



(21) 申請案號：098102230

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G01R31/26 (2014.01)**(71) 申請人：京元電子股份有限公司 (中華民國) KING YUAN ELECTRONICS CO., LTD (TW)  
新竹市公道五路 2 段 81 號

(72) 發明人：陳福泰 CHEN, FU TAI (TW)

(74) 代理人：陳達仁

(56) 參考文獻：

TW I287639

TW 200535607A

TW 200643449A

US 4710933

US 6476628B1

US 2008/0290891A1

審查人員：許哲睿

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：3 共 28 頁

(54) 名稱

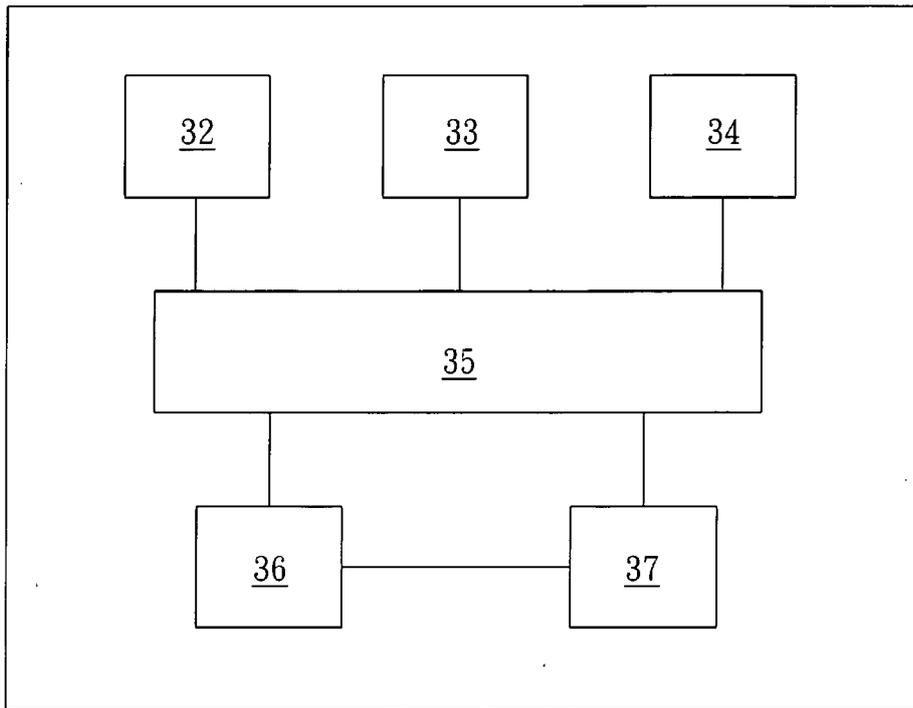
平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試之方法

A PARALLEL TEST SWITCHING DEVICE, A PARALLEL TEST SYSTEM AND A PARALLEL TEST METHOD

(57) 摘要

本發明提供一種平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，特別是有關一種應用於開放式測試系統而實行平行測試的平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法。本發明以一包含一簡單的平行測試巨集指令的平行測試轉換，而使開放式測試系統可以進行平行測試，而不需使用一複雜的前編譯器(pre-compiler)，因此，可以降低測試成本以及改善測試效能。

The present invention relates to a parallel test switching device, a parallel test system and a parallel test method, and particularly relates to a parallel test switching device, a parallel test system and a parallel test method for an open test system. The present invention provides a simple parallel test switching device to help an open test system to perform parallel test without any complicated pre-compiler. The simple parallel test switching device has a parallel test macro. Therefore, the test cost can be reduced and test efficiency can be improved substantially.



30 . . . 平行測試轉  
換裝置

32 . . . 平行測試執  
行與結束控制單元

33 . . . 平行測試資  
料擷取存放單元

34 . . . 循序測試執  
行與結束控制單元

35 . . . 同步測試旗  
號單元

36 . . . 測試通道自  
動展延單元

37 . . . 量測資料存  
放單元

第二圖



申請日: 98.1.21

## 【發明摘要】

IPC分類: G01R 31/26 (2006.01)

【中文發明名稱】 平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試之方法

【英文發明名稱】 A PARALLEL TEST SWITCHING DEVICE, A PARALLEL

TEST SYSTEM AND A PARALLEL TEST METHOD

【中文】 本發明提供一種平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，特別是有關一種應用於開放式測試系統而實行平行測試的平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法。本發明以一包含一簡單的平行測試巨集指令的平行測試轉換，而使開放式測試系統可以進行平行測試，而不需使用一複雜的前編譯器(pre-compiler)，因此，可以降低測試成本以及改善測試效能。

【英文】 The present invention relates to a parallel test switching device, a parallel test system and a parallel test method, and particularly relates to a parallel test switching device, a parallel test system and a parallel test method for an open test system. The present invention provides a simple parallel test switching device to help an open test system to perform parallel test without any complicated pre-compiler. The simple parallel test switching device has a parallel test macro. Therefore, the test cost can be reduced and test efficiency can be improved substantially.

【指定代表圖】 第(二)圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 30 平行測試轉換裝置
- 32 平行測試執行與結束控制單元
- 33 平行測試資料擷取存放單元
- 34 循序測試執行與結束控制單元
- 35 同步測試旗號單元
- 36 測試通道自動展延單元
- 37 量測資料存放單元

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試之方法

【英文發明名稱】 A PARALLEL TEST SWITCHING DEVICE, A PARALLEL TEST SYSTEM AND A PARALLEL TEST METHOD

### 【技術領域】

【0001】 本發明提供一種平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，特別是有關一種應用於開放式測試系統而實行平行測試的平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法。

### 【先前技術】

【0002】 現行用於半導體測試的測試機台所採用的測試系統與方式一般分為兩種，一為使用圖形介面(GUI)的測試系統，其所使用的測試程式已經內建於該系統中，使用者並無法對其加以修改或是編寫，即所謂的封閉式的測試系統;另一種則是開放給使用者進行測試程式或是測試韌體碼(code)編寫的系統，再依使用者所編寫的測試程式或是測試韌體碼對半導體元件進行測試，即所謂的開放式的測試系統。

【0003】 由於半導體元件普及與多元化，越來越多的種類的半導體元件被發展出來，因此，測試機台往往需要對各種不同的半導體元件進行測試，而需要對不同的半導體元件使用不同的測試程式。因此，使用圖形介面(GUI)的測試系統此一封閉式系統顯然不敷使用，而開放式的測試系統使用上的比重則日益增加。然而，大多數的開放式的測試系統只能提供單一半導體元件的測試，在同一時間內僅能對一個半導體元件進行測試，需等前一

