

申請日期：89.10.13

案號：87116965

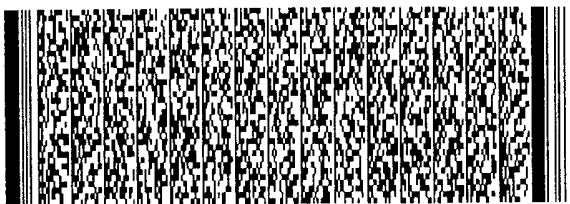
類別：G01R 31/193

修正
89.1.21 補充

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	具有波形取得操作模式之自動電路測試器 407210
	英文	AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM ACQUISITION MODE OF OPERATION
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 艾格伯特 葛依夫 2. 巴尼爾 G. 西
	姓名 (英文)	1. EGBERT GRAEVE 2. BURNELL G. WEST
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國加州洛奧圖市阿伯大道1400號 2. 美國加州費蒙特市山堤奈爾大道46750號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商史蘭寶科技公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州聖荷西市科技路1601號
	代表人 姓名 (中文)	1. 馬丁 海登
	代表人 姓名 (英文)	1. MARTIN HYDEN



煩請委員明示，本案修正

後是否變更其實質內容

申請日期：89.10.13

案號：87116965

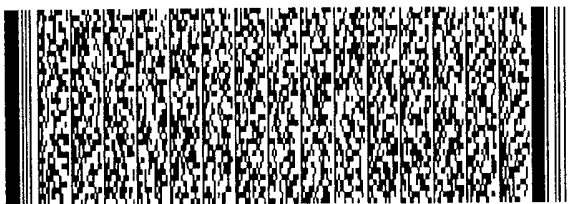
類別：G01R 31/193

修正
89.1.21 補充

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	具有波形取得操作模式之自動電路測試器 407210
	英文	AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM ACQUISITION MODE OF OPERATION
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 艾格伯特 葛依夫 2. 巴尼爾 G. 西
	姓名 (英文)	1. EGBERT GRAEVE 2. BURNELL G. WEST
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國加州洛奧圖市阿伯大道1400號 2. 美國加州費蒙特市山堤奈爾大道46750號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商史蘭寶科技公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州聖荷西市科技路1601號
	代表人 姓名 (中文)	1. 馬丁 海登
	代表人 姓名 (英文)	1. MARTIN HYDEN



煩請委員明示，本案修正

後是否變更其實質內容

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1997/11/24 08/977,649

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

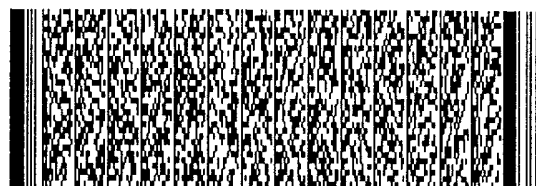
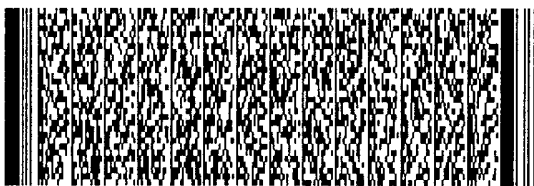


五、發明說明 (17)

於取得週期的四分之一)，以減小當需要三位準的波形資料時，取得閃控A和B之間或是取得閃控C和D之間的暫態之可能性。取得閃控事件可以是一可在事件時間時產生多於一位元的結果信號之型式，如表示比較值高以上的和比較值低以下的信號兩者的狀態。抓取記憶體之寬度可以大於或小於16位元，和一在測試下之電路終端有關的事件產生電路的數目可以大於或小於四。

圖式元件符號說明

10	本地數列器	100	多個事件數列器
102	測試程式事件產生電路	104	選擇器
106	取得事件產生電路	108	閃鎖器
110	閃鎖器	112	取得控制電路
114	驅動邏輯電路	116	響應邏輯電路
118	誤差修正器	120	汲子電路
122	管路電路	124	選擇器
126	閃鎖電路	128	抓取記憶體
130	控制電路	132	接腳電子
134	選擇器	202	校準常數
204	週期游標值	206	閃控間隔值
208	拂掠偏離值	210	取得偏離暫存器
212	事件型式	302	腳位
304	測試下元件	306	參考信號
308	參考信號	310	比較器
312	比較器		



五、發明說明 (1)

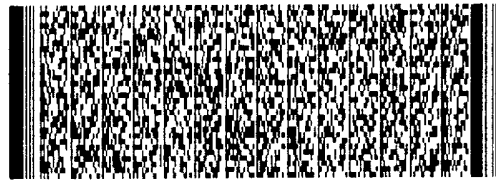
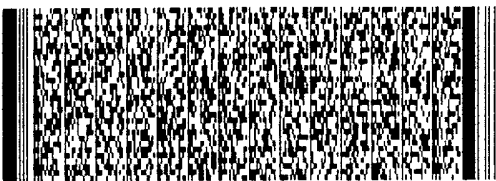
發明背景

本發明係關於一用於測試電路的自動測試設備("ATE")測試器，如用以測試積體電路的測試器。如上所述，某些這類的測試器具有一"每一接腳有一處理器"(processor-per-pin)之結構，例如共同擁有的美國專利第5,212,443和5,673,275號中所述者，該專利之揭露現已併入本文以供參考。

在一每一接腳有一處理器的結構中，一測試器具有本地序列器，每一序列器被程式化以將事件提供至一測試中電路的終端上，通常係指在測試中的裝置之一接腳(一"DUT")。在這類的測試器中，每一本地序列器產生參考一全球時序和其他的全球信號之事件。其特徵在於本地序列器係分別被程式化，使得不同的本地序列器可在相同的測試週期內提供不同的事件。

通常，事件為兩種型式中的一種：驅動事件驅動該接腳至一特定狀態，閃控事件(亦稱為測試事件)測試接腳的狀態。例如，一用於高測試的事件(可稱為"T1")為一產生一邏輯通過失敗值的閃控事件，它指示在此接腳處的電壓是否高於一定義一高狀態的臨界值(亦即定義"1")。一事件的事件時間特定此事件發生的時間。對一閃控事件而言，事件可以在一時間窗上發生，以測試狀態是否在此視窗的任何時間發生，它也可以是一邊緣事件，以測試在一特定時間時的狀態。

發明概要



五、發明說明 (2)

一般而言，在某一方面，本發明之特徵在於在一用以測試電路的測試器中之用以自測試中的電路取得波形資料的裝置。此裝置包括一事件產生電路，它可操作於一供應驅動事件和閃控事件中，以應用於一測試中電路的一終端上。此事件產生電路具有一正常的操作模式，和一操作波形取得模式。在正常的操作模式下，事件操作電路根據一測試程式供應驅動事件和閃控事件；在操作的波形取得模式下，事件產生電路根據測試程式供應事件以及用於波形取得的閃控事件，而非測試程式所特定的閃控事件。

本發明的較佳實施例包括下列特徵中的一或多個特徵。裝置包括一用以儲存閃控結果信號的抓取記憶體和一可操作以在測試下供應一閃控事件予電路之終端，以產生一閃控結果信號。此測量電路係耦合以接收來自事件產生電路的閃控事件，以及耦合以使閃控結果信號與用以儲存的抓取記憶體通信。該測量電路係耦合以使閃控結果信號經由一誤差校正電路與抓取記憶體通信，該誤差校正電路在正常的操作模式下可利用測試程式向量修正閃控結果信號，和在操作的波形取得模式下提供閃控結果信號予該抓取記憶體，無須對測試程式向量做修正。事件產生電路供應各具有一事件時間的閃控事件，且該測量電路的結構可接收來自一與測試下之電路終端連接的接腳電子電路之比較器信號。此測量電路可操作以在其事件時間時施加一接收的閃控事件至該比較器信號上，以產生一對應的閃控結果事件。在波形取得模式下操作的事件產生電路自一可程式化

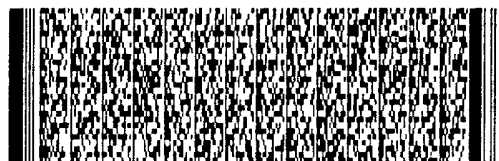
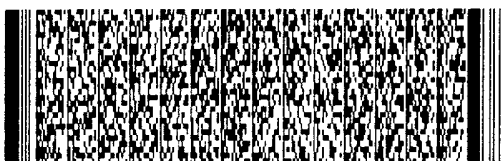


五、發明說明 (3)

的波形取得模式取得一取得截止值，以決定用於一閃控事件的事件時間。比較器信號包括一高於比較值高之信號和一低於比較值低之信號，且一對應於一接收閃控事件的閃控結果信號值是由該高於比較值高之信號或是該低於比較值低之信號的值是否滿足所收到之閃控信號的方式予以決定的。該高於比較值高之信號在測試下電路的終端電壓高於一高臨界值時由接腳電子電路生效，以及該低於比較值低的信號是當測試下電路終端之電路低於一低臨界值時由該接腳電予以生效之。該高臨界值和低臨界值係為儲存於測試器內的獨立可程式化值，此高臨界值和低臨界值可分別獨立地程式化以用於一測試下電路的每一終端。

事件產生電路可包括一測試程式閃控事件產生器和一波形取得閃控事件產生器，該產生器各使供應閃控事件連接至一受一波形取得模式信號控制的選擇電路上。測試程式閃控事件產生可操作以產生閃控事件，如一測試程式所定義者，而該波形取得閃控事件產生器可操作以產生用於波形取得的閃控事件，以致於事件產生電路可根據波形取得模式信號之狀態供應測試程式閃控事件或是用以取得波形的閃控事件。該用於取得波形的閃控事件係以最大速率產生，與測試程式的測試週期速率無關。

