

公告本

申請日期	90-09-28
案 號	90124014
類 別	H04B 10/00

A4

C4

520584

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於信號整合確認之方法及裝置
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR SIGNAL INTEGRITY VERIFICATION
二、發明 人	姓 名	1.托伊 R. 康克林 TROY R. CONKLIN 2.哈洛 B. 胡茲森 二世 HAROLD B. HUTCHISON, JR.
	國 籍	均美國
三、申請人	住、居所	1.美國俄勒岡州保羅山莊市東北第65大道1782號 2.美國俄勒岡州森林灣市第21大道2601號
	姓 名 (名 稱)	美商萬國商業機器公司 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市新果園路
	代 表 人 姓 名	傑拉德 羅森賽 GERALD ROSENTHAL

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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	2000年10月05日	09/680,819	☒ 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

五、發明說明 (1)

發明背景

技術範圍

本發明乃關於一種裝置及系統，其測量並輸出信號特性之第一階評定及確定諸如十億位元計之電信網路內信號品質與整合。

以前工藝說明

十億位元及數十億位元之局部區網路及儲存區網路市場乃屬快速興起工業，其悉賴低廉之網路媒體組件，包括銅及光纖科技等使然。自1980年以降，可供之高速光纖組件已屬取自光碟生產線之廉價選定配件。光碟雷射技術係以邊緣發射“法白瑞派洛”(Fabry-Perot)式雷射二極體為基礎，其提供每秒自數百百萬位元至十億位元之數據通信頻寬。其它如超冷光發光二極體等之低成本科技品已無法達到十億位元鏈速度。由於局部區網路及儲存區網路市場要求低成本，故技術性較成熟之邊緣發射“法白瑞派洛”及“布拉格”(Bragg)式反射雷射二極體等，其目前用於電信中者在過去皆未採用。

光碟雷射科技被一些供應商所左右，彼等應用各層級從屬組件供應商選定及配件篩選過程。若干光碟雷射賣者在選定從屬組件供應商方面確屬可圈可點，而若干其它賣者卻採不同層級配件篩選。結果，低成本光碟雷射具基本特性：即逐漸減低“弛張振盪頻率”。不久此等組件經歷非阻尼減幅振盪後，即於鏈路上呈現可測量出之嚴重遞增之顫動(由數位採樣示波器測量)。某些光碟雷射賣方須承擔全

五、發明說明 (2)

面實地置換其產品，而另外賣方則稱其產品退化僅屬時間關係。此代表自諸供應商數年之生產，皆需實地支援。

雷射媒體供應商過渡至垂直空腔表面發射雷射二極體為主之科技，其經特殊設計及製造以供低成本局部區網路及儲存區網路數據通信市場。此頗有助於問題之解決，蓋賣方不再投機經營基本差異大量商品之工業。垂直空腔表面發射雷射(VCSEL)科技具有提供每秒十億至五十億以上位元之數據通信頻寬之潛力，並保證達到與早年通信工業相同之極高可靠性。另外，VCSEL科技仍屬較新科技，且基本故障模式亦具特性化。甚且，VCSEL製造商乃自離子植入限定裝置結構過渡至氧化限定裝置結構者。此等與整個製造及材料上減低成本之努力及於每秒二十億位元之較高數據速率應用結合之裝置提升，對照現行作為及理論上認知，代表會衝擊壽命特性之風險區。

不過，除雷射物理外，尚有一大堆其它材料，設計及產製方面對通信工業具負面衝擊力的問題。工地服務群已經歷下述之狀況，諸如雷射組合內透鏡龜裂，膠水經久失效，膠水未乾透以及透鏡上濺有膠水等，在於裝設後不久即使所傳輸之信號晦暗不清。

要求新工地儀表之主要衰退模式為傳輸裝置之退化，包括雷射二極體及相關之激勵電子器件。此種衰退模式並不會改變信號之平均或峰值功率位準，但卻會造成數位信號內遞增之顫動。“顫動”乃一工業術語，其表示數位信號之起落邊緣內之變化量。如附圖2中所示，在接收機上測量