個半導體元件為測試完畢之前，才會對下一個半導體元件進行測試，即所謂的循序測試(Serial Test)，但是並無法在同一時間對多個半導體元件同時進行測試，即所謂的平行測試(Parallel Test)。因此，一般所使用的開放式測試系統因為僅能進行循序測試，而無法像封閉式的測試系統一樣可以同時對多個半導體元件進行測試，即進行平行測試，所以開放式測試系統相比於封閉式測試系統導致測試效能大幅地的下滑。

【0004】然而，若要強行以現行的開放式系統實施平行測試，額外增加一前編譯器(pre-compiler)來處理同時對多個半導體元件進行平行測試時所產生的資料與訊號傳遞的問題，而用以管理測試流程。但是，為了能夠應付使用者所撰寫的各種測試程式或是測試韌體碼，並且考慮各種測試流程與狀態，造成所需的前編譯器是很龐大與複雜的，在開發上是很費時與困難的，並且在維護上有著龐大的負擔，因此，使得整個開放式測試系統同樣變得複雜而不易維護，所以使得整個測試成本大幅的增加。

【0005】其次，此一使用前編譯器的開放式測試系統，在平行測試進行時，每一半導體元件所採用記載有半導體元件引腳(device pin)與測試通道(device channel)之間對應關係的對應表皆為同一個並且為固定的，因此，導致測試機台所使用的測試載板(load board)與探針卡(probe card)上的走線設計受到限制，並且因此無法使平行測試中的每一半導體元件都獲得最短與最佳的資料與訊號傳遞路徑，導致開放式測試系統的訊號品質不良。舉例來說，在以使用前編譯器的開放式測試系統進行平行測試時，每一測試區域(site)分別對應並使用固定的測試通道，例如第一測試區域使用編號1-10的測試通道，而第二測試區域使用編號11-20的測試通道，由於每一測試區域都使用同一對應表，所以當第一測試區域中的半導體元件的引腳分別對應編

號1-4的測試通道進行測試，使得第二測試區域中的半導體元件的引腳僅能對應編號11-14的測試通道進行測試，而無法依據不同的測試載板或是探針卡上的走線設計進行變更，更無法使每一測試區域內的半導體元件對應不同的測試通道，而獲得最短與最佳的資料與訊號傳遞路徑。

**【0006】** 因此，亟需要一種平行測試系統、平行測試轉換裝置與平行測試方法，使開放式測試系統可以在循序測試與平行測試等測試模式進行切換，而在同一測試系統中提供循序測試與平行測試，並且無需使用龐大而複雜的前編譯器，更可以使平行測試中每一半導體元件的引腳分別對應最佳的測試通道，而使其獲得最短與最佳的資料與訊號傳遞路徑，進而導致測試成本的降低以及測試效能的增加。

#### **【發明內容】**

**【0007】** 本發明之一目的為提供一種平行測試轉換裝置，可以適用於各種開放式的測試系統，而用以做為循序測試與平行測試等測試模式切換的簡單裝置，而使開放使用者編寫測試程式的開放式測試系統可以藉由一簡單的裝置進行循序測試與平行測試之間的切換，並且同時提供平行測試中的每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，進而降低測試成本以及增加測試效能。

**【0008】** 本發明之另一目的為提供一種平行測試系統，可以對使用者所編寫的測試程式進行平行測試，而無需使用龐大而複雜的前編譯器，並提供平行測試中的每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，進而降低測試成本以及增加測試效能。

【0009】本發明之又一目的為提供一種平行測試方法，可以在開放式測試系統中，將使用者所編寫的測試程式轉換為平行測試流程，而同時對數個半導體元件同時進行測試，並提供每一每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，進而降低測試成本以及增加測試效能。

【0010】根據上述目的，本發明提供一種平行測試轉換裝置，其包含一平行測試執行與結束控制單元、一平行測試資料擷取存放單元以及一循序測試執行與結束控制單元。其中，平行測試執行與結束控制單元，用以將測試流程轉換成平行測試而對多個半導體元件進行平行測試，並且控制該平行測試的開始、執行與結束，而平行測試資料擷取存放單元，則用以將平行測試後所得到的資料進行擷取與存放，而供後續測試進行資料的運算與判斷。其次，循序測試執行與結束控制單元，則用以將測試流程由平行測試轉換成循序測試而進行測試，並且控制該循序測試的開始、執行與結束。此平行測試轉換裝置以簡單組成元件構建，而提供開放式測試系統進行循序測試與平行測試之間的切換，而可以在開放式測試系統中進行循序測試與平行測試兩種模式的測試，並且處理同時對多個半導體元件進行平行測試時所產生的資料與訊號傳遞的問題，而提供每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，而降低測試成本以及增加測試效能。

【0011】根據上述目的，本發明提供一種平行測試系統，其不但可以進行循序測試，更可以進行平行測試，其包含一用以控制半導體元件之測試之流程與運作的測試控制裝置、一用以進行循序測試與平行測試之間的切換的平行測試轉換裝置、以及一用以接受該測試控制裝置所提供之測試指令與該平行測試轉換裝置所提供之測試模式而執行測試的測試執行裝置。此一平行測試系統藉由一簡單的平行測試轉換裝置，例如一巨集指令等，而可以將使

用者所編寫的測試程式或測試軟體碼，以平行測試流程而同時對數個半導體元件進行測試，並提供每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，而降低測試成本以及增加測試效能。

【0012】根據上述目的，本發明提供一種平行測試方法，而對使用者所編寫的測試程式進行平行測試。首先，開始執行一使用者編寫之測試程式，再依此測試程式建立一測試流程，接著，將此測試流程轉換成一對多個半導體元件進行同步測試的測試流程。然後，開始執行平行測試，並且收集平行測試所量測之資料與測試結果，最後，待所有半導體元件測試完畢後，即結束平行測試。此一行測試方法藉由簡單的步驟，例如一執行平行測試執行與結束巨集指令等，而將使用者所編寫的測試程式或測試軟體碼以平行測試流程執行，並提供每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，而降低測試成本以及增加測試效能。