測試器可包括一第二事件產生電路，此電路可操作以供應驅動事件和閃控事件，以施加於測試下之電路終端上，此第二事件產生電路具有一波形取得操作模式，其中該第二事件產生電路供應用以取得波形的閃控事件，而非由程



五、發明說明 (4)

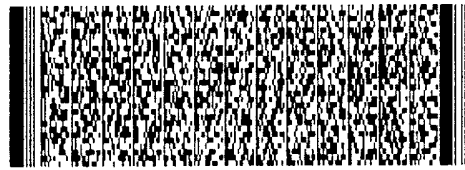
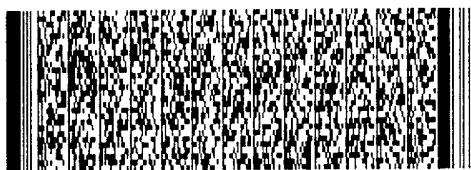
式所特定的閃控事件。

測試器可包括用以取得因一測試下電路的多個終端之每一終端而重生的波形資料之裝置。

該測試器可包括多個事件產生電路，與供應驅動事件和閃控事件耦合，以施加於測試下電路的一終端上，該多個事件產生器各具有一波形取得操作模式，其中事件產生電路供應用於波形取得的閃控事件，而非測試程式所特定的閃控事件。該多個事件產生電路可包括四個事件產生電路。供應閃控事件給終端的多個事件產生電路共同於波形取得模式下操作，以供應一串可以規則的重覆圖型方式取得波形取得的閃控事件。該多個供應閃控事件給終端的事件產生電路共同在波形取得模式下操作，以供應一串具有交替變化的測試高和測試低之事件型式的閃控事件。

該測試器可包括多個呈每一接腳有一處理器之結構的本地數列器，該每一本地數列器各包括一事件產生電路，此電路可根據本地數列器而操作以供應驅動事件和閃控事件，以應用於一測試下電路的一終端上，每一事件產生電路各具有一波形取得操作模式。

通常在另一方面，本發明提供一用以運作一可程式化測試器以自一電路取得波形資料的方法。此方法包括在測試器內運作一測試程式，此測試程式特定被施加於一測試下電路的終端上之驅動事件和測試程式閃控事件。當測試程式仍在運作時所發生的波形取得週期間，該方法產生用以波形取得的波形取得閃控事件，並將此波形取得閃控事件

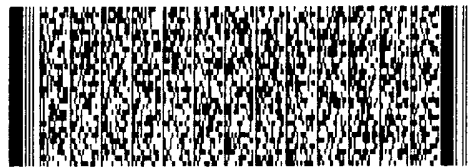


五、發明說明 (5)

施加於測試下電路的第一終端上，而非施加由測試程式所特定之閃控事件於該第一終端上。本發明尚包括將因使波形取得閃控事件施加於第一終端上而產生的結果信號集合於第一記憶體內，此結果信號係表示自測試下電路取得的波形。

本發明的較佳實施例包括一或多個下列特性：測試程式特定被施加於測試下電路的第二終端之驅動事件和閃控事件；且該方法尚包括依測試程式所特定地、產生和施加閃控事件於第二終端上，而同時產生和將用於波形取得的閃控事件施加於該第一終端上，並將因施加測試程式閃控事件於第二終端上而產生的結果信號集合於第二記憶體內，同時將因為用於取得波形的閃控事件而產生的結果信號集合於第一記憶體中。每一波形閃控事件各具有一事件時間，此時間為值的總和，這些值包括一拂掠截止值，所有在波形取得週期期間產生的波形取得閃控信號是以相同的拂掠截止值計算而得之事件時間產生的。本方法尚可包括運作測試程式多次，每次皆在一波形取得週期間產生波形取得閃控事件、每次皆具有不同的拂掠截止值、每次產生的波形取得閃控事件在多次測試程式之操作下皆是同步的，因而可自多次運作測試程式下產生波形取得閃控事件結果信號，此信號可聯合提供一表示自在測試下電路取得的波形之增加時間解析信號。每一波形取得閃控事件測試第一終端在一臨界值下的狀態。

本方法尚包括運作測試程式多次，每次皆在一波形取得

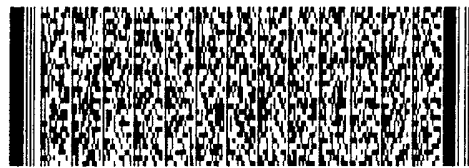
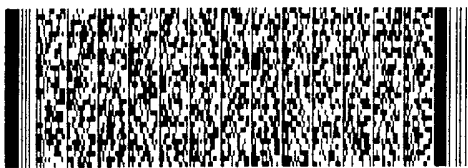


五、發明說明 (6)

週期間產生波形取得閃控事件，每次運作皆具有一不同的臨界值，以用以測試具有波形取得閃控事件的終端之狀態，每次所產生的波形取得閃控事件在多次測試程式的運作下皆為同步，因而可自此測試程式的多次運作而產生的波形取得閃控事件結果信號，此信號可聯合以提供表示得自測試下電路之波形的具有增加之電壓解析度的信號。

本發明尚可包括運作測試程式多次，每一運作皆在一波形取得週期間產生波形取得閃控事件，每次具有臨界值和拂掠截止值的不同聯合，該臨界值用以測試終端的狀態，而該拂掠值係涵括在波形取得閃控事件的事件時間中，一次所產生的波形取得閃控事件在測試程式的多次運作中是同步的，因而，可自此測試程式的多次運作而產生的波形取得閃控事件結果信號，此信號可聯合以提供表示得自測試下電路之波形的具有增加之電壓解析度和增加之時間解析度的信號。

一般而言，在另一方面，本發明在一用以測試電路的測試器中提供用以自測試下電路取得波形資料的裝置。此裝置包括一與供應閃控事件耦合的取得事件產生電路，以應用於一測試下電路的終端上。該取得事件產生電路可操作以產生一串用以取得波形的閃控事件，而此同時測試器用運作一測試程式產生驅動事件，以應用於該測試下之電路。一測量電路被耦合以接收來自取得事件產生電路的閃控事件串，且可操作以將該串的每一閃控事件施加於測試下電路的終端上，並用以產生表示將閃控事件施加於終端

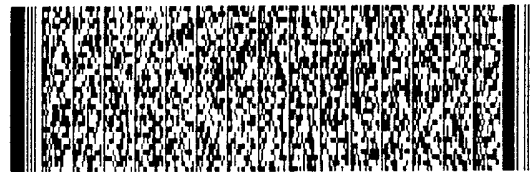
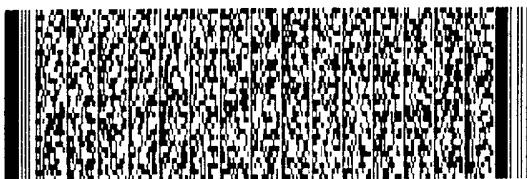


五、發明說明 (7)

上的結果之結果信號串。一抓取記憶體被耦合於該測量電路上，並且可操作以接收和儲存由該測量電路產生的結果信號。

本發明的較佳實施例包括一或多個下列特徵：該取得事件產生電路之結構用以自一可程式化的暫存器中獲得一取得截止值，以決定用於一閃控事件的事件時間。用於波形取得的閃控事件係以最大的速率產生，而與測試程式的一測試週期速率無關。本裝置可重生以用於一測試下電路的每一個終端。該測試器包括多個取得事件產生電路，該電路各被耦合於一測試下電路的相同終端上，多個取得事件產生電路可操作以提供用以取得波形的單一閃控事件流至一測試下電路的一個終端上。

本發明的優點可為下列之一或一個以上。邏輯波形取得可以被程式化以取得兩態或三態資料，隨著設定在用以測試高和測試低事件的不同位準的臨界值之不同，該三態波形資料可指示在一源終端的線內出現反射時的驅動器輸出。波形可以同時地自一測試下元件的一個、某些或所有接腳中取得，波形取得可以在一測試程式中的一以程式選定的向量開始，將校準資料加在波形取得閃控事件可允許事件被正確地替換。波形資料可用以除錯一測試程式或是一元件設計。當運作多個取得拂掠以獲得較高電壓或是時間解析度時，可將部份結果提供予一使用者。波形取得可被施加於一測試下元件的接腳上、取得接腳電子驅動器施加於接腳上的波形，此表示一測試器可在相同的取得時間



五、發明說明 (8)

上自一測試下元件的單一接腳或是多個接腳中取得輸入和輸出信號，因此可提供裝置所發生的全圖像。

本發明的其他特徵和優點可由下列說明和申請專利範圍而變得明顯。

圖式之簡述

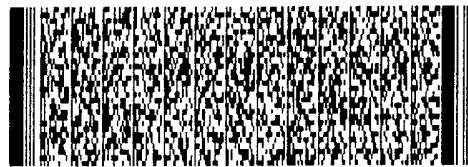
圖1所示為根據本發明之本地數列器之元件邏輯方塊圖。

圖2所示係說明根據本發明之一取得事件產生電路之操作邏輯方塊圖。

圖3所示係說明和本發明相關的測試器接腳電子元件的邏輯方塊圖。

較佳實施例之描述

參考圖1所示，根據本發明，一用以測試電路的測試器具有一本地數列器10，此測試器具有一每一接腳一處理器的結構，如美國專利第5,212,443號所描述，且此本地數列器可複製以用於測試器所測試的元件之每一相關接腳。當測試器正運作一測試程式時，本地數列器會依測試程式所特定者產生事件。該本地數列器最好具有多個事件數列器100以產生事件，如圖所示之本地數列器具有四個事件數列器A、B、C和D，每一事件數列器各具有一事件產生電路，該電路包括測試程式事件產生電路102和取得事件產生電路106。該測試程式事件產生電路102產生驅動事件和閃控事件，如一測試程式所定義者，該測試程式事件產生電路102經由一門鎖器108提供具有一元件式事件型式和一



