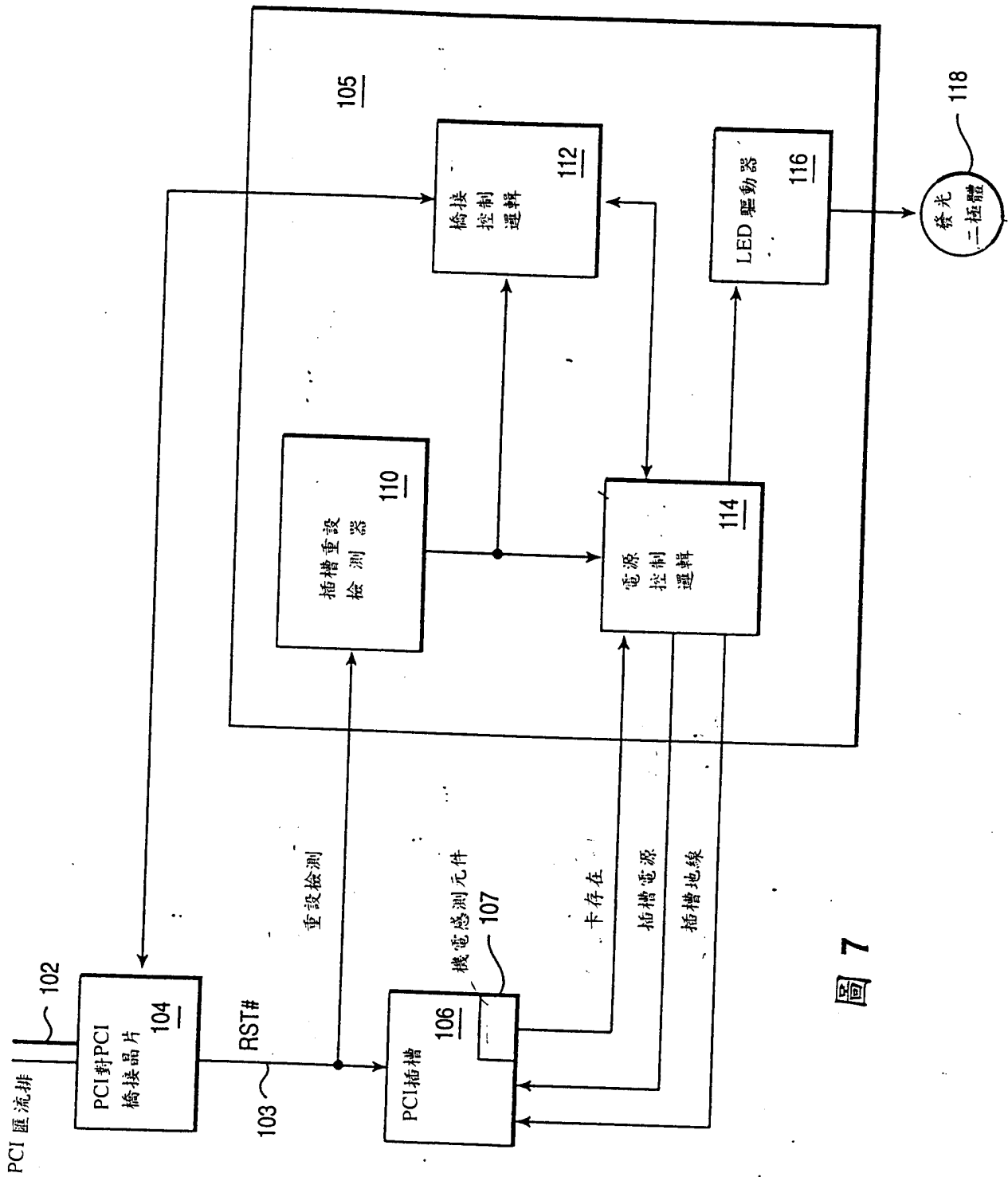


圖 7

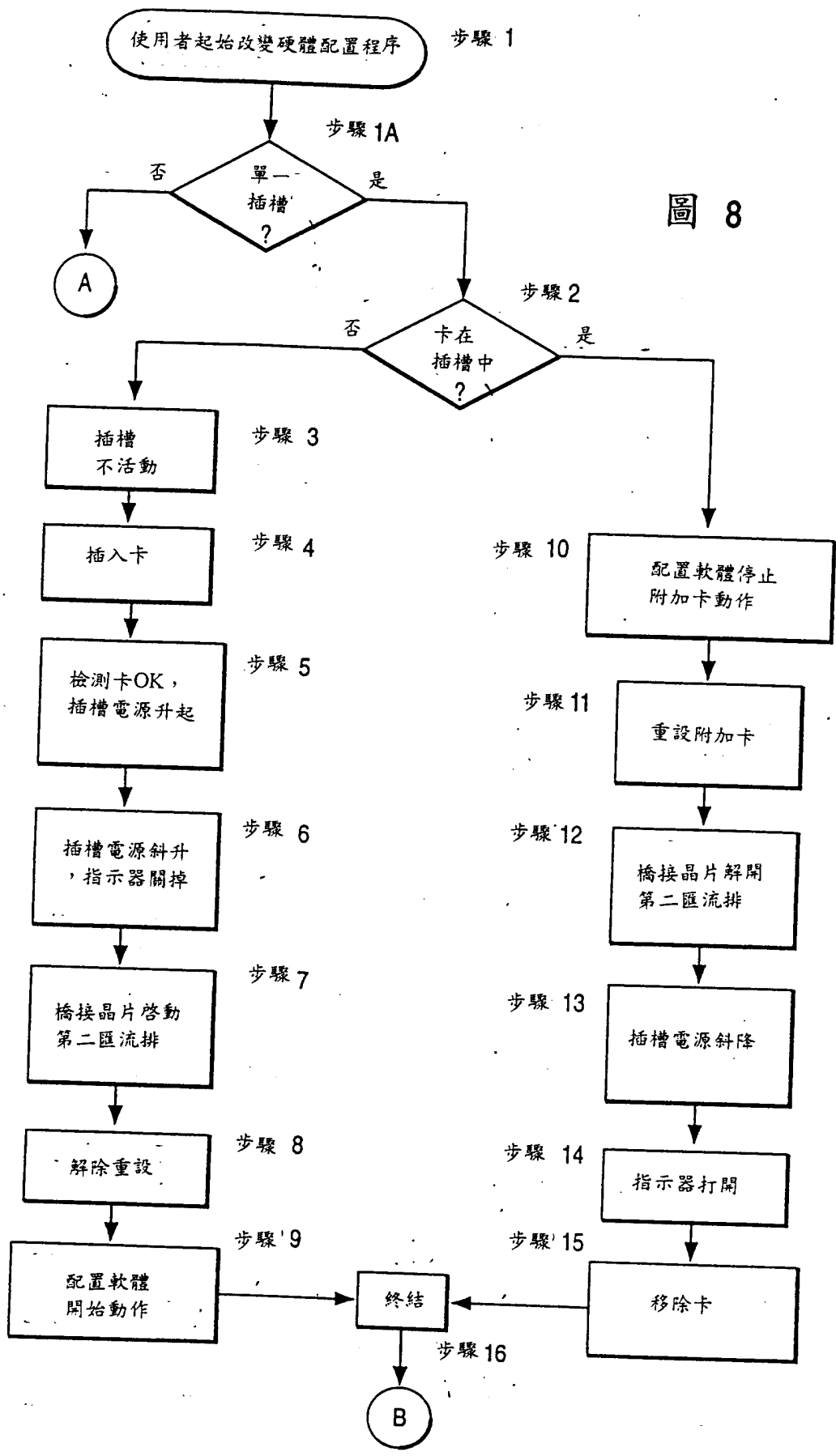


圖 8