【0013】因此，本發明對比先前技術之功效在於提供一種應用於開放式測試系統而實行平行測試的平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，以一簡單的平行測試轉換裝置或是巨集指令取代龐大複雜的前編譯器，即可以將使用者所編寫的測試程式或是測試軟體碼以一簡單的平行測試轉換裝置或步驟，例如一巨集指令或是執行巨集指令步驟等，取代複雜而龐大並且開發困難的前編寫器，而將循序測試流程轉換成平行測試流程，進而將降低測試成本與增加測試效率。

【0014】另外，本發明對比先前技術之另一功效在於，提供一種平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，其根據每一半導體之位置與狀態提供不同的對應表，而使每一半導體元件引腳對應到最佳的測試通道，藉此因應不同的測試載板或探針卡而提供最佳的資料與訊號傳遞路徑，並減

少對測試載板或探針卡上走線設計的限制。

### 【圖式簡單說明】

第一A圖係為本發明一實施例之平行測試系統的簡單示意圖。

第一B圖係為本發明另一實施例之平行測試系統的簡單示意圖。

第二圖係為本發明另一實施例之平行測試轉換裝置的簡單示意圖。

第三圖係為本發明一實施例之平行測試方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0015】本發明的一些實施例詳細描述如下。然而，除了該詳細描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行。亦即，本發明的範圍不受已提出之實施例的限制，而以本發明提出之申請專利範圍為準。其次，當本發明之實施例圖示中的各元件或結構以單一元件或結構描述說明時，不應以此作為有限定的認知，即如下之說明未特別強調數目上的限制時本發明之精神與應用範圍可推及多數個元件或結構並存的結構與方法上。再者，在本說明書中，各元件之不同部分並沒有完全依照尺寸繪圖，某些尺度與其他相關尺度相比或有被誇張或是簡化，以提供更清楚的描述以增進對本發明的理解。而本發明所沿用的現有技藝，在此僅做重點式的引用，以助本發明的闡述。

【0016】參照第一A圖，為本發明之一實施例的平行測試系統10的簡單示意圖，平行測試系統10包含一用以控制半導體元件測試之流程與運作的測

試控制裝置20、一用以進行循序測試與平行測試之間切換的平行測試轉換裝置30、以及一用以執行半導體元件測試的測試執行裝置40。其中，測試執行裝置40依據測試控制裝置20所提供的測試指令與測試程式以及平行測試轉換裝置30所提供的測試模式，而對半導體元件進行測試。

【0017】 測試控制裝置20更包含一測試程式平台(圖中未示)，用以供使用者編寫測試程式或是測試韌體碼，而這些測試程式或是測試韌體碼一般是以C程式語言編寫的，但並不以此為限，而是可以依測試程式的需求或是測試機台的種類而採取適合的程式語言進行編寫。另外，測試控制裝置20依據使用者在測試程式平台上編寫的測試程式或測試韌體碼，建立一符合此測試程式(或測試韌體碼)的測試流程。

【0018】 平行測試轉換裝置30則提供循序測試(Serial Test)與平行測試(Parallel Test)兩種測試模式，以及提供此兩種測試模式之間的切換。參照第二圖，平行測試轉換裝置30係由一平行測試執行與結束控制單元32、一平行測試資料擷取存放單元33以及一循序測試執行與結束控制單元34所組成。其中，平行測試執行與結束控制單元32，用以將測試控制裝置20依照使用者所編寫的測試程式所建立的測試流程，轉換成一可以同時測試數個半導體元件的平行測試。平行測試資料擷取存放單元33，則用以擷取與存放平行測試中每一半導體元件的測試結果與量測資料，以供後續測試流程進行資料的運算與判斷，即進行每一半導體元件之量測資料的運算與後續測試是否繼續的判斷依據。循序測試執行與結束控制單元34，則是用以將測試流程由平行測試轉換成在同一時間僅對單一半導體元件進行測試的循序測試，並且控制循序測試的開始、執行與結束。

【0019】 另外，平行測試轉換裝置30具有一同步測試旗號單元35，用以

依據當時測試狀態、測試流程或是測試結果，而對一或多個半導體元件設定同步測試旗號，而標示與決定那些半導體元件要進行同步測試，即標示與決定要進行循序測試或平行測試的半導體元件。

【0020】其次，平行測試轉換裝置30還具有一測試通道自動展延單元36，用以將測試流程中的測試項目展延並對應至所有設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道(device channel)以進行平行測試。其中，測試通道自動展延單元36包含數個不同的對應表，每一對應表皆記載一半導體元件的各個引腳(pin)與各個測試通道(device channel)之間的對應關係，並且每一對應表所記載之對應關係皆不相同，使得進行每一半導體元件依其位置與狀態找到合適的對應表，使得每一引腳可以與對應之測試通道形成最佳的或是最短的訊號傳遞路徑，或是可以配合所使用之測試載板或是探針卡上的走線設計，而降低對測試載板或是探針卡上走線設計的限制。

【0021】再者，平行測試轉換裝置30還具有一量測資料存放單元37，用以在平行測試之中或之後，將每一半導體元件之測試結果與量測資料進行存放。在量測資料存放單元37包含數個資料存取區(圖中未示)，每一資料存取區對應一半導體元件，而儲存所對應之半導體元件之量測資料與測試結果。

【0022】在本實施例中，在平行測試系統10中，平行測試轉換裝置30係介於測試控制裝置20與測試執行裝置40之間，而做為測試控制裝置20所建立之測試流程與測試執行裝置40所執行之測試流程之間的轉換，並且測試控制裝置20與平行測試轉換裝置30為分離的兩裝置。但是，在其他如第一B圖所示之實施例中，平行測試系統10' 中的平行測試轉換裝置30係為測試控制裝置20' 的一部份，而設置於測試控制裝置20' 中。

【0023】 前述平行測試系統10與10' 之運作方式如下:在使用者於測試控制裝置20或20' 編寫好測試程式或是測試韌體碼之後，測試控制裝置20或20' 會依測試程式或是測試韌體碼建立一對單一半導體元件進行測試的測試流程，並將其傳送至平行測試轉換裝置30中，而同時測試控制裝置20或20' 會直接對測試執行裝置40或是經由平行測試轉換裝置30對測試執行裝置40下達執行測試指令。

【0024】 接著，平行測試轉換裝置30中的平行測試執行與結束控制單元32會將此一測試流程自動轉換成一平行測試流程，而同步測試旗號單元35則設定同步測試旗號於每一半導體元件或是設定於需要進行平行測試的半導體元件，而做為進行同步測試之半導體的標示。平行測試執行與結束控制單元32則藉由此一同步測試旗號的設定來選定與標示那些半導體元件要進行平行測試。