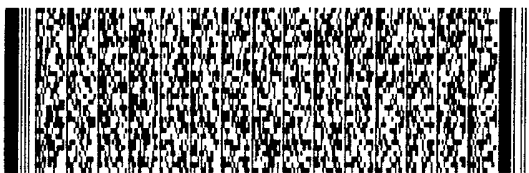
五、發明說明 (9)

事件時間的驅動事件至一驅動邏輯電路114上，同樣地，該測試程式事件產生電路102經由一閃鎖器110提供具有一元件式事件型式和一事件時間的閃控事件至一響應邏輯電路116。該閃控事件在被傳送到該響應邏輯116之前先被延遲，以允許信號要求進入測試中之元件和回來的時間。

驅動邏輯114和響應邏輯116分別提供驅動信號至用於一測試下元件304(圖3)的一特定接腳302的接腳電子132上，自接收來自此接腳的響應信號。該接腳電子132通常會經由同軸電纜而被連接至本地數列器10上。在閃控側處，接腳電子提供兩個來自兩個比較器310和312的信號：當接腳電壓位準高於一先前程式化的高臨界值(由參考信號306提供)時，使ACHI(高於比較器高)生效；當接腳電壓位準低於一先前程式化的低臨界值(由參考信號308提供)時，則使BCL0(低於比較器低)。此高和低臨界值可以是相同或是不同的值，且其值對不同的接腳而言可以不同，該高臨界值可以低於該低臨界值。

在正常的操作下，響應邏輯116將閃控信號施加至來自接腳電子132的比較器信號上，以提供通過-失敗之結果信號至一汲子(bucketing)電路120和一誤差修正器118中的管路電路122。該本地數列器10可將通過-失敗信號儲存於一抓取記憶體128中。

該本地數列器10被增強以提供一波形取得操作模式，如現將說明者。在波形取得模式下，使用自動產生的閃控事件以排除由一測試程式所定義的閃控事件。取得控制電路



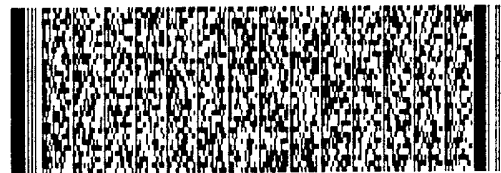
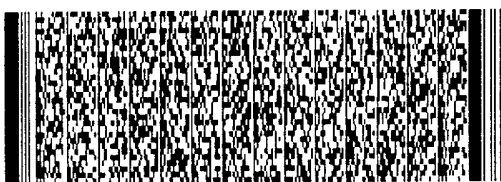
五、發明說明 (10)

112 響應全球控制信號以使波形取得模式信號 AQM 生效，並產生一波形取得時序信號 STZE。當 AQM 未生效時，則由測試程式所定義的閃控事件會經由閃鎖器 110 而路由。

當 AQM 生效時，選擇器 104 會選擇由一取得事件產生電路 106 所輸出的邏輯取得事件，並經由閃鎖器 110 將他們路由至響應邏輯 116 上。在本例示實施例中，該四個事件數列器 A、B、C 和 D 本質上係各與所例示的事件數列器 A 相同，且各具有一取得事件產生電路 106。當必須予以區分時，此四個取得事件產生電路則會被視為取得事件產生電路 A、B、C 和 D。

取得事件產生電路 106 以一與測試程式的測試速率無關的速率產生用於波形取得的閃控事件，而以最高的可能速率產生波形取得事件尤為有利。若用於事件數列器的最高速率為 5 奈秒 (ns) 時，則取代閃控事件，以使得其間的時間為 1.25 ns。正因為取得事件速率與測試程式週期無關，因而取得控制電路 112 會產生取得時序信號 STZE 以在取得事件率下運作。如後將敘述者，此 STZE 信號係用以取代正常用以定義閃控事件的測試週期邊界的信號 STZ。

在本例示的實施例中，取得事件產生電路 A 和 C 產生 T0 (用於低的測試) 閃控事件，而取得事件產生電路 B 和 D 則產生 T1 (用於高的測試) 閃控事件。在一本地數列器準備進入波形取得模式時，測試器會設定一用於本地數列器的邊緣旗標，使得響應邏輯 116 可因響應在波形取得期間的閃控事件而產生邊緣閃控 (而非視窗閃控)。因此，由取得事

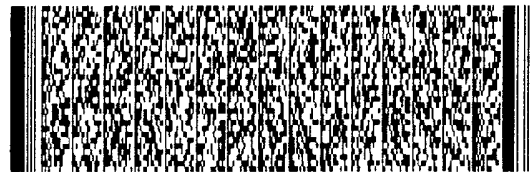
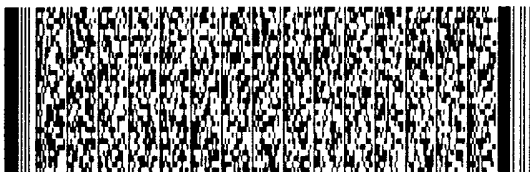


五、發明說明 (11)

件產生電路106產生的閃控事件可於事件時間時(而非在一時間視窗上)測試終端的狀態。

上述的所有四個事件數列器接收發源於一全球數列器且具有2.5 ns的名義上週期的全球時序信號CLK，由一取得事件產生電路106產生的每一事件是在定義為與基本時序CLK的一參考邊緣之偏離的事件時間時而產生的，用於每一取得事件產生電路的參考邊緣在每隔一基本的時序週期(亦即每隔5 ns)時發生。當一本地數列器進入波形取得模式時，取得事件產生電路C和D在取得事件產生電路A和B接收到基本的時序信號後一個時序(即2.5 ns)後亦收到基本時序信號，因而它們的取得閃控事件會在取得事件產生電路A和B之取得閃控事件被觸發後一個時序(即2.5 ns)後被觸發。

用以產生事件時間的取得偏離值是為表示一全部的和比例數目的基本時序週期之整數，此整數的較低8位元表示其比例部份，因此，對一其週期為2.56 ns的時序而言，該偏離值的最小有效位元表示10個兆分之一秒。原則上，取得偏離可以在進行中計算之，如圖2所建議者，但已發現較好是預先計算取得偏離值，並且在測試程式啟始之前先將之儲存於一取得偏離暫存器210中。通常取得偏離對每個取得事件產生電路A-D而言皆為不同，取得偏離為(i)事件數列器用於取得事件產生電路所產生的事件型式(T0或T1)之校準常數202；(ii)取得模式由其開始的測試向量之週期游標值204；和(iii)一對事件數列器A和C設定為0



五、發明說明 (12)

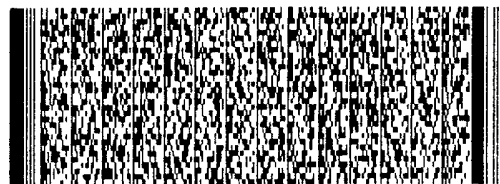
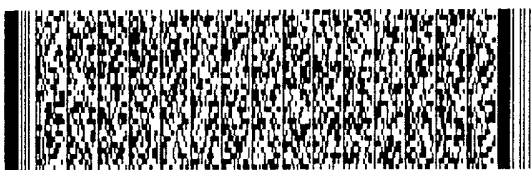
ns 和對事件數列器B和D設定為1.25 ns的閃控間隔值206之總和。

校準常數是一因為特定的事件數列器和其元件接腳之傳遞延遲而增加的偏離值。

週期游標值是所有的事件數列器和所有的本地數列器所共用者，它是由相同的測試程式測試向量開始做波形之取得。如美國專利第5,212,443號所詳細描述者，用於一測試週期的週期游標(即對一測試向量而言)定義一有關全球時序信號CLK之邊緣之測試週期的開始。在取得偏離值中包括週期游標可以精確地使取得之開始與測試程式的特定測試週期邊緣同步，因而在測試程式的重覆運作中，取得將與測試程式的一參考測試向量的測試週期邊界同步。

該取得偏離也可以被視為亦包括一拂掠偏離值208，這是一可被設定為一串列用於一串測試的值以使一波形拂掠至一高解析度的偏離值，例如，在一基本時序週期為2.56 ns的情況下，對事件數列器A和C之間隔值為0 ns和對事件數列器B和D之間隔值為1.28 ns可導致在0 ns、1.28 ns、2.56 ns和3.84 ns(亦即每隔1.28 ns)時產生閃控。在一10 ps步級中一拂掠偏離值由0 ns增量到1.27 ns的情況下，當高和低臨界值被設定為相同值時，一測試程式可被運作128次，以提供其時間解析度為10 ps的波形資料，和當臨界值被設定為不同值時，則以相同的解析度運作256次。

正因為一本本地數列器中的四個事件數列器已如上所述之

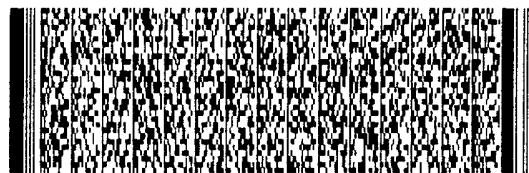


五、發明說明 (13)

方式操作，故來自事件數列器A和C的取得閃控事件將測試由接腳電子132的低比較器所產生的信號BCLO。為響應於一T0事件，邏輯"1"表示失敗，而邏輯"0"表示通過。同樣地，來自事件數列器B和D的取得閃控事件將測試由接腳電子132之高比較器所產生的ACHI，邏輯"1"表示通過，而邏輯"0"表示失敗。每5 ns的取得週期之四個閃控結果被放置在抓取記憶體128的四個連續位元內。如上所述，若需要小於1.25 ns的較精密計時解析度，則可運作測試程式數次，且每次運作對每5 ns而言貢獻四個資料點。