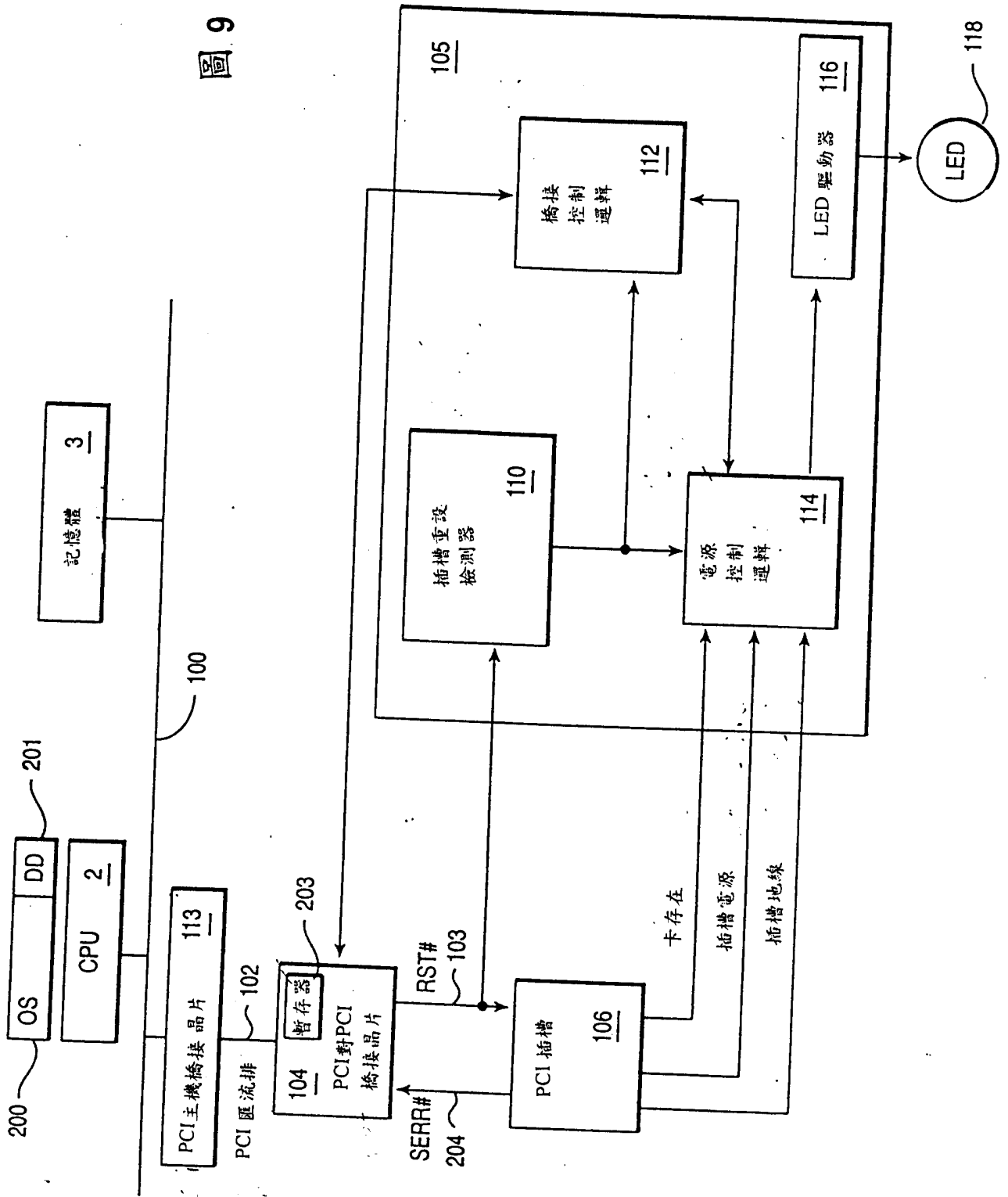


圖 9

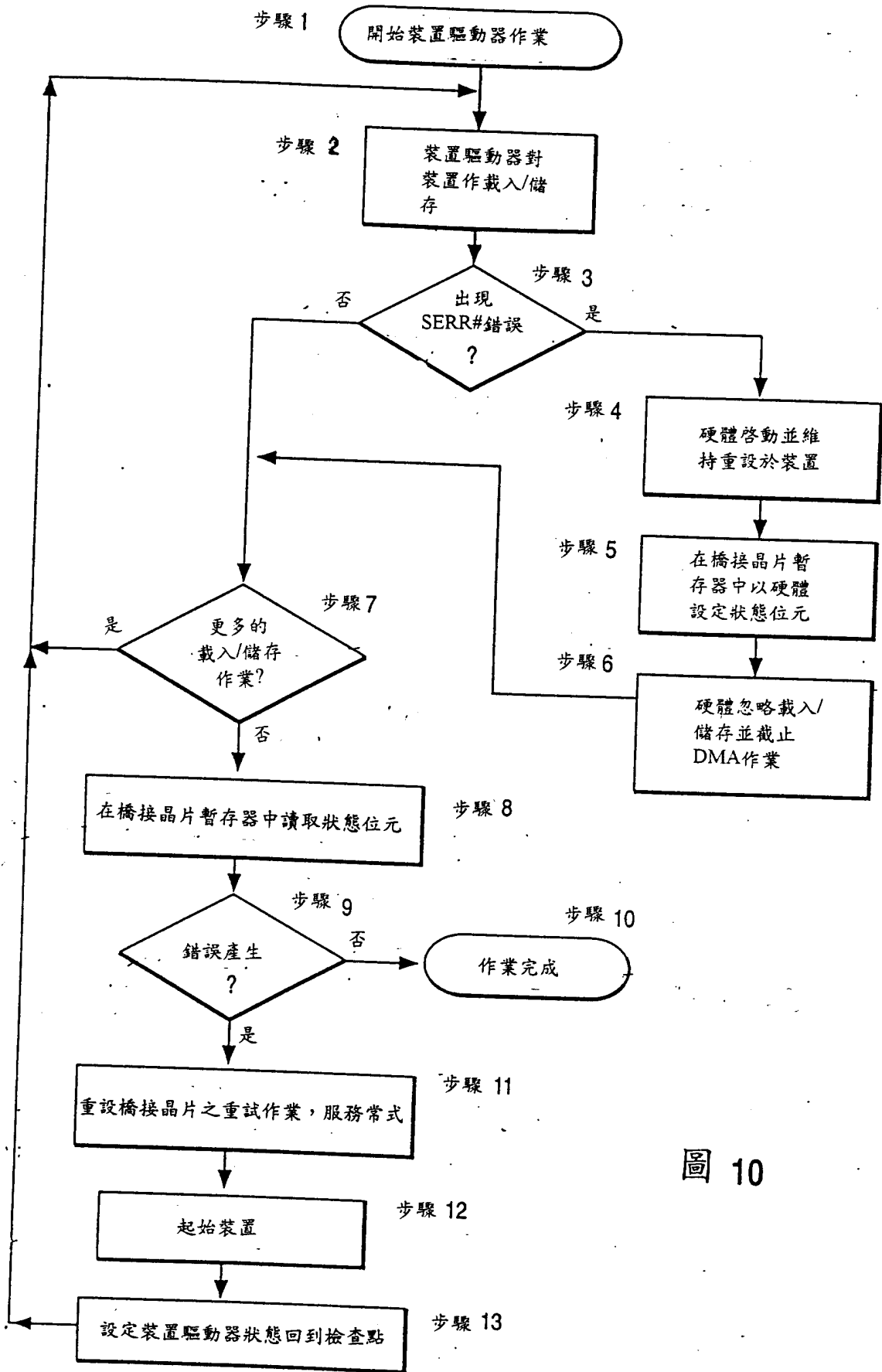


圖 10

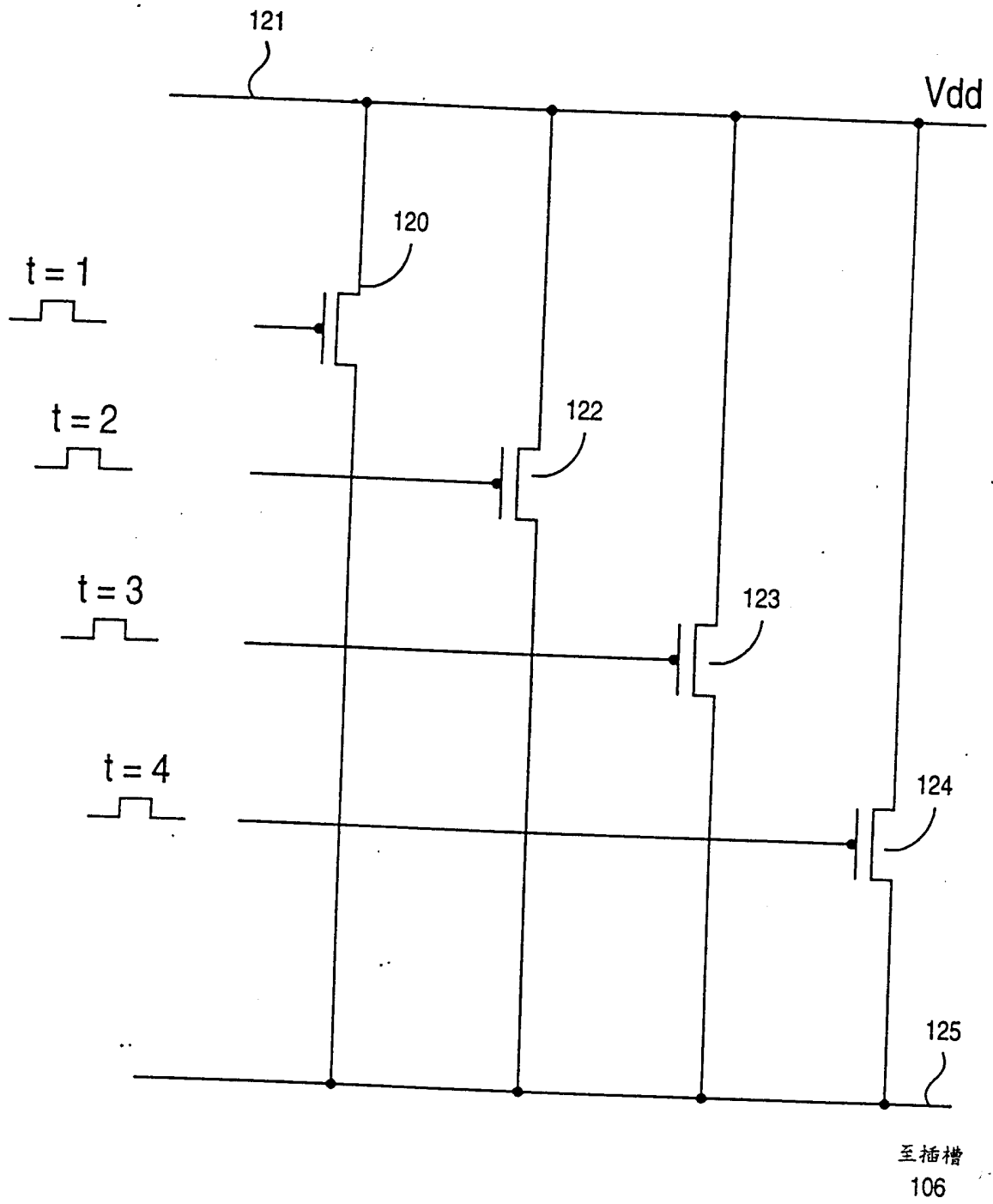