【0025】 然後，測試通道自動展延單元36會將測試流程中測試項目自動展延，而使每一設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道對應這些測試項目，並且每一設定有同步測試旗號的半導體元件依照各個不同的對應表，而使其每一引腳皆對應一可以配合測試載板或是探針卡上的走線設計並獲得最短與最佳的訊號傳遞途徑的測試通道。因此，本發明之平行測試系統10與10' 不會受限於測試載板或是探針卡上的走線設計，或是對測試載板或是探針卡上的走線設計造成限制，而可以是適用於各種測試載板與探針卡，甚至靈活地運用各個測試通道配合測試載板與探針卡上的走線，而獲得可以縮短測試訊號的傳遞途徑，進而得到較佳的信號品質。

【0026】 接著，測試執行裝置40依據測試控制裝置20或20' 提供之測試指令以及平行測試轉換裝置30提供之測試模式，以測試通道自動展延單

元36所展延對應的測試通道對數個設定有同步測試旗號的半導體元件同時進行測試，而未設定同步測試旗號的半導體元件則同步進行測試。在平行測試的同時或是之後，量測資料存放單元37分別收集每一半導體元件的量測資料與測試結果，並將其分別儲存於每一半導體元件對應的資料存取區，即每一半導體元件個別專屬的資料存取區中。

【0027】待平行測試完畢後，平行測試資料擷取存放單元33則會擷取每一半導體元件的量測資料與測試結果進行運算與判斷，而決定每一半導體元件是否進行下一項目的測試、後續的測試流程或步驟、或者是否進行測試分枝。舉例來說，若平行測試資料擷取存放單元33擷取之半導體元件的量測資料與測試結果符合測試程式所設定的臨界值，例如超過某一特定電壓或電流，則進行對該半導體元件進行測試分枝，或是若藉由一半導體元件的量測資料與測試結果而判斷該半導體元件為一劣品，則停止後續測試流程或是測試項目。

【0028】等到所有的平行測試都完成後，若還需要進行循序測試，測試控制裝置20或20' 則傳遞循序測試指令給平行測試轉換裝置30與測試執行裝置40。在測試控制裝置20或20' 接收到循序測試指令後，同步測試旗號單元35會對半導體元件重新設定一同步測試旗號，但是在同一時間內僅對一個半導體元件設定同步測試旗號，亦即在一個半導體元件完成測試前，不會設定同步測試旗號於另一個半導體元件，因此，測試執行裝置40在同一時間只會對同一個半導體元件進行測試。當然，本發明之平行測試系統10與10' 也可以依照測試需求，而在一開始測試之時就進行上述之循序測試。

【0029】另外，本發明之平行測試執行與結束控制單元32中可以包含一簡單的平行測試巨集指令來控制平行測試的開始、執行、與結束，以及

收集平行測試的量測資料與測試結果，例如：

```
MacroParallelTestStart() //平行測試開始

    //User' s Test Item 1 //使用者的測試程式

MacroGetTestData_1() //取得資料

    //User' s Test Item 2 //使用者的測試程式

MacroGetTestData_2() //取得資料

MacroParallelTestEnd() //平行測試結束
```

【0030】其中，User' s Test Item 1與User' s Test Item 2分別為使用者編寫的測試程式中的不同的測試項目，在本實施例中雖然只有兩個項目，但並不以此為限，而是可以一測試需求而增減。

【0031】再者，本發明之循序測試執行與結束控制單元34中，也可以包含一簡單的循序測試巨集指令來控制循序測試的開始、執行、與結束，以及循序測試的量測資料的運算，例如：

```
MacroSerialTestStart() //循序測試開始

    //User' s Operation //取得資料後的運算

MacroSerialTestEnd() //循序測試結束
```

【0032】因此，根據上述實施例，本發明之平行測試系統不但可以對使用者所編寫的測試程式循序測試，更可以進行平行測試，而以一簡單的平行測試轉換裝置習知龐大複雜且不易開發與維護的前編譯器，並提供平行測試中的每一半導體元件最佳的資料與訊號傳遞路徑，藉此降低測試成本以及增加測試效能。

【0033】另外，本發明更提供一種平行測試轉換裝置可以用於各種開放式測試系統，而進行循序測試與平行測試之間的切換，而使各種開放式測試系統不但可以進行循序測試，更可以進行平行測試，而縮短測試時間，並增加測試效能。此平行測試轉換裝置之組成如第二圖所示，其已於前文描述，因此，在此不再贅述。

【0034】其次，本發明更提供一種平行測試方式，可以在一開放式測試系統中進行平行測試，而不需要任何龐大且複雜的前編譯器。參照第三圖，其為本發明之一實施例之平行測試方法的流程圖。首先，在使用者編寫一測試程式或是測試韌體碼於測試機台後，測試機台會開始執行此測試程式或是測試韌體碼(步驟300)。其中，此測試程式或是測試韌體碼係以C程式語言編寫的，但並不以此為限，而是可以依測試程式的需求或是測試機台的種類而採取適合的程式語言進行編寫，並且此測試程式包含有多項測試項目。

【0035】接著，測試機台會依此測試程式建立一對單一半導體元件進行測試的測試流程(步驟302)，而此測試流程包含有測試程式中的各項測試項目。然後，再將此測試流程進行轉換，而轉換成一可以同時對多個半導體元件進行測試的平行測試流程(步驟304)，而後，開始執行此平行測試流程而對多個半導體元件進行同步測試(步驟306)。接著，在執行平行測試流程的同時或是之後，收集參與平行測試的每一半導體元件的量測資料與測試結

果(步驟308)，然後，在每一半導體元件都完成測試後，結束此平行測試流程(步驟310)。

【0036】另外，此平行測試方法更包含一同步測試旗號設定步驟，在測試流程轉換成平行測試流程步驟中(步驟304)，更包含一同步測試旗號設定步驟，而設定同步測試旗號於需要進行同步測試的半導體元件，藉此標示或選定進行平測試的半導體元件。再者，測試流程轉換成平行測試流程步驟中(步驟304)還包含一測試通道展延步驟，用以將各項測試項目展延並對應至所有設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道(device channel)，而使每一設定有同步測試旗號的半導體元件可以對應實施各種測試項目，而進行平行測試。