如前已敘述者，在一正常的操作模式下，來自響應邏輯電路116的通過-失敗結果信號被收集在誤差修正電路118中。汲子(bucket)電路120正常地接收來自響應邏輯116的通過-失敗信號和來自事件數列器的閃控事件資訊(被延遲以與該通過-失敗信號匹配)。此資料被聯合於一失敗管路122中，並可被儲存於抓取記憶體128中。該汲子電路120由一延遲的閃控信號載入閃控結果，且其內容經由信號STZ而被傳送到失敗管路122中。非操作在波形取得模式下的本地數列器10之操作方式為可抓取其抓取記憶體中的失敗資料，而其他的本地數列器則在波形取得模式下操作，並抓取波形資料。

在波形取得的操作模式下，誤差修正器118的汲子和管路電路由選擇器124和門鎖電路126予以旁路，當信號AQM生效時，選擇器124使信號由門鎖電路126路由至抓取記憶體128中，並阻止這些信號到達失敗管路122。該門鎖電路



五、發明說明 (14)

126 包括四個門鎖器，分別用於響應邏輯116的每一輸出，它接收通過-失敗信號，並且對所有的四個事件數列器而言，它可門鎖該通過-失敗信號進入響應邏輯116。這些係路由經過選擇器124並被儲存於抓取記憶體128中，而該抓取記憶體的 control 電路130則經由選擇器134接收的取得模式時序信號STZE而供以時序。抓取記憶體有16位元寬，且每5 ns的取得週期之四個通過-失敗結果位元在被儲存以前先被控制電路130組合成16位元的字元。通常會為抓取記憶體設定重疊保護(wrap protection)，以防止資料被蓋過寫入(overwritten)。

因為如前所述，每 $4 \times 5 = 20$ ns在抓取記憶體中儲存16個閃控之故，每一個進行的位元對皆可被視為表示以2.5 ns的增量自其先前者取得的測量值。每一對的第一個位元將是一T0事件的結果；第二位元為一T1事件的結果。若高和低臨界值被設定在50%，也就是說在接腳處之邏輯"0"和邏輯"1"之一半，則可以利用反相每隔一個位元的方式自資料中導出其時間解析度為1.25 ns的邏輯波形。若高和低臨界被設定為不同值，如75%為高和25%為低，則通常可能產生三個結果。若接腳電壓低於25%，則T0將通過而T1將失敗，同樣地，若接腳電壓高於75%，則T0將失敗而T1將通過。若接腳電壓在25%至75%之間，則T0和T1兩者皆將失敗。除非通過T0和T1閃控之間的臨界值之一，否則將發生上述三種結果之一。若接腳電壓未通過臨界值，則可模擬前述三種結果中的任何一種，且若接腳電壓在T0和T1之間

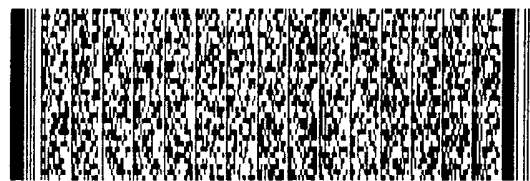
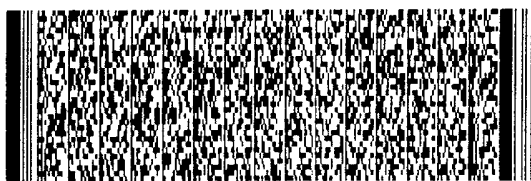


五、發明說明 (15)

由"0"改變為"1"時，則可能發生第四種結果(主要指兩種閃控皆通過)。一有用的轉譯法可以利用視一通過-失敗結果(如一失敗-失敗結果)為一中間者、視一通過-失敗結果為一低者、和視一失敗-通過結果為一高者的方式取得。依此方式，可在一次測試程式的運作中取得其時間解析度為2.5 ns的三態邏輯波形。

由於獨立地為T0和T1設定交替的T0和T1閃控，來自波形取得的測試結果可提供在元件接腳上和驅動器波形有關的資訊(雖然閃控量測是在接腳電子上進行的)。當該三態邏輯取得被使用於一同時的雙向信號化測試環境下時，可產生更重要的優點。在同時的雙向信號化中，在一線的每一端上之驅動器可同時地傳送一信號，且所收到的信號可以由自線上的信號減去驅動信號的方式偵測出來。在一其臨界值被設定為25%和75%的同時的雙向信號化測試環境下(如前所述者)，在比較器上所記錄的波形在當驅動器輸出為高和元件輸出為高時為高、在驅動器輸出為低且元件輸出為高或是當驅動輸出為高而元件輸出為低時為中等，和當驅動器輸出為低和元件輸出為低時為低。該兩個中等的例子可以輕易地由參考驅動器的測試程式資料而予以區分。

藉著利用變化的拂掠偏離值運作測試數次，由於每次測試運作而得的邏輯波形(不管是基於兩態的資料或是三態的資料)可以聯合以提供具較高時間解析度的波形，同樣地，臨界位準可以在一串列的測試時變化，以提供可聯合

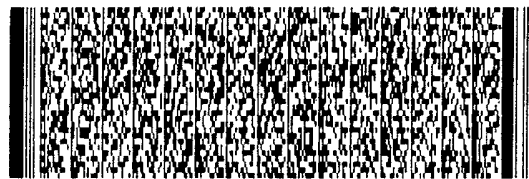
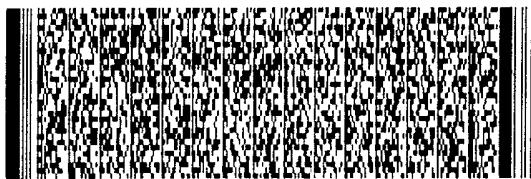


五、發明說明 (16)

提供具較大電壓解析度的波形之波形。最後，拂掠偏離值和臨界值可以在一串列的測試下變化，以提供用於一具有較大電壓和時間解析度的聯合之最後波形的資料。

測試器之結構可使得一個以上的事件數列器10被限制在一測試下元件的一個接腳上。利用限定第二個否則為未使用的事件數列器10和使其接腳電子132至一接腳上之方式，第一事件數列器-通常被限定至該接腳的事件數列器-可以運作一測試程式，並產生測試程式的驅動和閃控事件，而該第二數列器被放置在一波形取得模式下，如前已述者，致使使用者可以取得同時用於一單一接腳的測試結果和波形資料。正因為當一取得模式被啟始時每一事件數列器10會開始精密地以一選定的向量取得，因而限定第二事件數列器於一接腳的技術可被擴展到將其他的事件數列器限定至一接腳上，因而可以經由使資料與不同的拂掠偏離值、不同的臨界值或與兩者平行的方式增加一單一測試運作的時間解析度、電壓解析度或其兩者。此外，由於使多個事件數列器限定至一單一接腳，故而，可以串聯地啟始在事件數列器內的取得模式的方式擴充波形取得的最大時期。

其他的實施例涵括於下列申請專利範圍中，例如，取得閃控事件型式可對所有的取得閃控事件而言皆是相同，在一取得週期內的事件數目可以大於或小於四，取得週期可以長於或短於5 ns，相鄰事件的分隔可以改變，用於取得事件產生電路B和D的間隔值可以被設定到小於1.25 ns(或

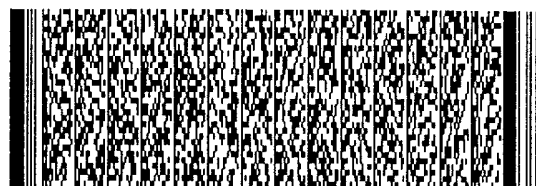
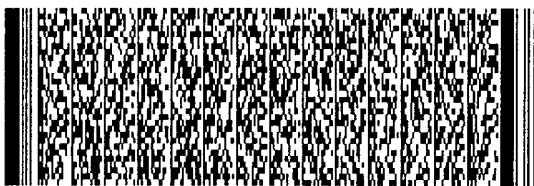


五、發明說明 (17)

於取得週期的四分之一)，以減小當需要三位準的波形資料時，取得閃控A和B之間或是取得閃控C和D之間的暫態之可能性。取得閃控事件可以是一可在事件時間時產生多於一位元的結果信號之型式，如表示比較值高以上的和比較值低以下的信號兩者的狀態。抓取記憶體之寬度可以大於或小於16位元，和一在測試下之電路終端有關的事件產生電路的數目可以大於或小於四。

圖式元件符號說明

10	本地數列器	100	多個事件數列器
102	測試程式事件產生電路	104	選擇器
106	取得事件產生電路	108	閃鎖器
110	閃鎖器	112	取得控制電路
114	驅動邏輯電路	116	響應邏輯電路
118	誤差修正器	120	汲子電路
122	管路電路	124	選擇器
126	閃鎖電路	128	抓取記憶體
130	控制電路	132	接腳電子
134	選擇器	202	校準常數
204	週期游標值	206	閃控間隔值
208	拂掠偏離值	210	取得偏離暫存器
212	事件型式	302	腳位
304	測試下元件	306	參考信號
308	參考信號	310	比較器
312	比較器		



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有波形取得操作模式之自動電路測試器)

本文描述在一用以測試電路的測試器中、用以自一測試中電路取得波形資料的裝置和方法。當測試器運作一測試程式時，產生波形取得閃控事件以應用於測試中的電路終端。一測試電路接收此波形取得閃控事件，並將每個閃控事件應用於電路終端，且產生表示將閃控事件施加於終端上的結果之結果信號。一抓取記憶體接收和儲存由此測量電路產生的閃控結果。