圖 11

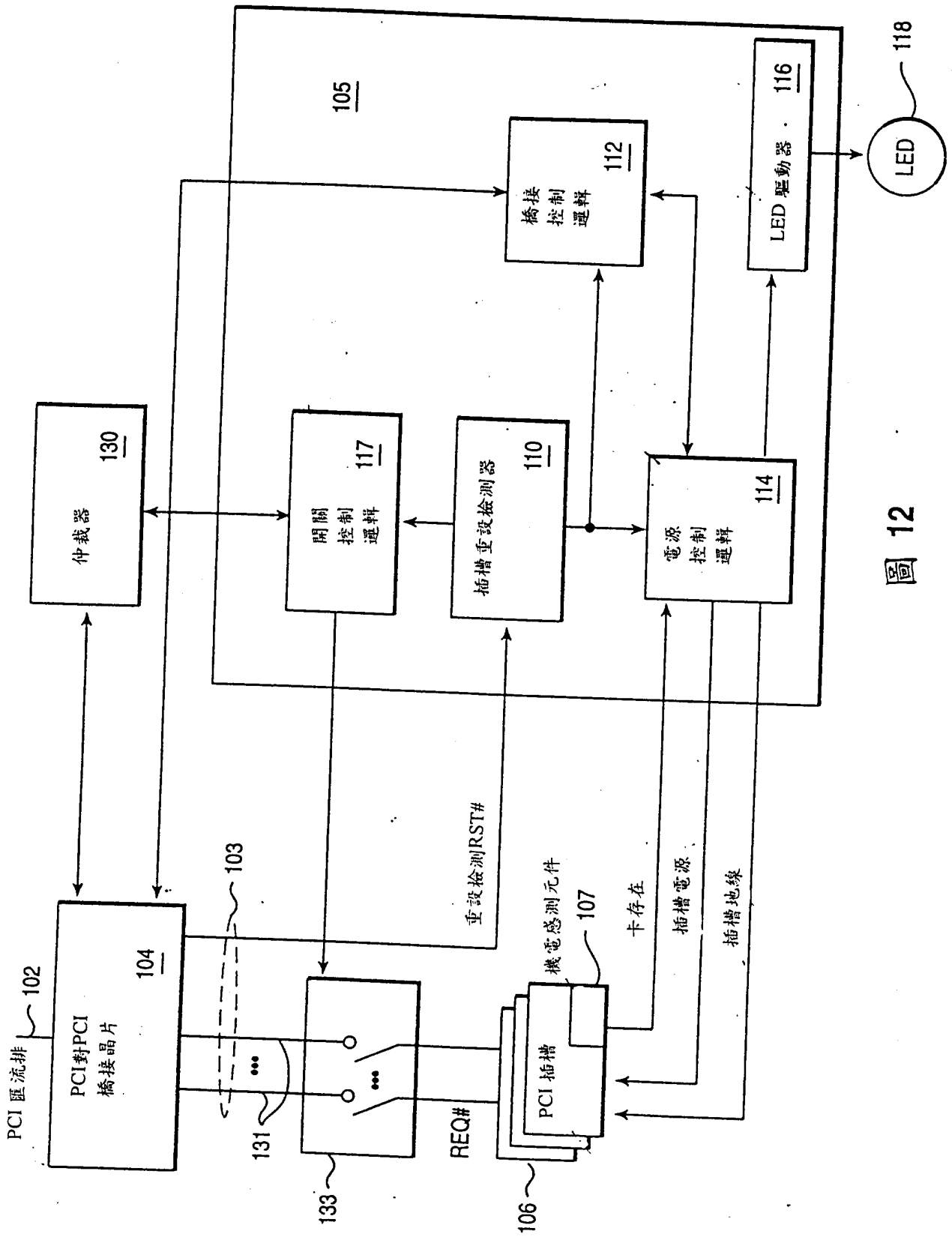
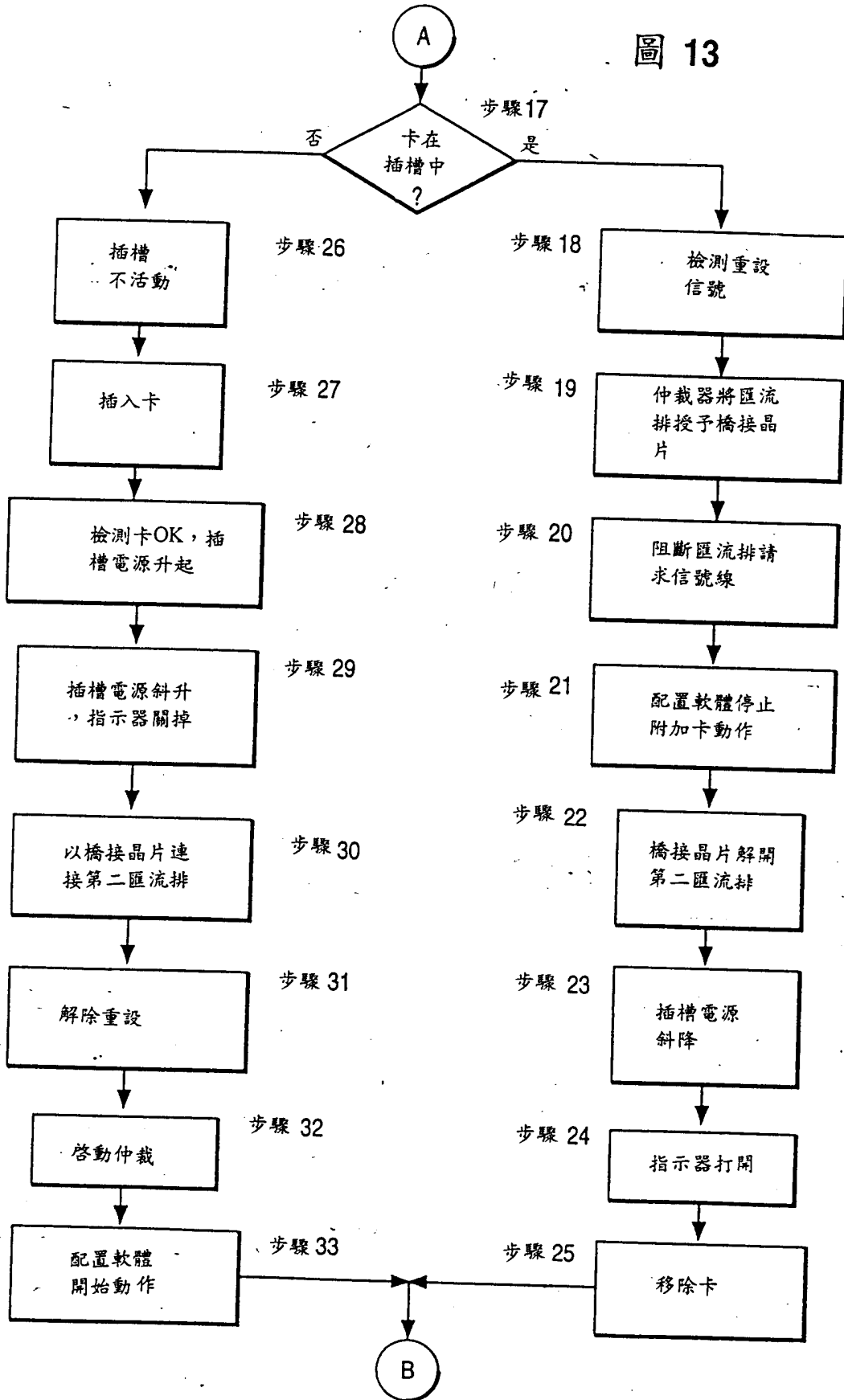