【0037】測試通道展延步驟則包含一提供對應表步驟，使得每一設定有同步測試旗號的半導體元件依照各個不同的對應表，而使每一引腳皆對應一可以配合測試載板或是探針卡上的走線設計並獲得最短與最佳的訊號傳遞途徑的測試通道。每一對應表記載每一半導體元件的各個引腳(pin)與各個測試通道之間的對應關係，而提供每一半導體元件最短與最佳的測試訊號傳遞途徑進行來平行測試。因此，使得本發明之平行測試方法不但不會受限於測試載板或是探針卡上的走線設計，或是對測試載板或是探針卡上的走線設計造成限制，甚至靈活地運用各個測試通道配合測試載板與探針卡上的走線，而獲得可以縮短測試訊號的傳遞途徑，進而得到較佳的信號品質。

【0038】另外，收集參與平行測試的每一半導體元件的量測資料與測試結果的步驟(步驟308)更包含一提供提供資料存放區步驟，用以提供每一設定有同步測試旗號的半導體元件對應之資料存放區，即提供每一進行平行測試的半導體元件個別專屬的資料存放區。其次，收集參與平行測試的每一半

導體元件的量測資料與測試結果的步驟(步驟308)還包含一資料存放步驟，而將每一半導體元件的量測資料與測試結果存放至對應的資料存放區。

【0039】本發明之平行測試方法更包含一運算與判斷步驟，其由每一半導體元件對應的專屬資料存放區擷取此半導體元件的量測資料與測試結果而進行運算與判斷，並依照使用者編寫之測試程式所提供之規格，判斷每一半導體元件之測試狀態，而判定每一半導體元件是否要進行後續測試或進行測試分枝。再者，本發明之平行測試方法更包含一重新設定同步測試旗號步驟，而重新對需要進行後續測試或進行測試分枝的半導體元件重新進行同步測試旗號設定，而標示與選定需要進行後續測試或進行測試分枝的半導體元件。

【0040】另外，本發明之平行測試方法可以藉由一簡單的平行測試巨集指令，來控制平行測試的開始、執行、與結束，以及收集平行測試的量測資料與測試結果，此一平行測試巨集指令已於前文描述，因此，在此不再贅述。

【0041】此平行測試方法更可以在完成平行測試，接著進行循序測試，其包含一循序測試步驟，用以進行循序測試，並且也包含一單一同步測試旗號設定步驟，用以在同一時間內，僅對一半導體元件設定同步測試旗號，而標示或選定進行循序測試之半導體元件而進行測試。此循序測試步驟可以藉由一簡單的循序測試巨集指令，來控制循序測試的開始、執行、與結束，以及以及循序測試的量測資料的運算，此一循序測試巨集指令已於前文描述，因此，在此不再贅述。

【0042】因此，本發明所提供應用於開放式測試系統而實行平行測試的

平行測試轉換裝置、平行測試系統以及平行測試方法，可以將使用者所編寫的測試程式或是測試韌體碼以一簡單的平行測試轉換裝置或步驟，例如一巨集指令或是執行巨集指令步驟等，取代複雜而龐大並且開發困難的前編寫器，而將循序測試流程轉換成平行測試流程，進而將降低測試成本與增加測試效率。另外，本發明可以根據每一半導體之位置與狀態提供不同的對應表，而使每一半導體元件引腳對應到最佳的測試通道，藉此因應不同的測試載板或探針卡而提供最佳的資料與訊號傳遞路徑，並減少對測試載板或探針卡上走線設計的限制。

#### 【符號說明】

- 10、10' 平行測試系統
- 20、20' 測試控制裝置
- 30 平行測試轉換裝置
- 40 測試執行裝置
- 32 平行測試執行與結束控制單元
- 33 平行測試資料擷取存放單元
- 34 循序測試執行與結束控制單元
- 35 同步測試旗號單元
- 36 測試通道自動展延單元
- 37 量測資料存放單元

300 開始執行使用者編寫的測試程式步驟

302 依測試程式建立一測試流程步驟

304 將測試流程轉換成平行測試流程步驟

306 執行平行測試流程步驟

308 收集平行測試流程所量測之資料與測試結果步驟

310 結束平行測試流程步驟

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種平行測試轉換裝置，用以提供循序測試(Serial Test)與平行測試(Parallel Test)兩種測試模式，以及提供該循序測試模式與該平行測試模式之間的轉換，其包含：

一平行測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由一同一時間僅對單一半導體元件進行測試的循序測試流程轉換成一可以同時對多個半導體元件進行平行測試流程，而提供該平行測試模式以進行平行測試，並且控制該平行測試的開始、執行與結束；

一平行測試資料擷取存放單元，用以將平行測試後所得到的資料進行擷取與存放，而供後續測試流程進行資料的運算與判斷；

一同步測試旗號單元，用以依據當時測試狀態、測試流程或測試結果而設定同步測試旗號，而決定要對那些半導體元件進行同步測試；以及

一循序測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由該平行測試流程重新轉換成該循序測試流程，而提供該循序測試模式以進行循序測試，並且控制該循序測試的開始、執行與結束，其中，該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元分別與該同步測試旗號單元連接，並且該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元經由該同步測試旗號單元而彼此連接。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之平行測試轉換裝置，其中該平行測試執行與結束控制單元藉由該同步測試旗號而選定對那些半導體元件進行同步測試。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之平行測試轉換裝置，其中該同步測試旗號單元在進行完平行測試後或是需要對半導體元件進行循序測試時，會依

測試流程或結果而在同一時間內，僅對一半導體元件設定同步測試旗號，而使循序測試執行與結束控制單元依該同步測試旗號控制循序測試的執行。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之平行測試轉換裝置，其中更包含一測試通道自動展延單元，用以將測試流程中的測試項目展延並對應至所有設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道(device channel)以進行平行測試。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之平行測試轉換裝置，其中該測試通道自動展延單元更包含數個對應表，每一對應表皆記載一半導體元件的各個引腳(pin)與各個測試通道(device channel)之間的對應關係。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述之平行測試轉換裝置，其中更包含一量測資料存放單元，用以在平行測試後，將每一半導體元件之測試結果與量測資料進行存放。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之平行測試轉換裝置，其中更包含數個資料存取區，其中每一該資料存取區對應一半導體元件，而用以存放所對應之半導體元件的測試結果與量測資料。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述之平行測試轉換裝置，其中該平行測試資料擷取存放單元藉由擷取每一半導體元件的個別資料存放區內的測試資料與結果，經由運算與判定而決定那些半導體元件需要進行後續測試或是測試分枝。