英文發明摘要 (發明之名稱：AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM ACQUISITION MODE OF OPERATION)

In a tester for testing circuits, apparatus and methods for acquiring waveform data from a circuit under test. While a test program is being run by the tester, waveform acquisition strobe events are generated for application to a terminal of a circuit under test. A measurement circuit receives the waveform acquisition strobe events and applies each strobe event to the terminal of the circuit and generates result signals representing the result of applying the strobe events to the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有波形取得操作模式之自動電路測試器)

本文描述在一用以測試電路的測試器中、用以自一測試中電路取得波形資料的裝置和方法。當測試器運作一測試程式時，產生波形取得閃控事件以應用於測試中的電路終端。一測試電路接收此波形取得閃控事件，並將每個閃控事件應用於電路終端，且產生表示將閃控事件施加於終端上的結果之結果信號。一抓取記憶體接收和儲存由此測量電路產生的閃控結果。

英文發明摘要 (發明之名稱：AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM ACQUISITION MODE OF OPERATION)

In a tester for testing circuits, apparatus and methods for acquiring waveform data from a circuit under test. While a test program is being run by the tester, waveform acquisition strobe events are generated for application to a terminal of a circuit under test. A measurement circuit receives the waveform acquisition strobe events and applies each strobe event to the terminal of the circuit and generates result signals representing the result of applying the strobe events to the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有波形取得操作模式之自動電路測試器)

英文發明摘要 (發明之名稱：AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM
ACQUISITION MODE OF OPERATION)

terminal. A capture memory receives and stores
result signals generated by the measurement
circuit.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有波形取得操作模式之自動電路測試器)

英文發明摘要 (發明之名稱：AUTOMATIC CIRCUIT TESTER HAVING A WAVEFORM
ACQUISITION MODE OF OPERATION)

terminal. A capture memory receives and stores
result signals generated by the measurement
circuit.



六、申請專利範圍

1. 一種用於一測試電路的測試器中之用以自一測試下電路取得波形資料的裝置，該裝置包含：

一事件產生電路，可操作於一供應驅動事件和閃控事件，以應用於一測試下電路的一終端，該事件產生電路具有一正常的操作模式和一波形取得操作模式，該事件產生電路操作於該正常的操作模式下，以根據一測試程式供應驅動事件和閃控事件，該事件產生電路操作在波形取得操作模式下，以根據測試程式供應驅動事件，以供應用於波形取得的閃控事件，而非由測試程式所特定的閃控事件。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，尚包含：

一用以儲存閃控結果信號的抓取記憶體；和

一測量電路，可操作以供應一閃控事件於測試下電路的終端，以產生一閃控結果信號，該測量電路被耦合以接收來自事件產生電路的閃控事件，並被耦合以使閃控結果信號與用以儲存的抓取記憶體通訊。

3. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中：

該測量裝置係耦合以經由一誤差修正電路使閃控結果信號與該抓取記憶體通訊；

該誤差修正電路在一正常的操作模式下操作，以利用測試程式向量修正閃控結果信號，該誤差修正電路在一波形取得操作模式下操作，以提供閃控結果信號至該抓取記憶體中，無須修正測試程式向量。

4. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中：

該事件產生電路供應各具有一事件時間的閃控事件；



六、申請專利範圍

1. 一種用於一測試電路的測試器中之用以自一測試下電路取得波形資料的裝置，該裝置包含：

一事件產生電路，可操作於一供應驅動事件和閃控事件，以應用於一測試下電路的一終端，該事件產生電路具有一正常的操作模式和一波形取得操作模式，該事件產生電路操作於該正常的操作模式下，以根據一測試程式供應驅動事件和閃控事件，該事件產生電路操作在波形取得操作模式下，以根據測試程式供應驅動事件，以供應用於波形取得的閃控事件，而非由測試程式所特定的閃控事件。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，尚包含：

一用以儲存閃控結果信號的抓取記憶體；和

一測量電路，可操作以供應一閃控事件於測試下電路的終端，以產生一閃控結果信號，該測量電路被耦合以接收來自事件產生電路的閃控事件，並被耦合以使閃控結果信號與用以儲存的抓取記憶體通訊。

3. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中：

該測量裝置係耦合以經由一誤差修正電路使閃控結果信號與該抓取記憶體通訊；

該誤差修正電路在一正常的操作模式下操作，以利用測試程式向量修正閃控結果信號，該誤差修正電路在一波形取得操作模式下操作，以提供閃控結果信號至該抓取記憶體中，無須修正測試程式向量。

4. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中：

該事件產生電路供應各具有一事件時間的閃控事件；



六、申請專利範圍

和

該測量電路係用以接收來自一與測試下電路的終端連接的接腳電子電路之比較器信號，該測量電路可操作以在其事件時間時施加一收到的閃控事件於該比較器信號上，以產生一對應的閃控結果信號。

5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中：

該在一波形取得模式下操作的事件產生電路自一可程式化的暫存器中取得一取得偏離值，以決定用於一閃控事件的事件時間。

6. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中：

該比較器信號包含一比較值高以上的信號和一比較值低以下的信號；

所收到的閃控事件具有一事件型式；和

該對應的閃控信號之值係由該比較值高以上的信號或是該比較值低以下的信號是否滿足所收到的閃控事件之事件型式的方式決定之。

7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中：

當在測試下電路的終端之電壓高於一高臨界值時，該比較值高以上的信號被接腳電子設定為具有一真值；和

當在測試下電路的終端之電壓低於一低臨界值時，該比較值低以下的信號被接腳電子設定為具有一真值。

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中：

該高臨界值和低臨界值係為儲存於測試器內之獨立可程式化的值。



六、申請專利範圍

和

該測量電路係用以接收來自一與測試下電路的終端連接的接腳電子電路之比較器信號，該測量電路可操作以在其事件時間時施加一收到的閃控事件於該比較器信號上，以產生一對應的閃控結果信號。

5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中：

該在一波形取得模式下操作的事件產生電路自一可程式化的暫存器中取得一取得偏離值，以決定用於一閃控事件的事件時間。

6. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中：

該比較器信號包含一比較值高以上的信號和一比較值低以下的信號；

所收到的閃控事件具有一事件型式；和

該對應的閃控信號之值係由該比較值高以上的信號或是該比較值低以下的信號是否滿足所收到的閃控事件之事件型式的方式決定之。

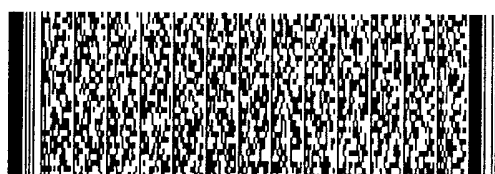
7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中：

當在測試下電路的終端之電壓高於一高臨界值時，該比較值高以上的信號被接腳電子設定為具有一真值；和

當在測試下電路的終端之電壓低於一低臨界值時，該比較值低以下的信號被接腳電子設定為具有一真值。

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中：

該高臨界值和低臨界值係為儲存於測試器內之獨立可程式化的值。



六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中：

該高臨界值和低臨界值係各獨立可程式化，以用於一測試下電路的終端。

10. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

事件產生電路包含一測試程式閃控事件產生器和一波形取得閃控事件產生器，該產生器各使供應閃控事件連接至一由一波形取得模式信號控制的選擇器電路；

該測試程式閃控事件產生器係可操作以產生如一測試程式所特定的閃控事件；和

該波形取得閃控事件產生器係可操作以產生用以波形取得的閃控事件；

其中該事件產生電路係根據波形取得模式信號而供應測試程式閃控事件或用以取得波形的閃控事件。

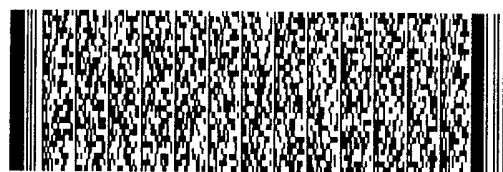
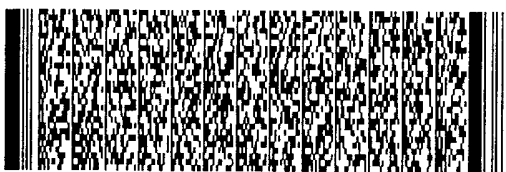
11. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

用於取得波形的閃控事件是以與測試程式之測試週期速率無關的最大速率產生的。

12. 如申請專利範圍第1項之裝置，該裝置係被重製以用於一測試下電路的多個終端的每一終端。

13. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

事件產生電路是多個事件產生電路之一，該電路被耦合以供應驅動事件和閃控事件，以應用於測試下電路的一個終端，該多個事件產生電路各具有一波形取得操作模式，其中事件產生電路供應用於取得波形的閃控事件，而非由測試程式所特定的閃控事件。



六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中：

該高臨界值和低臨界值係各獨立可程式化，以用於一測試下電路的終端。

10. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

事件產生電路包含一測試程式閃控事件產生器和一波形取得閃控事件產生器，該產生器各使供應閃控事件連接至一由一波形取得模式信號控制的選擇器電路；

該測試程式閃控事件產生器係可操作以產生如一測試程式所特定的閃控事件；和

該波形取得閃控事件產生器係可操作以產生用以波形取得的閃控事件；

其中該事件產生電路係根據波形取得模式信號而供應測試程式閃控事件或用以取得波形的閃控事件。

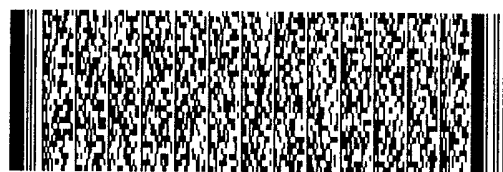
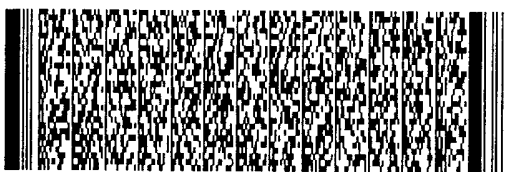
11. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