五、發明說明 (3)

顫動(23)，其於數位採樣示波器上之顯示，如同該信號之起落緣在整個工作循環之寬廣區域被塗污。此種塗污導致更閉合之眼孔(21)，並可將此眼孔以“百分眼閉”或“%眼”表示而予以量化。雜訊(24)屬與所要信號無關之其它信號。

在發射機衰退初期，鏈路可能有偶發性位元誤差，僅發生在鏈路上所傳送之輸出入數據機內之特定數據圖案或所傳輸之輸出入重載位準。在發射機衰退後期，鏈路充滿誤差並呈現無法運作以傳送輸出輸入。就此兩遞增之傳輸“顫動”情況而言，光功率位準係在原製造商規格內，且工地服務無法以光功率表區別鏈路無誤差或已無用。此時，並無直接測量技術適用於工地，以提供測量十億與數十億位元網路內之信號整合性或傳輸之“顫動”。

欠缺此種能力，則僅利用經網路傳輸之客戶數據及分析系統中誤差計數器，以檢修初期之間歇性誤差之工地服務實屬非常艱辛。線上系統內檢修間歇性誤差非常困難，其原因在於找到導致誤差之確切數據圖案或負載位準以及收集並分析正確之誤差計數器數據組，以鑒定最可能失效之組件乃屬無定規之隨機性質。此種誤差計數器分析程序極為費時，且所獲結果亦屬鑒定少數最可能失效組件，而非確切鑒定一或多個失效組件。此外，此種分析幾乎全依實地服務人員之判斷而定，彼等須決定是否基於誤差計數器中增量而加速實地服務行動，或等待視其後續狀況而定。

一旦部分系統停工實施維修之工地服務時，彼等只有短暫期間以完成最可能失效組件之局限，更換少數組件，然

五、發明說明(4)

後恢復系統運作。此時，工地服務即需一種低成本，快速而具絕對合格之測試以隔離失效組件。若欠缺此項能力，工地服務即無法證實操作中組件之品質，系統曝露於振盪性風險中，縱使經多次維護工作亦屬徒然。在間歇性誤差情況下，實屬特別非宜，因可能需很長時間根據所獲引起誤差之數據圖案或負載位準之可能性，而確定問題之所在。

自動化持續收集線上診斷性數據多少有助於縮短檢修時間及改善確切性。不過即使改善線上診斷性數據之收集，仍需在工地中直接測量信號整合性之工具。無論其屬攜行式，手持式工地裝置或含於通信裝備中者，在客戶站台光信號快速評估之能力厥屬主要之品保因素。

一切此等論述皆針對在線路內及工地直接測量信號整合性工具之需要。同時，很多風險因素亦同樣適用於以銅為主之十億位元媒體。

發明概述

本發明提供一種信號整合測量方法及裝置，其中根據數據流中點處所測至少一個樣品而測量電信數據流之信號特性。此方法所測定之信號特性宜屬一或多個數據流之眼孔百分比(%眼)，顫動，雜訊，斜率效率，平均功率及峰值至峰值幅度等。此項資訊最好也加儲存，並視需要而顯示之。此外，本發明提供一種方法，從而於信號特性在第一範圍內時顯示第一指示；數據流之信號特性在第二範圍內時顯示第二指示；而數據流之信號特性在第三範圍內時則顯示第三指示。

五、發明說明 (5)

本發明之另一端乃屬一種與上述方法相關之裝置及系統。

本發明之再一端乃屬一種裝置，諸如手持式裝置，收發訊機與主系統，或收發訊機本身，包含類比數位轉換器，鐘訊恢復單元，中點採樣器以及信號特性轉換器等。

本發明之方法及裝置提供一種適用於工地之測量裝置，以測量所傳輸數據流之信號特性。此方法及裝置系統並適於實地測量數據流之信號特性。或持續線內監視所傳輸之數據流內的信號特性。信號特性最好包括而不限於眼孔，顫動，雜訊，斜率效率，平均功率及峰至峰值幅度等。