【第9項】一種平行測試系統，具有循序測試( Serial Test )與平行測試(Parallel Test)兩種測試模式，而可以在該循序測試模式與該平行測試模式之間轉換，其包含：

一測試控制裝置，用以控制半導體元件測試之流程與運作；

一平行測試轉換裝置，用以提供該循序測試(Serial Test)與該平行測

試(Parallel Test)兩種測試模式，以及提供該循序測試模式與該平行測試模式之間的轉換，該平行測試轉換裝置包含：

一平行測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由一同一時間僅對單一半導體元件進行測試的循序測試流程轉換成一可以同時對多個半導體元件進行平行測試流程，而提供該平行測試模式以進行平行測試，並且控制該平行測試的開始、執行與結束；

一平行測試資料擷取存放單元，用以將平行測試後所得到的資料進行擷取與存放，而供後續測試流程進行資料的運算與判斷；

一同步測試旗號單元，用以依據當時測試狀態、測試流程或測試結果而設定同步測試旗號，而決定要對那些半導體元件進行同步測試；

一循序測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由該平行測試流程重新轉換成該循序測試流程，而提供該循序測試模式以進行循序測試，並且控制該循序測試的開始、執行與結束，其中，該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元分別與該同步測試旗號單元連接，並且該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元經由該同步測試旗號單元而彼此連接，該平行測試轉換裝置設置於該測試控制裝置與該測試執行裝置之間，但該平行測試轉換裝置與該測試控制裝置為分離的兩裝置，或是該平行測試轉換裝置設置於該測試控制裝置，而為該測試控制裝置的一部份；以及

一測試執行裝置，用以接受該測試控制裝置所提供之測試指令與該平行測試轉換裝置所提供之測試模式，並根據該測試指令與該測試模式執行測試。

**【第10項】**如申請專利範圍第9項所述之平行測試系統，其中該測試控制裝

置更包含一測試程式平台，用以供使用者撰寫測試程式或是韌體碼(code)。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述之平行測試系統，其中該測試程式平台係為C語言測試程式平台，而該測試程式或是韌體碼(code)則是以C語言撰寫。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述之平行測試系統，其中該平行測試轉換裝置所提供之測試模式包含循序測試模式與平行測試模式兩種。

【第13項】如申請專利範圍第9項所述之平行測試系統，其中該平行測試執行與結束控制單元藉由該同步測試旗號而選定對那些半導體元件進行同步測試，並且通知該測試執行裝置對設定有同步測試旗號的半導體元件進行平行測試。

【第14項】如申請專利範圍第9項所述之平行測試系統，其中該同步測試旗號單元在進行完平行測試後或是需要對半導體元件進行循序測試時，會依測試流程或結果而在同一時間內，僅對一半導體元件設定同步測試旗號，而使循序測試執行與結束控制單元依該同步測試旗號控制循序測試的執行，並通知該進行測試執行裝置循序測試。

【第15項】如申請專利範圍第9項所述之平行測試系統，其中更包含一測試通道自動展延單元，用以將該測試流程中的測試項目展延並對應至所有設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道(device channel)以進行平行測試。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述之平行測試系統，其中該測試通道自動展延單元更包含數個對應表，每一對應表皆記載一半導體元件的各個引腳(pin)與各個測試通道(device channel)之間的對應關係。

【第17項】如申請專利範圍第15項所述之平行測試系統，其中更包含一量測資料存放單元，用以在平行測試後，將每一半導體元件之測試結果與量測資料進行存放。

【第18項】如申請專利範圍第17項所述之平行測試系統，其中更包含數個資料存取區，其中每一該資料存取區對應一半導體元件，而用以存放所對應之半導體元件的測試結果與量測資料。

【第19項】如申請專利範圍第18項所述之平行測試系統，其中該平行測試資料擷取存放單元藉由擷取每一半導體元件的個別資料存放區內的測試資料與結果，經由運算與判定而決定，那些半導體元件需要進行後續測試或是測試分枝。

【第20項】一種平行測試方法，可以在循序測試模式與平行測試模式之間轉換測試模式，包含：

一測試機台開始執行一使用者所編寫的測試程式；

該測試機台依該測試程式建立一對單一半導體元件進行測試的測試流程；

藉由一平行測試轉換裝置而將該測試流程轉換成一對多個半導體元件進行同步測試的平行測試流程，其中，該平行測試轉換裝置用以提供循序測試(Serial Test)與平行測試(Parallel Test)兩種測試模式，以及提供該循序測試模式與該平行測試模式之間的轉換，其包含：

一平行測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由一同一時間僅對單一半導體元件進行測試的循序測試流程轉換成一可以同時對多個半導體元件進行平行測試流程，而提供該平行測試模式以進行平行測試，並且控制該平行測試的開始、執行與結束；

一平行測試資料擷取存放單元，用以將平行測試後所得到的資料進行擷取與存放，而供後續測試流程進行資料的運算與判斷；

一同步測試旗號單元，用以依據當時測試狀態、測試流程或測試結果而設定同步測試旗號，而決定要對那些半導體元件進行同步測試；

一循序測試執行與結束控制單元，用以將測試流程由該平行測試流程

重新轉換成該循序測試流程，而提供該循序測試模式以進行循序測試，並且控制該循序測試的開始、執行與結束，其中，該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元分別與該同步測試旗號單元連接，並且該平行測試執行與結束控制單元、該平行測試資料擷取存放單元、以及該循序測試執行與結束控制單元經由該同步測試旗號單元而彼此連接；

執行該平行測試流程；

收集該平行測試流程所量測之資料與測試結果；以及

結束平行測試流程。

【第21項】如申請專利範圍第20項所述之平行測試方法，其中更包含一撰寫該測試程式於測試機台步驟。

【第22項】如申請專利範圍第21項所述之平行測試方法，其中該測試程式係以C語言撰寫而成。

【第23項】如申請專利範圍第20項所述之平行測試方法，其中更包含一同步測試旗號設定步驟，用以設定同步測試旗號於需要進行同步測試的半導體元件，藉此標示或選定進行平測試的半導體元件。

【第24項】如申請專利範圍第23項所述之平行測試方法，其中該測試流程更包含各項測試項目。

【第25項】如申請專利範圍第24項所述之平行測試方法，其中更包含一測試通道展延步驟，用以將該等測試項目展延並對應至所有設定有同步測試旗號的半導體元件的測試通道(device channel)，而進行平行測試。