用於取得波形的閃控事件是以與測試程式之測試週期速率無關的最大速率產生的。

12. 如申請專利範圍第1項之裝置，該裝置係被重製以用於一測試下電路的多個終端的每一終端。

13. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

事件產生電路是多個事件產生電路之一，該電路被耦合以供應驅動事件和閃控事件，以應用於測試下電路的一個終端，該多個事件產生電路各具有一波形取得操作模式，其中事件產生電路供應用於取得波形的閃控事件，而非由測試程式所特定的閃控事件。



六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中：

該多個事件產生電路包括四個事件產生電路。

15. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中：

該多個供應閃控事件至終端的事件產生電路一同在一波形取得模式下操作，以供應一串用於取得波形、且為一規則的重覆圖型的閃控事件。

16. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中：

該多個供應閃控事件至終端的事件產生電路一同在一波形取得模式下操作，以供應一串具有用於高測試和用於低測試的交替事件型式之閃控事件。

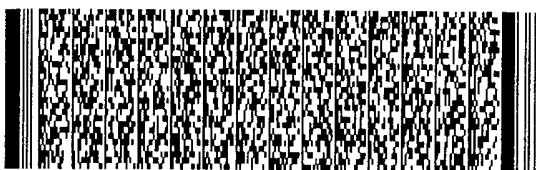
17. 如申請專利範圍第1項之裝置，尚包含：

呈每一接腳有一處理器之結構的多個本地數列器，該本地數列器各包含一事件產生電路，該電路可操作以根據本地數列器供應驅動事件和閃控事件，以應用於一測試下電路的一終端上，該事件產生電路各具有一波形取得操作模式，其中事件產生電路供應用以取得波形的閃控事件，而不是由測試程式所特定的閃控事件。

18. 一種用以運作一可程式化測試器以自一具有終端的電路中取得波形資料的方法，該方法包含：

運作該測試器內的一測試程式，此測試程式特定要被施加到一測試下電路的終端上之驅動事件和測試程式閃控事件；

在測試程式運作時所發生的一波形取得週期期間，產生用於波形取得的波形取得閃控事件，並將波形取得閃



六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中：

該多個事件產生電路包括四個事件產生電路。

15. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中：

該多個供應閃控事件至終端的事件產生電路一同在一波形取得模式下操作，以供應一串用於取得波形、且為一規則的重覆圖型的閃控事件。

16. 如申請專利範圍第15項之裝置，其中：

該多個供應閃控事件至終端的事件產生電路一同在一波形取得模式下操作，以供應一串具有用於高測試和用於低測試的交替事件型式之閃控事件。

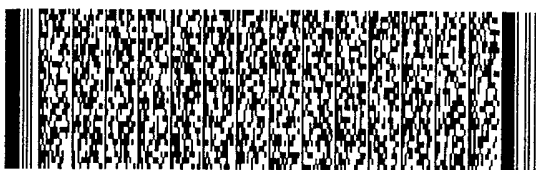
17. 如申請專利範圍第1項之裝置，尚包含：

呈每一接腳有一處理器之結構的多個本地數列器，該本地數列器各包含一事件產生電路，該電路可操作以根據本地數列器供應驅動事件和閃控事件，以應用於一測試下電路的一終端上，該事件產生電路各具有一波形取得操作模式，其中事件產生電路供應用以取得波形的閃控事件，而不是由測試程式所特定的閃控事件。

18. 一種用以運作一可程式化測試器以自一具有終端的電路中取得波形資料的方法，該方法包含：

運作該測試器內的一測試程式，此測試程式特定要被施加到一測試下電路的終端上之驅動事件和測試程式閃控事件；

在測試程式運作時所發生的一波形取得週期期間，產生用於波形取得的波形取得閃控事件，並將波形取得閃



六、申請專利範圍

控事件供應至測試下電路的第一終端上，而非供應由該測試程式為該第一終端所特定的閃控事件；和

將因為施加波形取得閃控事件於第一終端上而產生的結果信號收集於第一記憶體中，此結果信號表示自該測試下電路取得的波形。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該測試程式尚特定要被施加於該測試下電路的第二終端的驅動事件和閃控事件，該方法尚包含：

以如測試程式所特定者產生和施加閃控事件於第二終端上，同時並產生和施加用以取得波形的閃控事件於該第一終端上；和

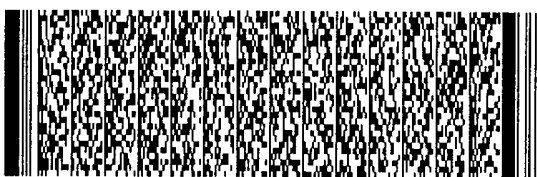
將因為施加波形取得閃控事件於第二終端上而產生的結果信號收集於第一記憶體中，同時將因為用於波形取得的閃控事件所產生的結果信號收集於該第一記憶體中。

20. 如申請專利範圍第18項之方法，其中：

每一波形取得閃控事件各具有一事件時間，此時間為值的總和，該值包括一拂掠偏離值，所有在波形取得週期期間產生的波形閃控事件係以利用此相同的拂掠偏離值計算而得的一事件時間產生的。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有不同的拂掠偏離值，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此，可因為多次運作測試程式而產生波



六、申請專利範圍

控事件供應至測試下電路的第一終端上，而非供應由該測試程式為該第一終端所特定的閃控事件；和

將因為施加波形取得閃控事件於第一終端上而產生的結果信號收集於第一記憶體中，此結果信號表示自該測試下電路取得的波形。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該測試程式尚特定要被施加於該測試下電路的第二終端的驅動事件和閃控事件，該方法尚包含：

以如測試程式所特定者產生和施加閃控事件於第二終端上，同時並產生和施加用以取得波形的閃控事件於該第一終端上；和

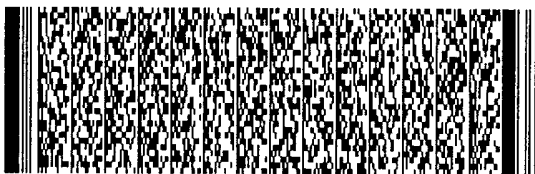
將因為施加波形取得閃控事件於第二終端上而產生的結果信號收集於第一記憶體中，同時將因為用於波形取得的閃控事件所產生的結果信號收集於該第一記憶體中。

20. 如申請專利範圍第18項之方法，其中：

每一波形取得閃控事件各具有一事件時間，此時間為值的總和，該值包括一拂掠偏離值，所有在波形取得週期期間產生的波形閃控事件係以利用此相同的拂掠偏離值計算而得的一事件時間產生的。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有不同的拂掠偏離值，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此，可因為多次運作測試程式而產生波



六、申請專利範圍

形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加時間解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。

22. 如申請專利範圍第18項之方法，其中：

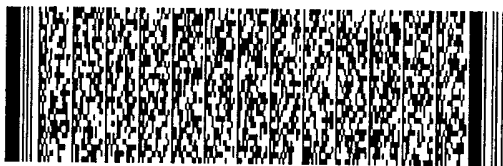
每一波形取得閃控事件測試第一終端在一臨界值時的狀態。

23. 如申請專利範圍第22項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有用以測試具有波形取得閃控事件之終端狀態的不同之拂掠偏離值，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此可因為多次運作測試程式而產生波形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加電壓解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。

24. 如申請專利範圍第22項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有臨界值和拂掠偏離值的不同聯合，該臨界值係用以測試終端的狀態，且該拂掠偏離值在計算波形取得閃控事件的事件時間時被加入，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此，可因為多次運作測試程式而產生波形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加電壓解析度和增加時間解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。



六、申請專利範圍

形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加時間解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。

22. 如申請專利範圍第18項之方法，其中：

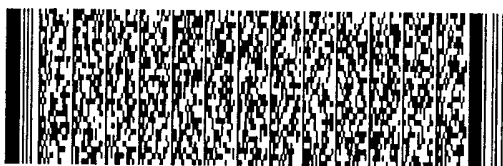
每一波形取得閃控事件測試第一終端在一臨界值時的狀態。

23. 如申請專利範圍第22項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有用以測試具有波形取得閃控事件之終端狀態的不同之拂掠偏離值，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此可因為多次運作測試程式而產生波形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加電壓解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。

24. 如申請專利範圍第22項之方法，尚包含：

運作該測試程式數次，每次皆在一波形取得週期期間產生波形取得閃控事件，每次皆具有臨界值和拂掠偏離值的不同聯合，該臨界值係用以測試終端的狀態，且該拂掠偏離值在計算波形取得閃控事件的事件時間時被加入，該波形取得閃控事件在一與測試程式的多次運作同步的時間時產生，藉此，可因為多次運作測試程式而產生波形取得閃控事件結果信號，該結果信號可聯合起來以提供具增加電壓解析度和增加時間解析度、並表示自測試下電路中取得的波形之信號。



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第22項之方法，其中：

波形取得閃控事件包含用於高測試之事件和用於低測試之事件；和

該臨界值包含一高臨界值和一低臨界值，該高臨界值不同於該低臨界值，該用於高測試之事件係操作以測試在高臨界值的終端，和該用於低測試之事件係操作以測試在低臨界值的終端，藉此一用於高測試之事件聯合一用於低測試之事件以測試具高、中或低的波形值。