圖 12

圖 13



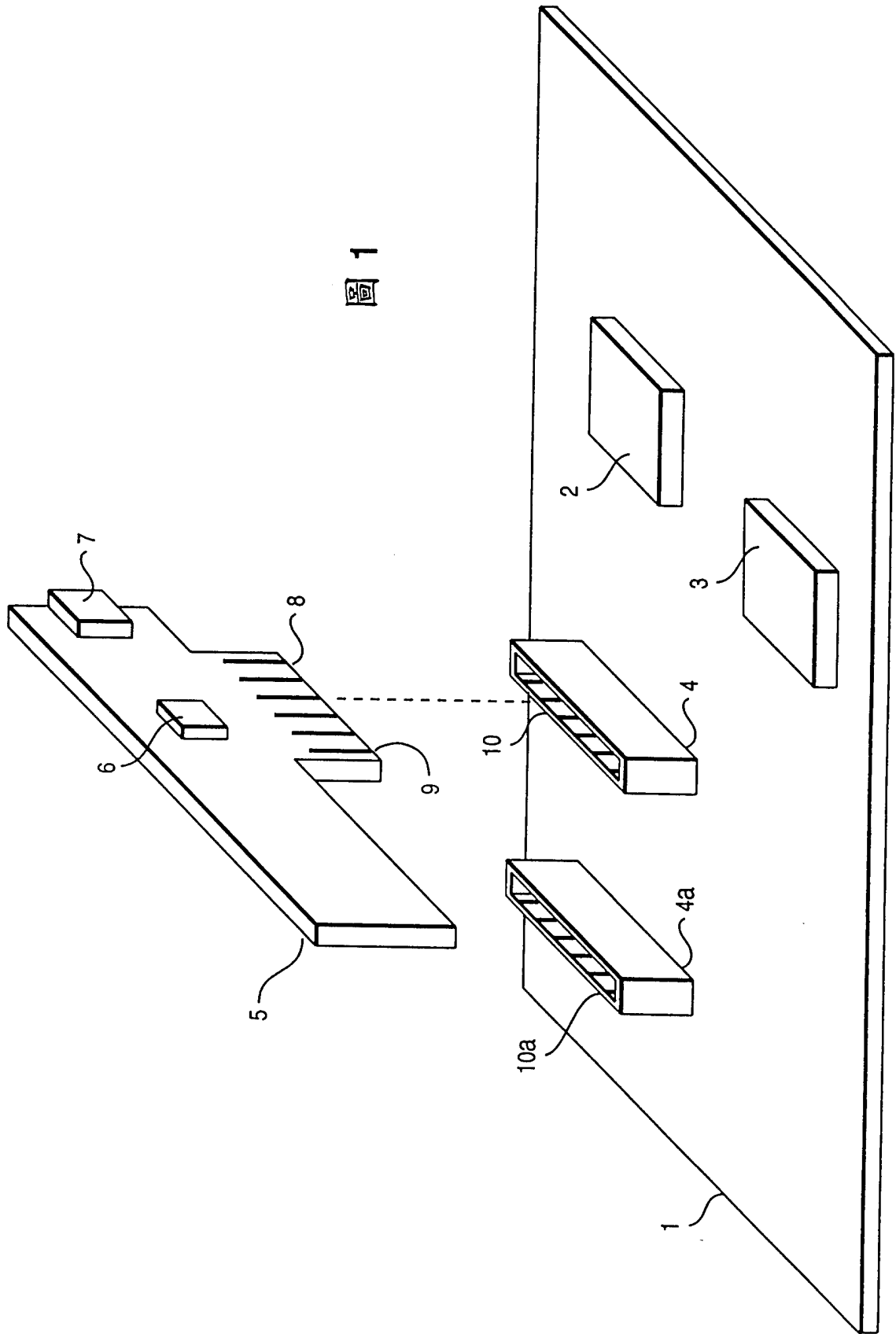


圖 1

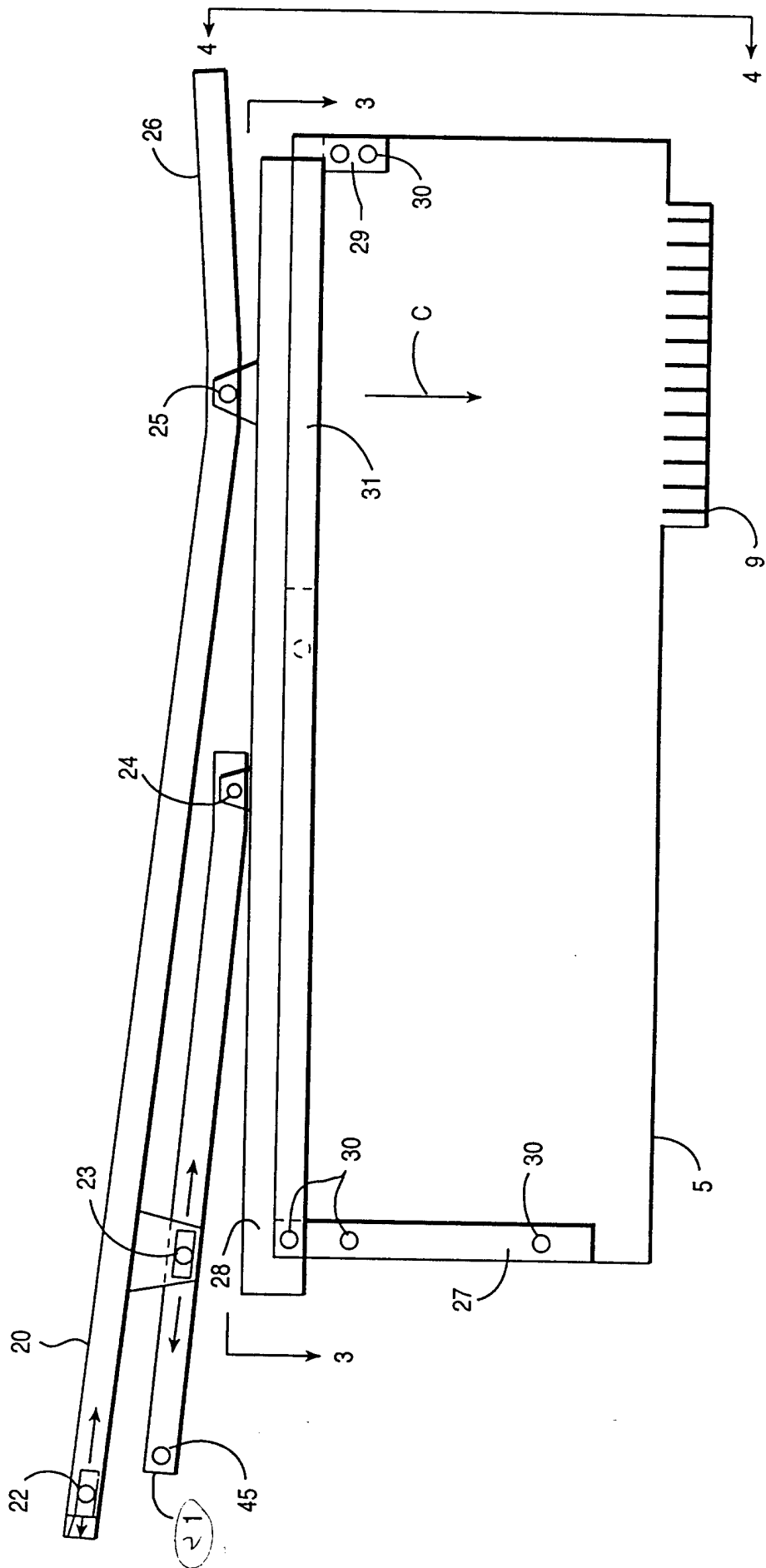


圖 2

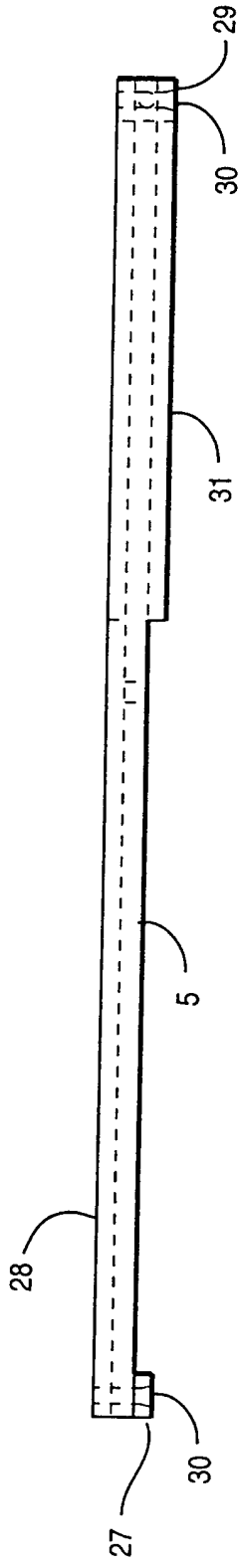