【第26項】如申請專利範圍第25項所述之平行測試方法，其中該測試通道展延步驟更包含一提供對應表步驟，用以提供每一進行平行測試之半導體元件個別對應的對應表。

【第27項】如申請專利範圍第26項所述之平行測試方法，其中每一該對應表記載每一該半導體元件的引腳(pin)對應之測試通道，而提供每一該半導體元件最短與最佳的測試訊號傳遞途徑進行平行測試。

【第28項】如申請專利範圍第25項所述之平行測試方法，其中更包含一提供資料存放區步驟，用以提供每一該半導體元件對應之資料存放區。

【第29項】如申請專利範圍第28項所述之平行測試方法，其中更包含一資料存放步驟，用以將每一該半導體元件所量測之資料與測試結果存放至對應之該資料存放區。

【第30項】如申請專利範圍第29項所述之平行測試方法，其中更包含一運算與判斷步驟，用以擷取每一該資料存放區的量測資料與測試結果進行運算與判斷，而判定每一該半導體元件是否進行後續測試或進行測試分枝。

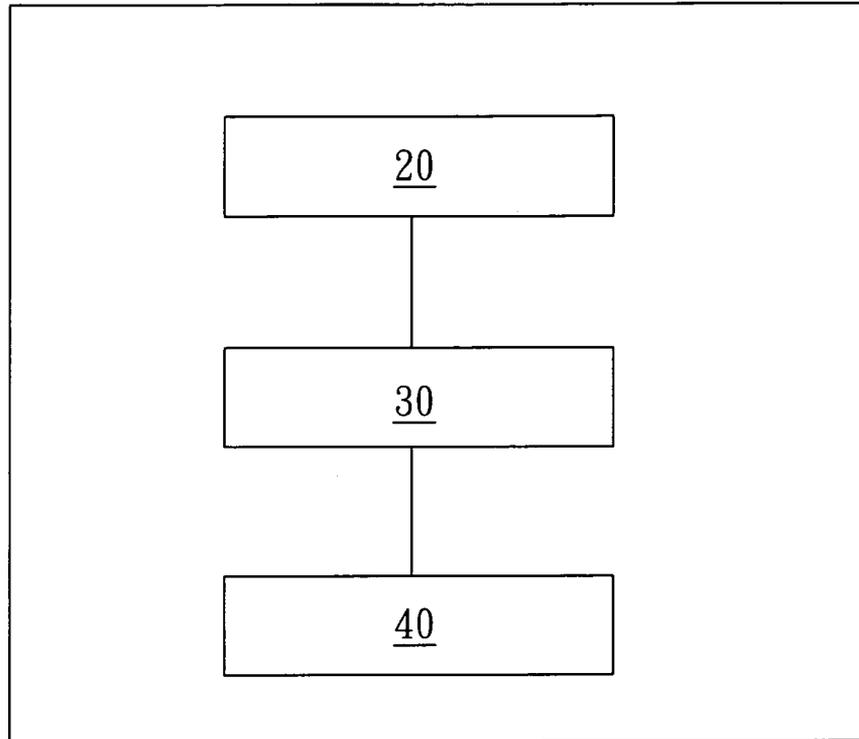
【第31項】如申請專利範圍第30項所述之平行測試方法，其中更包含一重新設定同步測試旗號步驟，重新對需要進行後續測試或進行測試分枝的每一該半導體元件重新進行同步測試旗號設定。

【第32項】如申請專利範圍第20項所述之平行測試方法，其中更包含一循序測試步驟，用以進行循序測試。

【第33項】如申請專利範圍第32項所述之平行測試方法，其中該循序測試步驟包含一單一同步測試旗號設定步驟，用以在同一時間內，僅對一半導體元件設定同步測試旗號，而標示或選定進行循序測試之半導體元件。