26. 一種用於一測試電路的測試器中以自一測試下電路取得波形資料的裝置，該裝置包含：

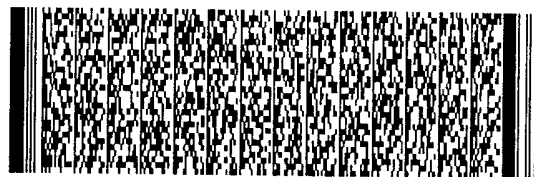
一取得事件產生電路，與供應閃控事件耦合以應用於一測試下電路的一終端上，該取得事件產生電路係可操作以產生用以取得波形的一串閃控事件，而測試器則運作一測試程式，以產生驅動事件，以供應用於該測試下電路；

一測量電路，係耦合以接收來自取得事件產生電路的該串閃控事件，且可操作以將該串的每一閃控事件施加於測試下電路的終端上，並產生一串表示將閃控事件施加於終端上之結果的結果信號；和

一抓取記憶體，係與該測量電路耦合且可操作以接收和儲存由測量電路所產生的結果信號。

27. 如申請專利範圍第26項之裝置，其中：

該取得事件產生電路供應各具有一事件時間的閃控事件；和



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第22項之方法，其中：

波形取得閃控事件包含用於高測試之事件和用於低測試之事件；和

該臨界值包含一高臨界值和一低臨界值，該高臨界值不同於該低臨界值，該用於高測試之事件係操作以測試在高臨界值的終端，和該用於低測試之事件係操作以測試在低臨界值的終端，藉此一用於高測試之事件聯合一用於低測試之事件以測試具高、中或低的波形值。

26. 一種用於一測試電路的測試器中以自一測試下電路取得波形資料的裝置，該裝置包含：

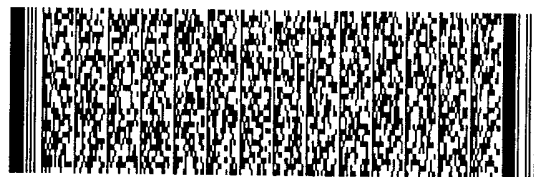
一取得事件產生電路，與供應閃控事件耦合以應用於一測試下電路的一終端上，該取得事件產生電路係可操作以產生用以取得波形的一串閃控事件，而測試器則運作一測試程式，以產生驅動事件，以供應用於該測試下電路；

一測量電路，係耦合以接收來自取得事件產生電路的該串閃控事件，且可操作以將該串的每一閃控事件施加於測試下電路的終端上，並產生一串表示將閃控事件施加於終端上之結果的結果信號；和

一抓取記憶體，係與該測量電路耦合且可操作以接收和儲存由測量電路所產生的結果信號。

27. 如申請專利範圍第26項之裝置，其中：

該取得事件產生電路供應各具有一事件時間的閃控事件；和



六、申請專利範圍

該測量電路的架構可接收來自一與該測試下電路的終端連接的接腳電子電路之比較器信號，此測量電路可操作以將收到的閃控事件以如同比較器信號的方式供應，以產生一對應的閃控結果信號。

28. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中：

該取得事件產生電路之結構係用以自一可程式化的暫存器獲得一取得偏離值，以決定用於一閃控事件的事件時間。

29. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中：

該比較器信號包含一比較器高以上信號和一比較器低以下信號；

該收到的閃控事件具有一事件型式；和

對應的閃控結果信號之值係由比較器信號是否滿足所收到之閃控事件的事件型式所決定。

30. 如申請專利範圍第29項之裝置，其中：

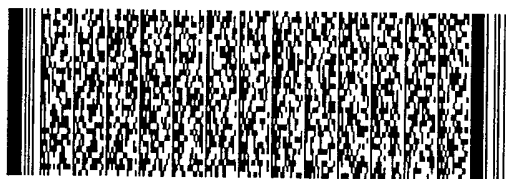
該比較器高以上之信號在測試下電路的終端之電壓大於一高臨界值時，由接腳電子電路設定為具有一真值；

該比較器低以上之信號在測試下電路的終端之電壓低於一低臨界值時，由接腳電子電路設定為具有一真值；和

該高臨界值和低臨界值為儲存於測試器之各別程式化的值。

31. 如申請專利範圍第26項之裝置，其中：

該用於波形取得的閃控事件是以和測試程式的一測



六、申請專利範圍

該測量電路的架構可接收來自一與該測試下電路的終端連接的接腳電子電路之比較器信號，此測量電路可操作以將收到的閃控事件以如同比較器信號的方式供應，以產生一對應的閃控結果信號。

28. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中：

該取得事件產生電路之結構係用以自一可程式化的暫存器獲得一取得偏離值，以決定用於一閃控事件的事件時間。

29. 如申請專利範圍第27項之裝置，其中：

該比較器信號包含一比較器高以上信號和一比較器低以下信號；

該收到的閃控事件具有一事件型式；和

對應的閃控結果信號之值係由比較器信號是否滿足所收到之閃控事件的事件型式所決定。

30. 如申請專利範圍第29項之裝置，其中：

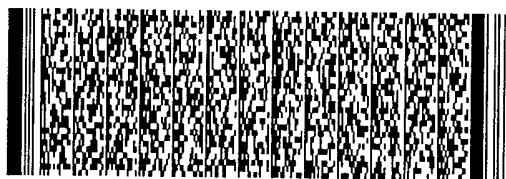
該比較器高以上之信號在測試下電路的終端之電壓大於一高臨界值時，由接腳電子電路設定為具有一真值；

該比較器低以上之信號在測試下電路的終端之電壓低於一低臨界值時，由接腳電子電路設定為具有一真值；和

該高臨界值和低臨界值為儲存於測試器之各別程式化的值。

31. 如申請專利範圍第26項之裝置，其中：

該用於波形取得的閃控事件是以和測試程式的一測



六、申請專利範圍

試週期率無關的最大速率產生的。

32. 如申請專利範圍第26項之裝置，包含：

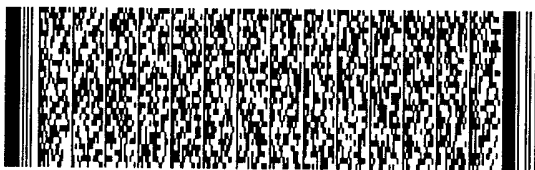
如申請專利範圍第26項之裝置，該裝置乃重生以用於一測試下電路的多個終端之各個終端。

33. 如申請專利範圍第26項之裝置，包含：

多個取得事件產生器，該產生器各耦合於一測試下電路的相同終端上。

34. 如申請專利範圍第33項之裝置，其中：

該多個取得事件產生器係可操作以供應用於波形取得的單一閃控事件串至一測試下電路的一終端上。



六、申請專利範圍

試週期率無關的最大速率產生的。

32. 如申請專利範圍第26項之裝置，包含：

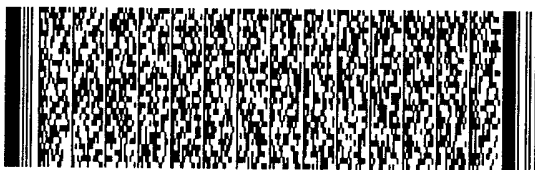
如申請專利範圍第26項之裝置，該裝置乃重生以用於一測試下電路的多個終端之各個終端。

33. 如申請專利範圍第26項之裝置，包含：

多個取得事件產生器，該產生器各耦合於一測試下電路的相同終端上。

34. 如申請專利範圍第33項之裝置，其中：

該多個取得事件產生器係可操作以供應用於波形取得的單一閃控事件串至一測試下電路的一終端上。



圖式

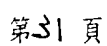


圖 2

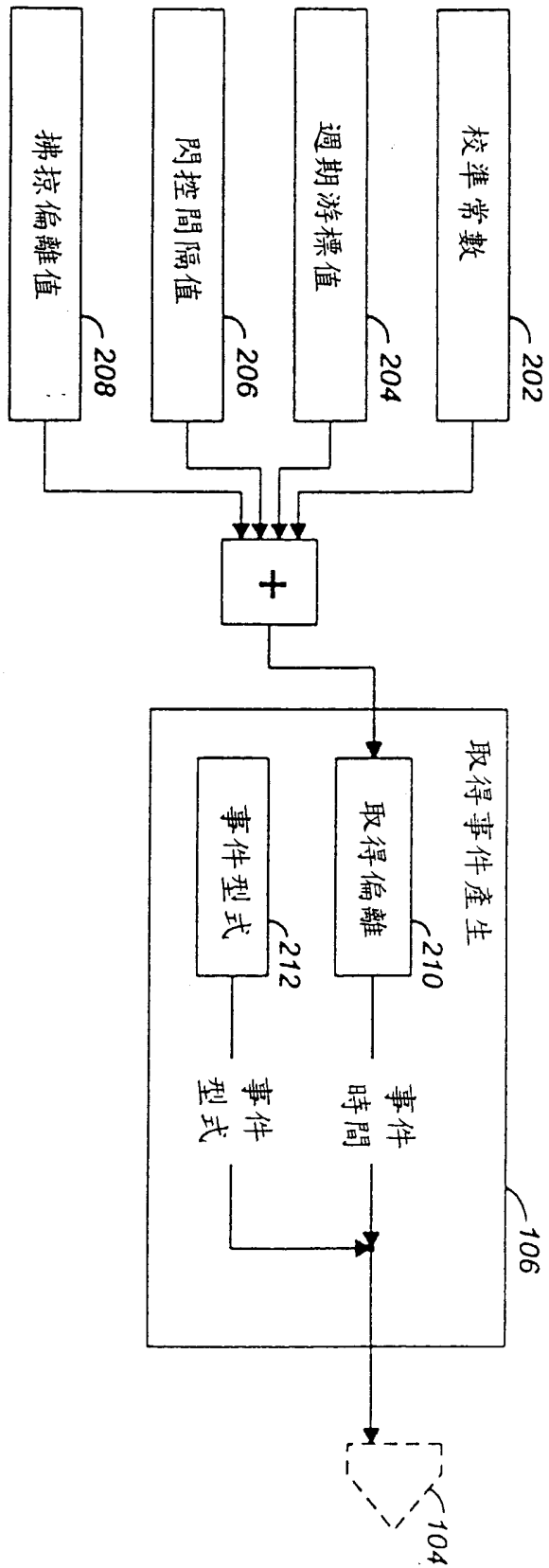
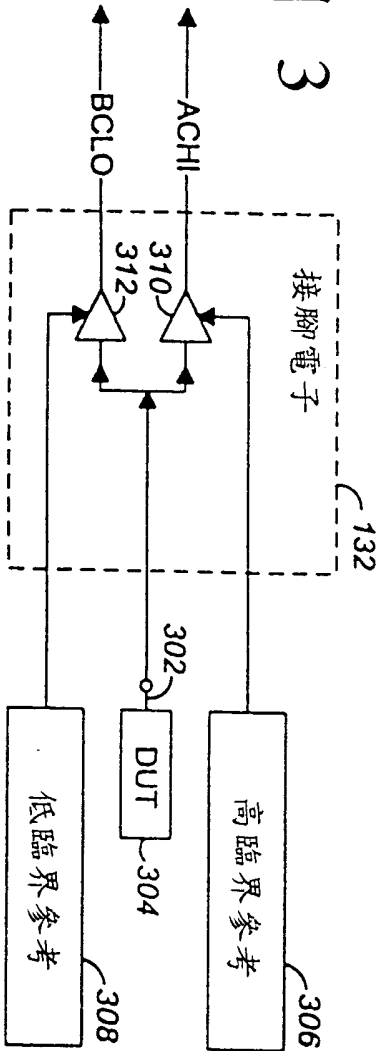