圖 3

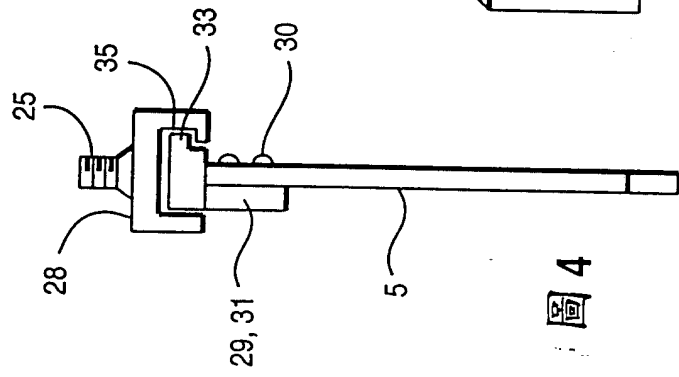


圖 4

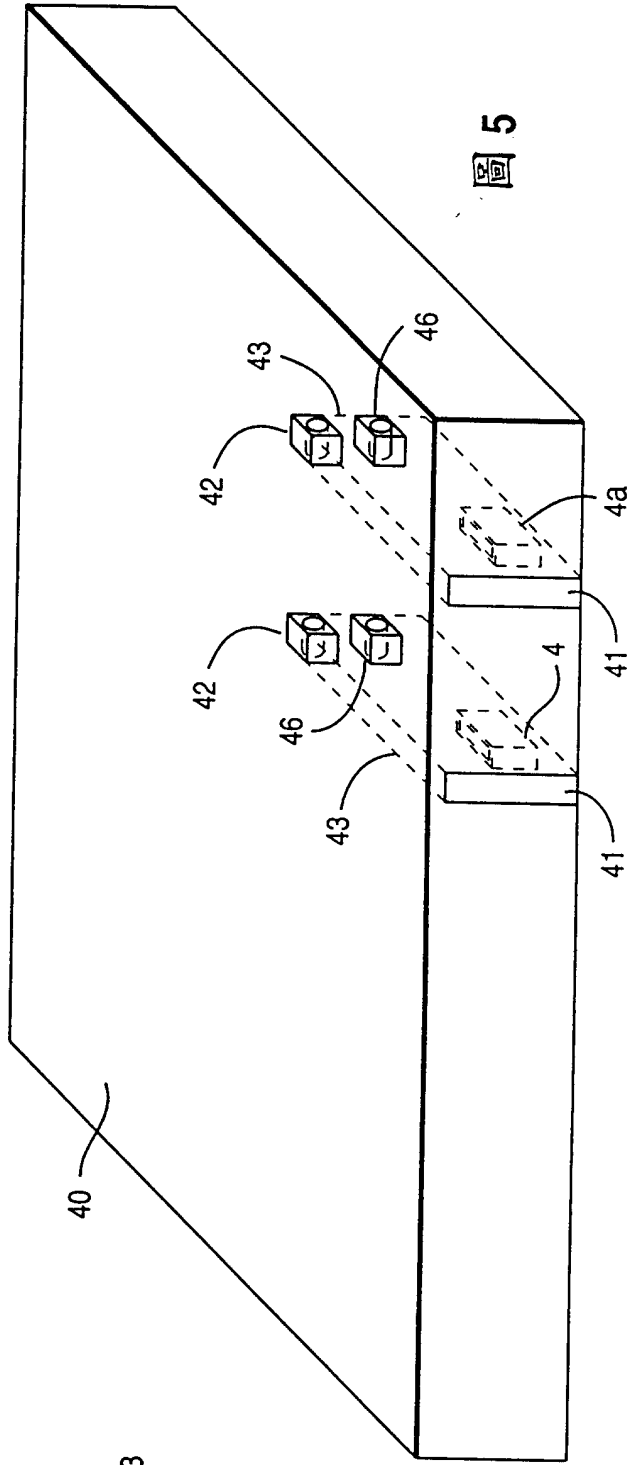


圖 5

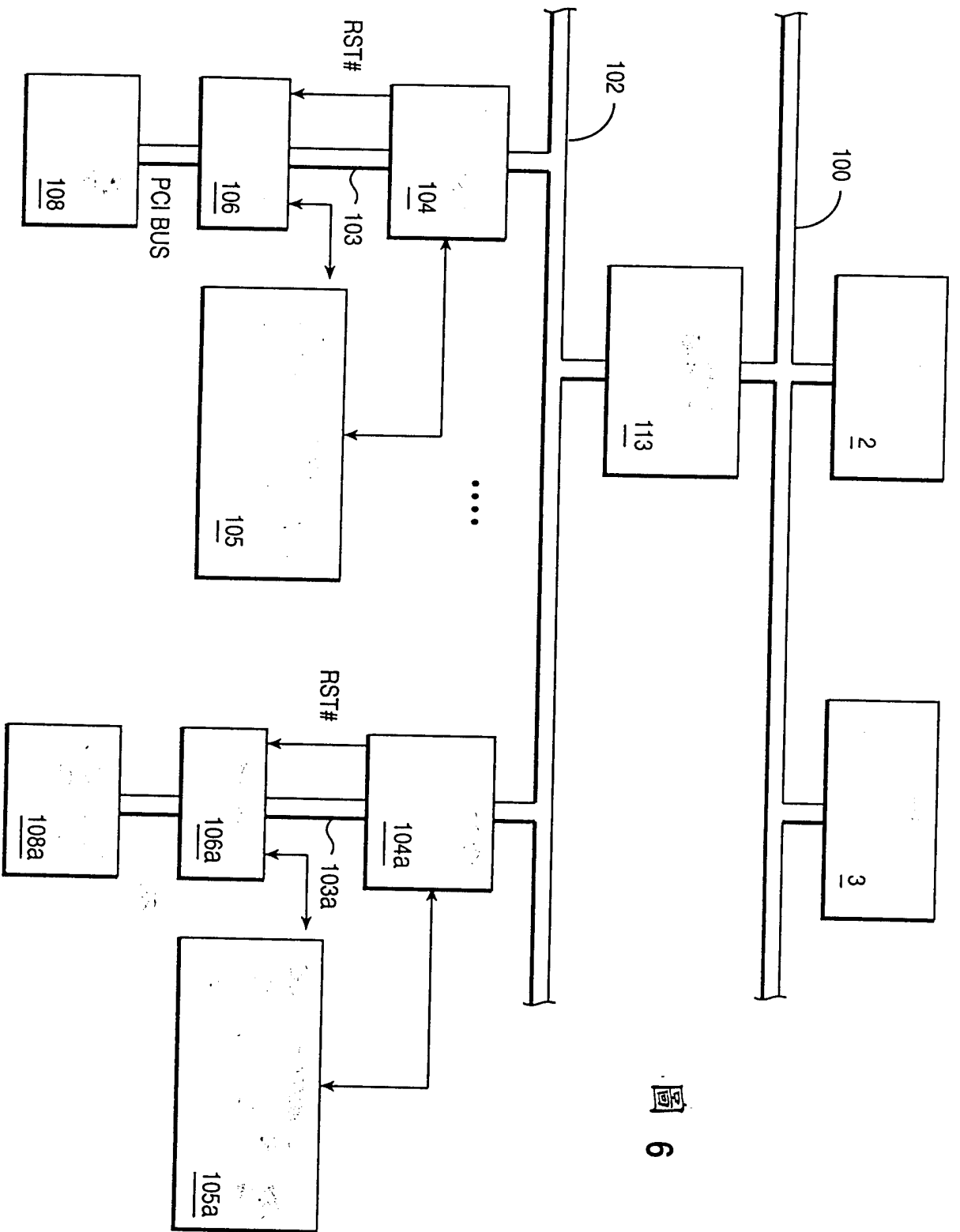