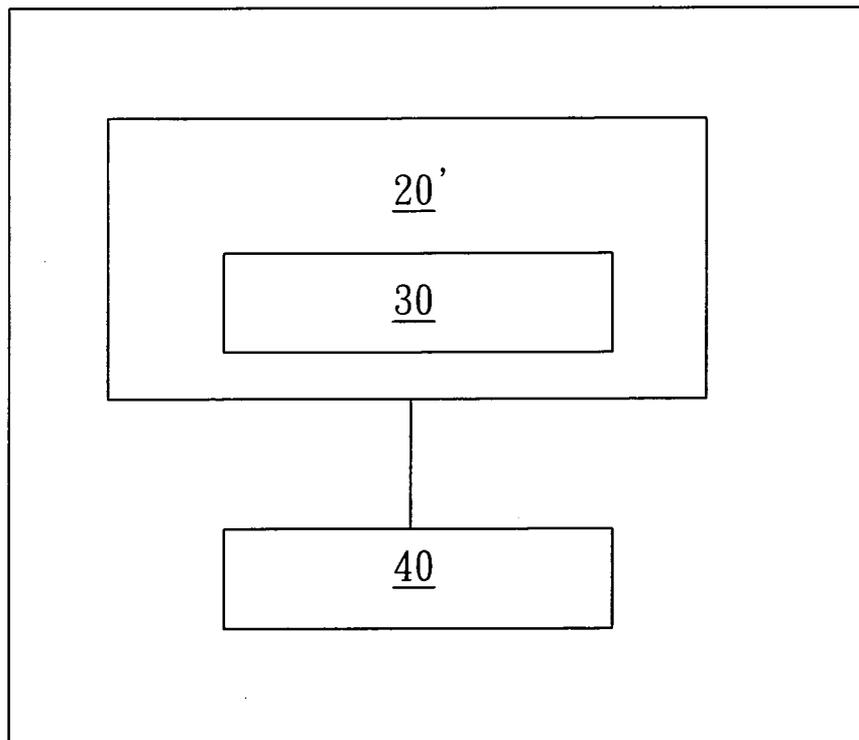
【發明圖式】

10



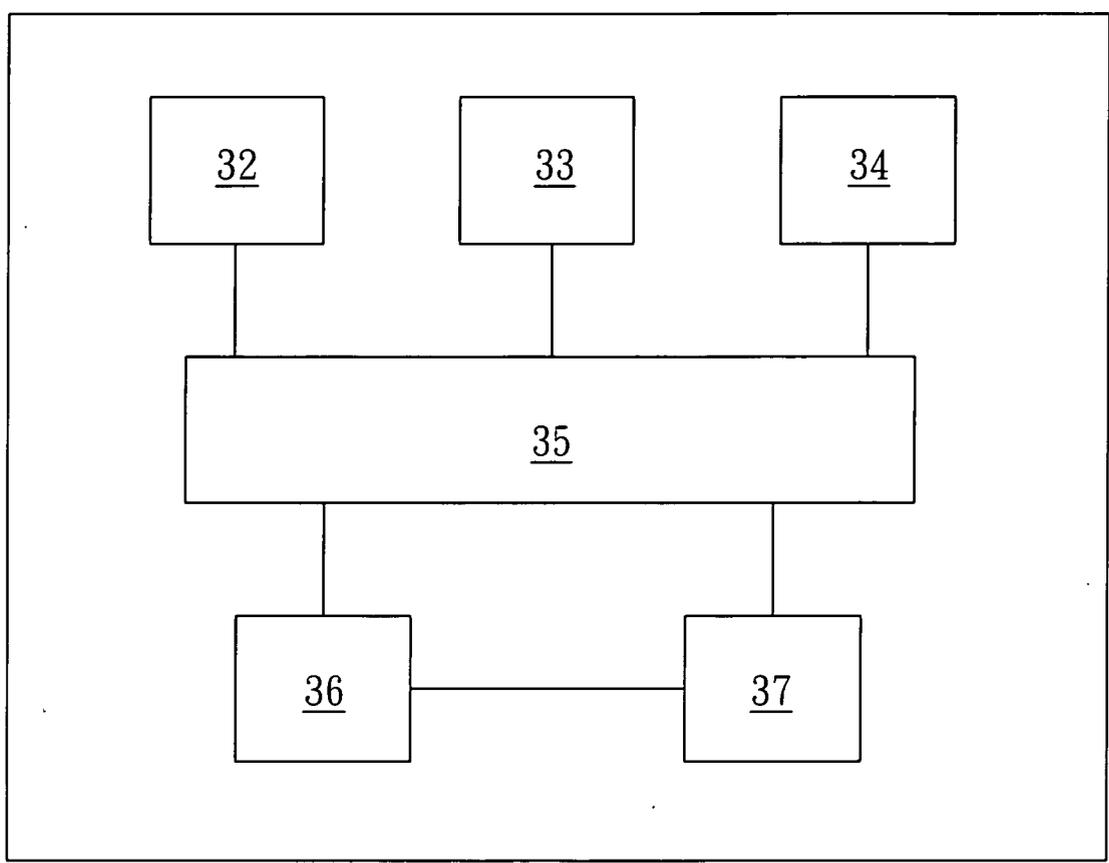
第一A圖

10'

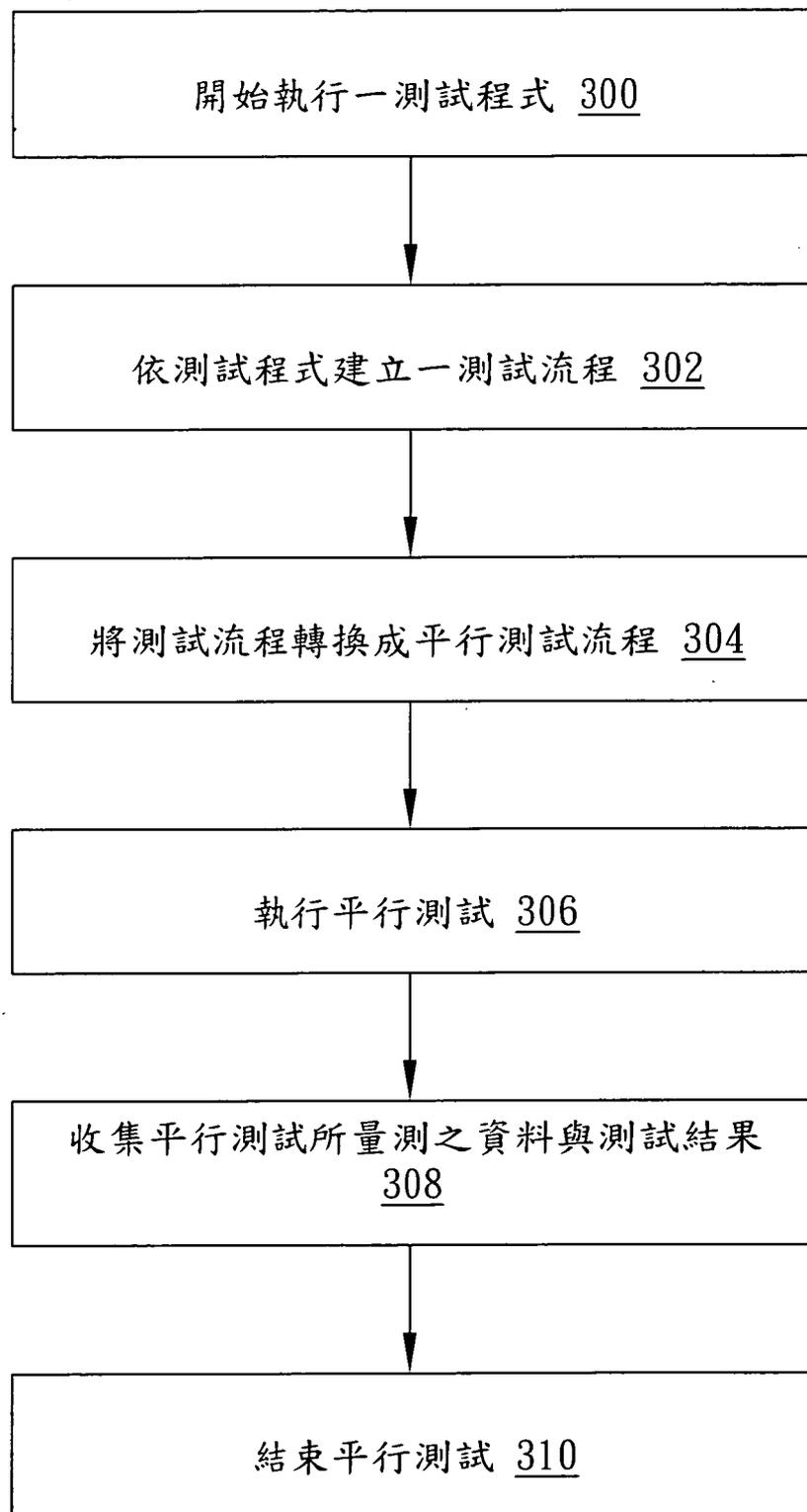


第一B圖

30



第二圖



第三圖