圖 3



圖式

圖 1

圖式

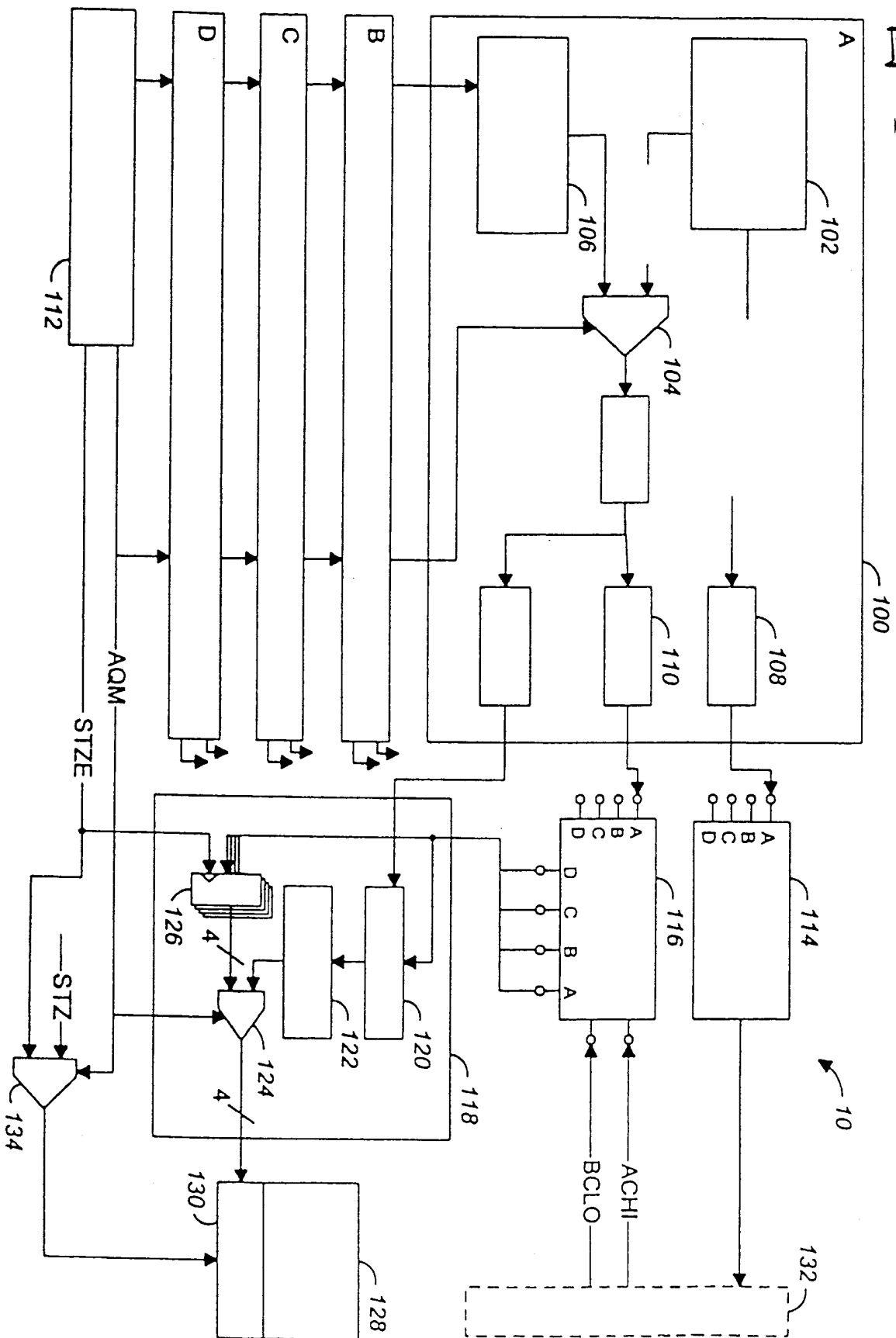


圖 2

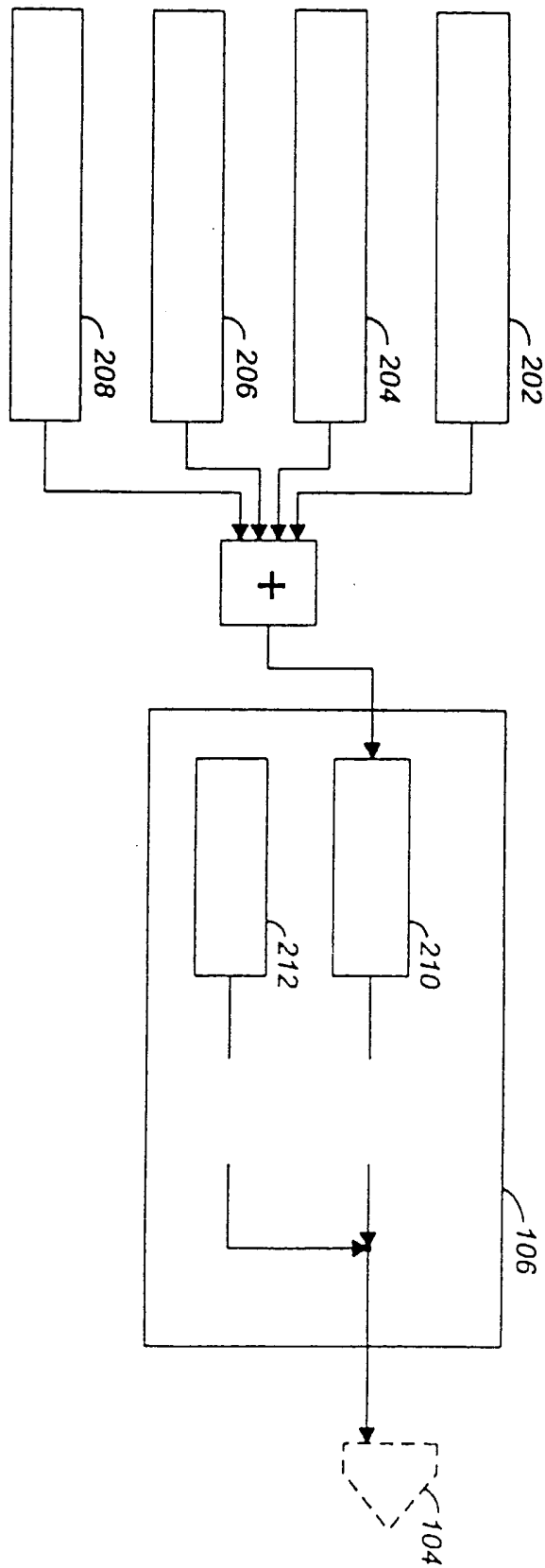
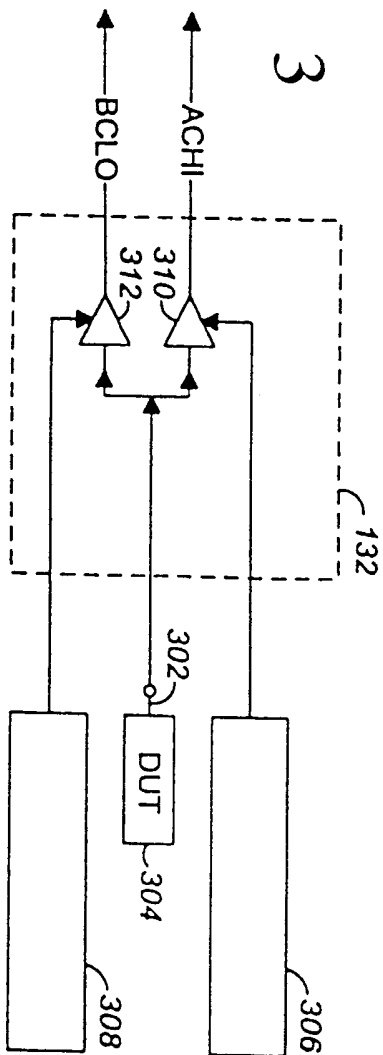


圖 3



圖式