圖 6

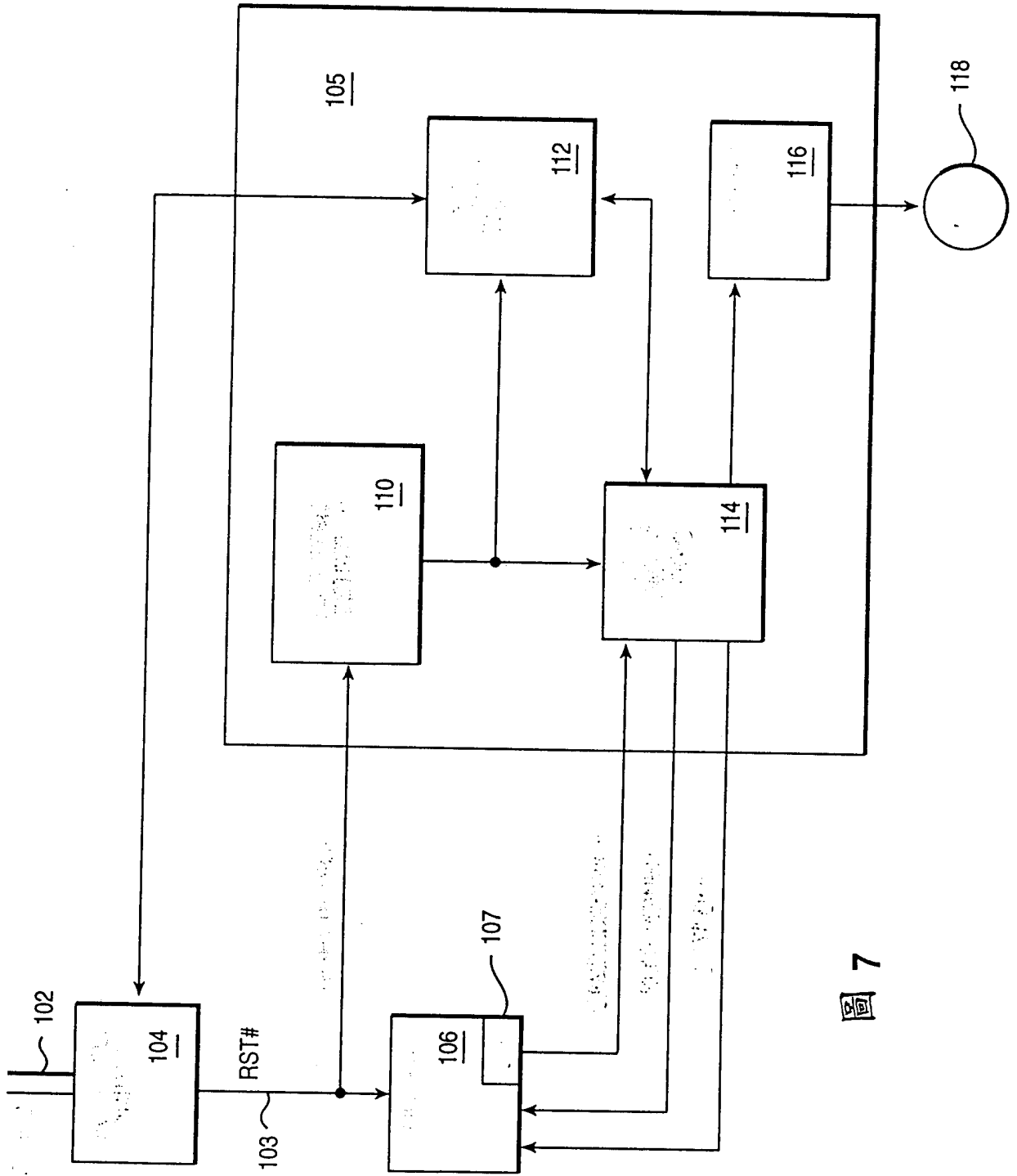


圖 7

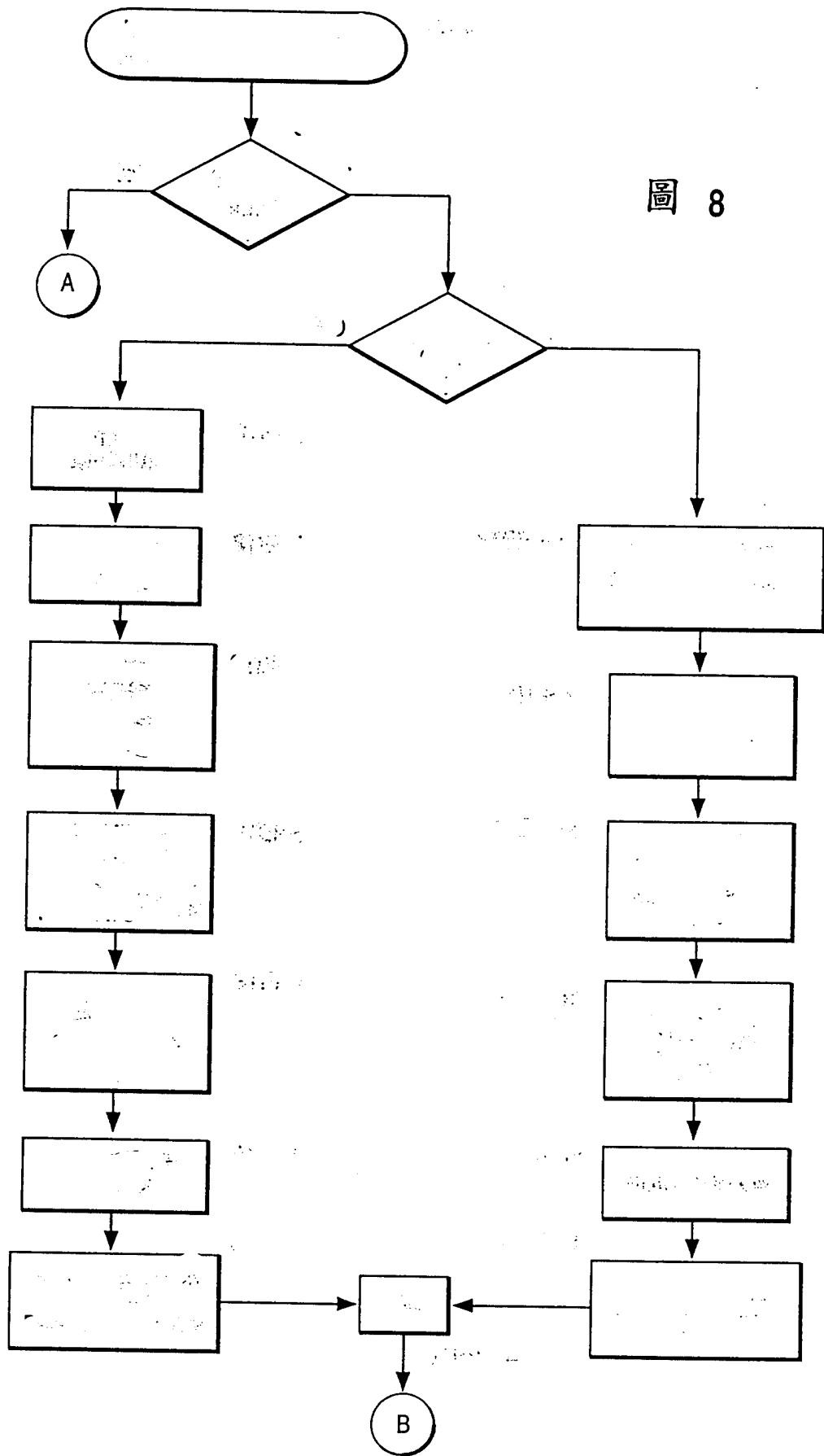
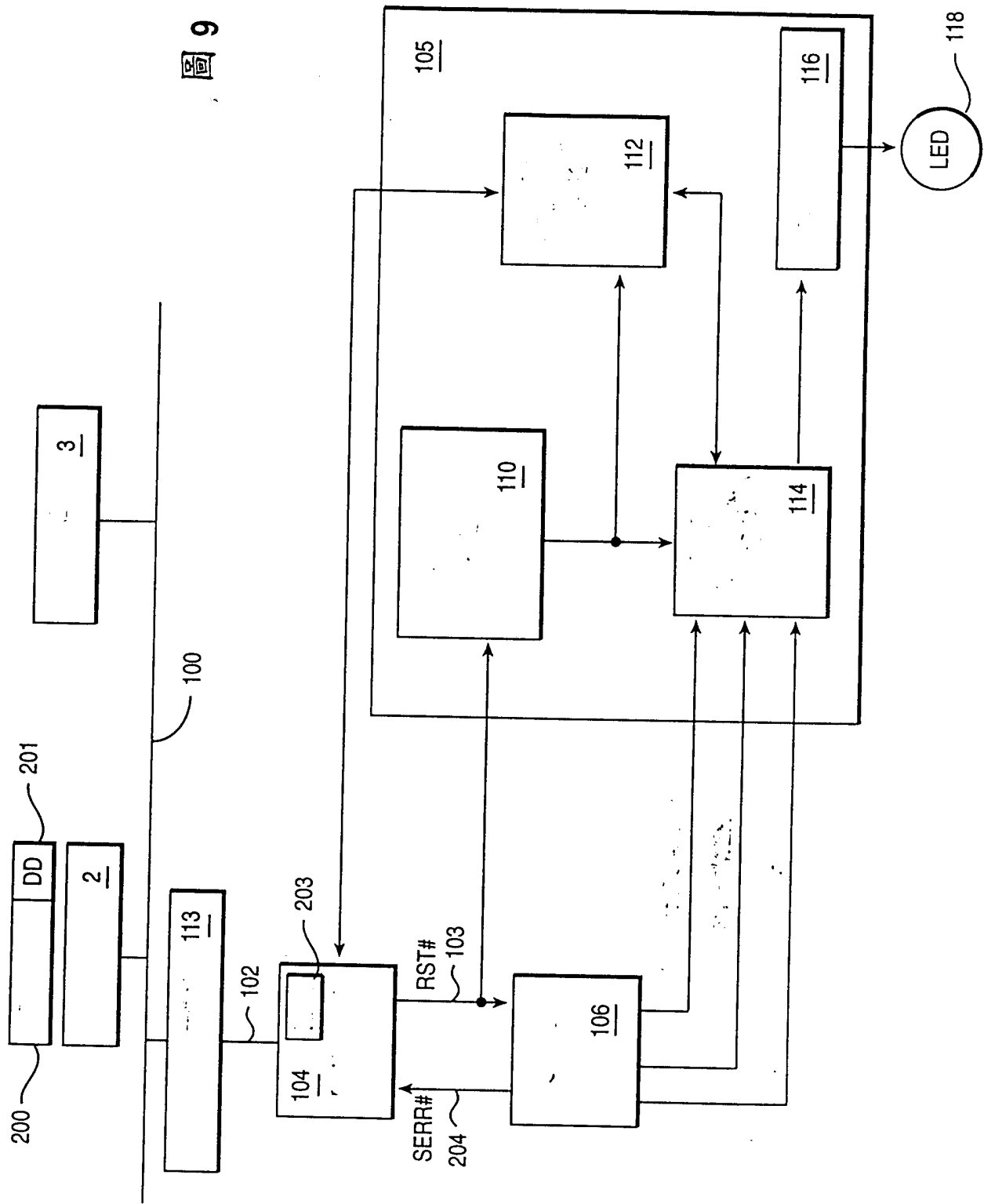