本發明之其它特徵與優點，請參閱下述較佳具體實例之詳細說明，並配合附圖，當可一目了然。

附圖之簡單說明

圖1為本發明較佳具體實例之流程圖，建議將之印於所頒發專利之第一頁。

圖2為未濾波之眼孔圖。

圖3為類比眼孔圖像。

圖4為一圖解，顯示圖3中眼孔幾何估計之基準。

圖5為一方塊圖，顯示實施本發明所使用電路之普遍化。

圖6-8為波形圖，取自用於闡釋本發明之示波器。

圖9為本發明手持式器具之方塊圖。

圖10-11為斜率效率之圖解。

圖12為一圖解，顯示圖3中眼孔計算估計之基準。

具體實例說明

技術背景

五、發明說明(6)

本發明乃關於一種裝置及系統，其測量並輸出電信網路內第一階評定之信號整合性，此等網路包括而不限於光纖波道及以太網之十億與數十億位元網路等。光纖波道乃由美國國家標準學會所發展出之統一標準組合之一般名稱。本發明之新穎點為其利用手持式裝置或信號品質之線內持續監視器，以檢修信號品質顯著退化之能力。

圖1為本發明較佳具體實例之流程圖。第一步將鄰接之樣品儲存於暫存器中。第二步預置計數器以顯示所取樣品數。所取樣品愈多，讀出間費時愈久，但所獲讀數的正確性愈高。第三步在中點取得波形樣品。步驟4至8樣品與Y4，Y3，Y2及Y1等之值比較。步驟9至12，若S大於Y或M之值，則以S之值取代Y之值。若在步驟8中S小於各Y值，則S取代Y1（步驟17）。而若S大於Y1，則拋棄樣品。此種過程持續進行直到獲預定之樣品數，此時計數器等於零（步驟15）。若計數器不等於零，則將計數器減量（步驟14）並重複步驟3獲另一樣品。在獲得預定之樣品數之後，於步驟16自所儲存之值以計算信號特性，諸如%眼，雜訊以及顫動等。

諸值可以若干不同方式顯示，諸如實際數值或直方圖，或諸值於可接受，告警性或臨界範圍內時，即予決定。

概述

光纖線路良好之保證端在光信號強度之測量，此點實屬重要，其顯然由於必須具有接收機準確解釋該信號之足夠功率始可。不過強信號並不保證其良好整合性或品質。測

五、發明說明(7)

量信號品質之通用工具厥為眼孔圖。例如，光纖波道鋪設規格要求於採用短波雷射發射機之每秒1063百萬位元數據速率時，最小眼孔為57%。遺憾的是眼孔圖需相當昂貴之高速示波器供實地應用實屬不切實際。

信號雜訊位準與百分率眼孔兩者間有密切關係。利用此種關係可迅速測量出眼孔品質，從而測出光纖線路之良窳。圖2顯示一形式化未濾波之眼孔，其可能出現於高速示波器上，以及雜訊(24)，位元週期(22)及顫動(23)。此影像乃將連續軌跡互相重疊，且示波器係於駐留狀態時而獲得者。軌跡乃全屬正性，亦即整個信號乃顯示在地參考點(25)以上，蓋並無“負性光”故也。同時，在有帶寬濾波器下觀察，由於濾波器截止頻率，故通常無法看到邏輯一位準中之振盪。所傳輸之矩形波通常呈正弦波形。

位元週期乃兩鄰接脈衝間之時間，以秒為單位。位元週期依數據速率而定，可經由鎖相環路而自光纖波道數據流中取得。鎖相環路係一種電路，其中相位比較器輸入信號及環路中電壓控制振盪器之相位，並屬隨時可獲供應之十億位元速度之環路。相位比較器之輸出經過濾波，其合成電壓控制壓控振盪器之頻率。如此而使環路在輸入信號及壓控振盪器相位相等狀態下獲得穩定。

雜訊測量需要為於輸入信號數據速率採樣之樣品保持電路與閃光式類比數位轉換器之組合。此係目前高速數位示波器之共同特點。

本發明之要點在於過去僅可利用高速示波器獲得之重要

五、發明說明(8)