圖 8



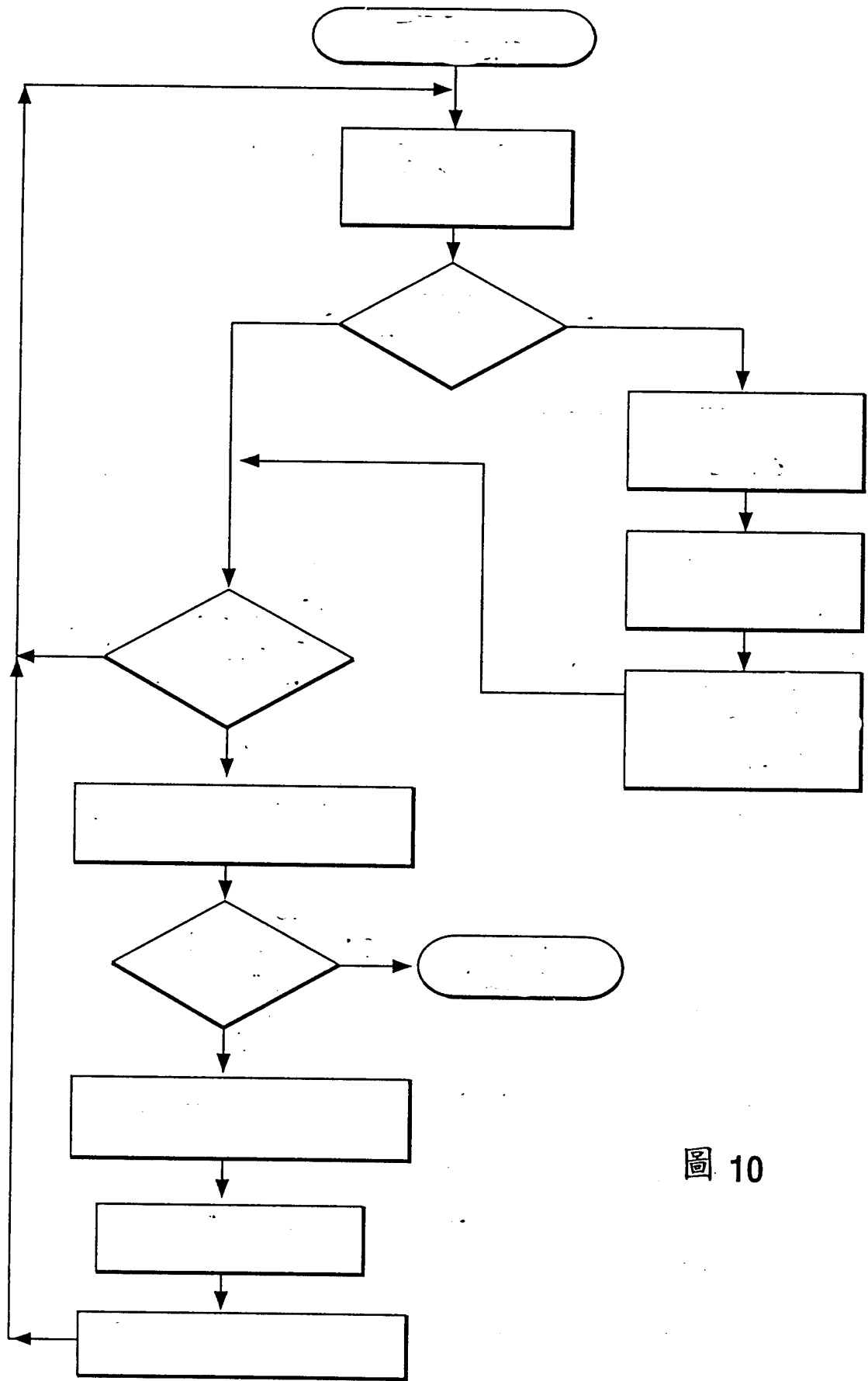


圖 10

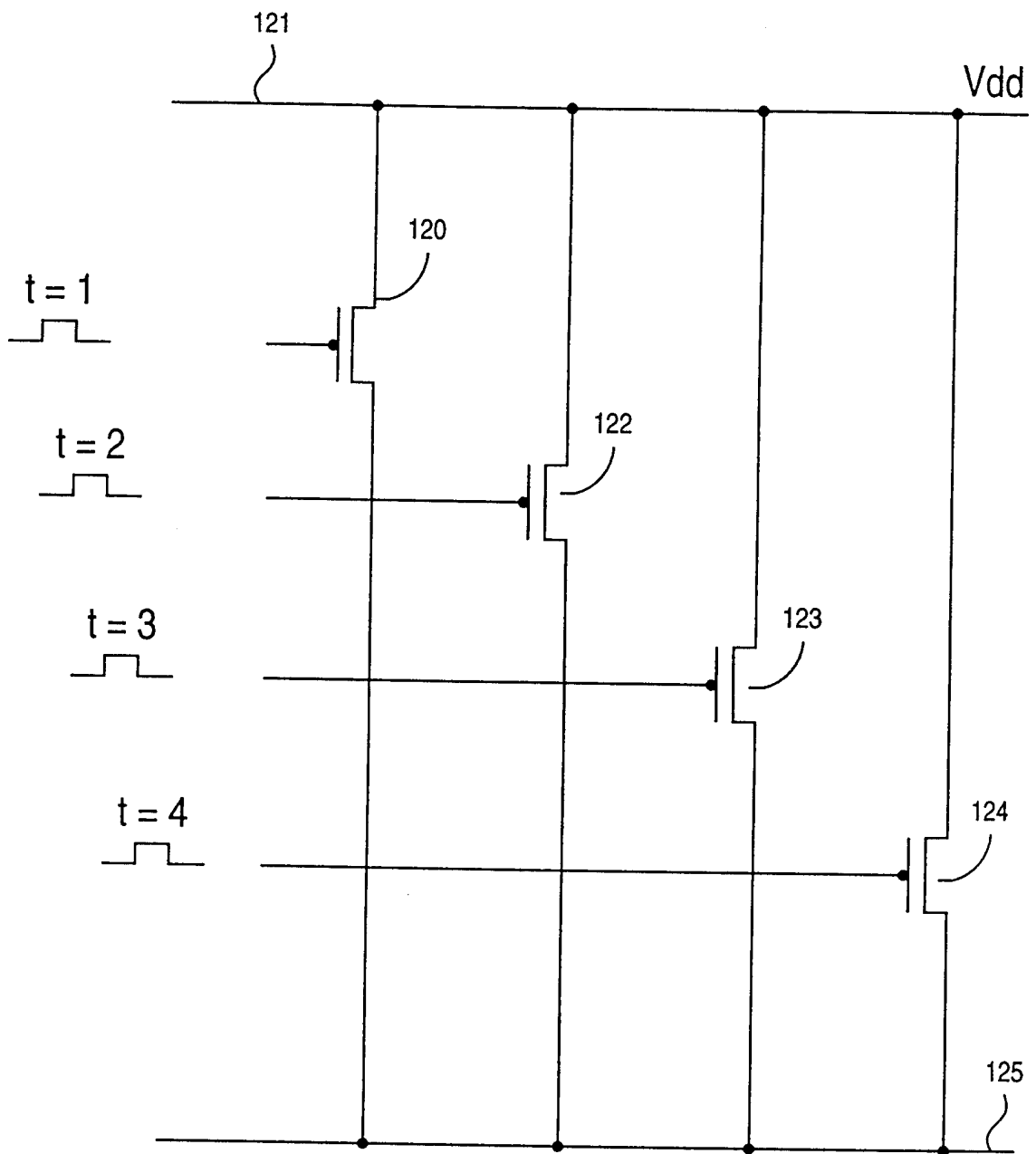


圖 11

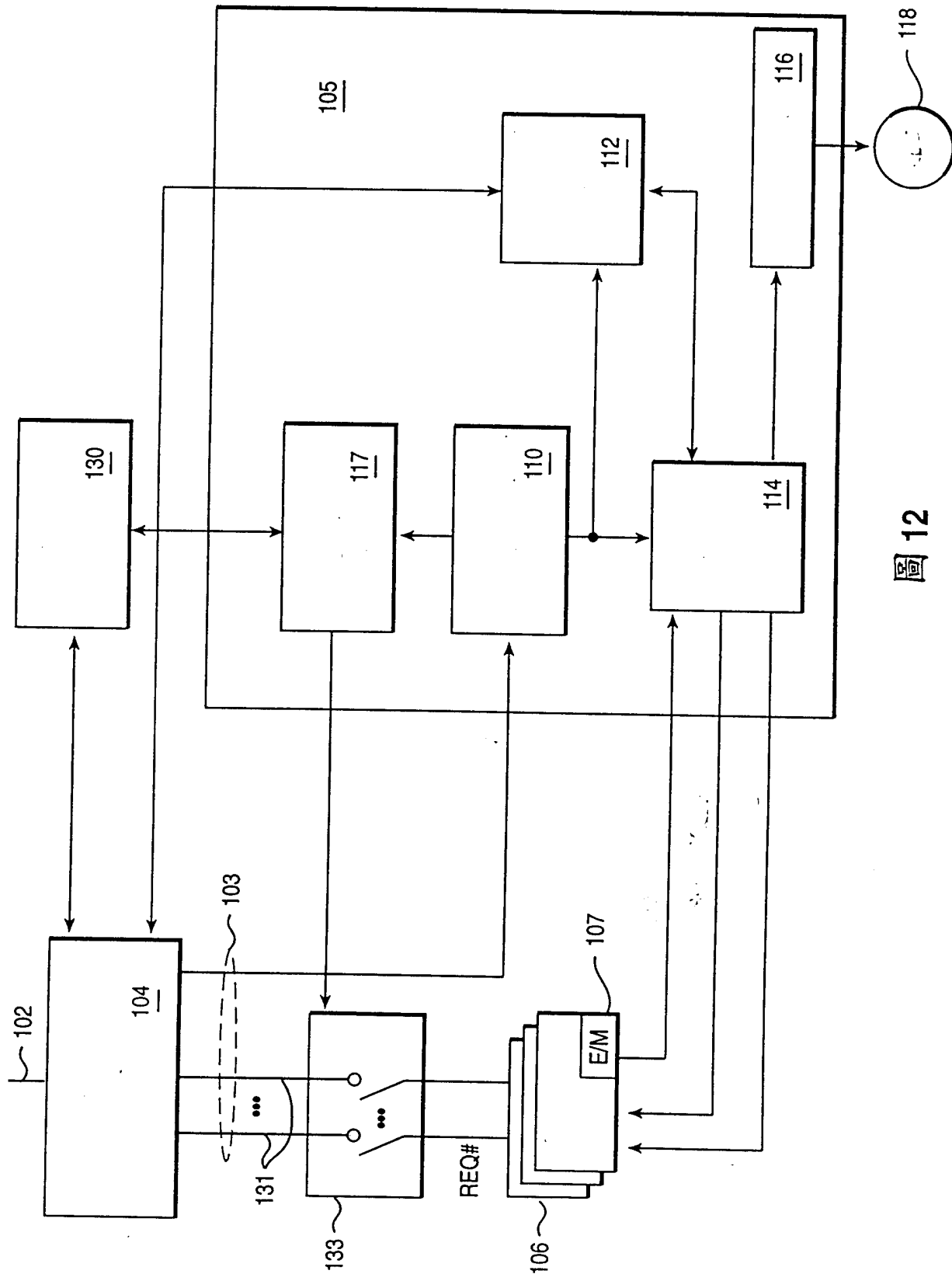


圖 12

299404

圖 13