資訊，現在可於波形中點採樣之方式而獲得。從而電路複雜性大為減低，利於本發明用做信號品質/整合之手持式裝置或線路內監視器。

本發明之一端為眼孔封內全區與雜訊之關係。圖4顯示圖3中類比眼孔之近似值，由之可導出其關係。初始推斷此經濾波之波形大致呈對稱，屬基本正弦波。但請注意當眼孔品質退化時，其即不太對稱而影響導出，惟就第一階次近似值而言，本發明仍屬有效。

判斷眼孔品質良好，其上升邊斜度等於下降邊斜度，故百分比眼孔及雜訊之計算可以獲得多角橫座標(或上下兩極頂)除以時間行之。品質不良之眼孔，其下降時間通常大於上升時間，而此方法對第一階次近似值仍屬適當。有數種不同技術可用以計算近似值及信號品質之第一階次測量。百分比眼孔(%眼)，顫動及雜訊之測量可採用代數或微積分依幾何式決定之。

眼孔近似值

參考圖4，利用幾何導數或微積分導數計算百分眼孔，雜訊及顫動，其式如下：

方法1幾何導數：

$$x = (a \text{ 至 } c) = (c \text{ 至 } e) = 1/2 \text{ 位元週期} ;$$

$$\Delta x = (a \text{ 至 } b) = \text{顫動} ;$$

$$\Delta x / 2 = (c \text{ 至 } d) ;$$

$$x' = (d \text{ 至 } e) = (c \text{ 至 } e) - (c \text{ 至 } d) = x - \Delta x / 2 ;$$

$$y = Y4 - M ;$$

五、發明說明 (9)

$$\Delta y = Y4 - Y3 = Y2 - Y1 = \text{雜訊}。$$

$$M = (Y4 + Y1)/2 = (Y3 + Y2)/2 = \text{包封中點} = \text{平均功率}。$$

$$\text{Amp} = Y4 - Y1 = \text{峰值至峰值幅度}$$

基於以上所示，眼孔百分比(30)可以下列各式表之：

$$\% \text{眼孔} = (\text{眼孔} / \text{眼封}) * 100 = A' / A * 100。$$

$$\text{但：} A' = 4[(x - \Delta x/2)(y - \Delta y/2)/2] = 2(x - \Delta x/2)(y - \Delta y/2)$$

$$\text{且：} A = 4[x * y/2] = 2xy$$

故：

$$\begin{aligned} \% \text{眼孔} &= \frac{2(x - \Delta x/2)(y - \Delta y/2) * 100}{2xy} \\ &= \frac{(x - \Delta x/2)(y - \Delta y/2) * 100}{xy} \end{aligned}$$

$$\text{因此，}\% \text{眼孔} = [1 - \frac{1}{2}(\Delta x/x) - \frac{1}{2}(\Delta y/y) + \frac{1}{4}(\Delta x/x)(\Delta y/y)] * 100。$$

(公式1)

請注意 Δy 等於信號樣品點處之雜訊，可由邏輯(1)位準 $Y4 - Y3$ 或由邏輯(0)位準 $Y2 - Y1$ 而計算之。並請注 x 為既知，特別是光纖波道十億位元組通信時， x 等於 470.5ps，二十億位元組 FC 通信， $x = 235.25ps$ 等類推之。其餘獨立變項如 Δx (顫動)可依相似三角形原理決定，假設上升邊斜率為恆定。

$$\text{斜率} = (\Delta y/2)(\Delta x/2) = y/x = (Y4 - M)/470.5ps$$

$$\Delta y/\Delta x = (Y4 - M)/470.5ps$$

$$\text{故：} \Delta x = (470.5ps)(\Delta y)/(Y4 - M)$$

$$= (470.5ps)(\Delta y)/(Y4 - ((Y4 + Y1)/2)) \quad \# \text{取代 } M$$

$$= (470.5ps)(Y4 - Y3)/(Y4/2 - Y1/2) \quad \# \text{取代 } \Delta y；\text{簡化分}$$

五、發明說明 (10)

母。

$= (470.5\text{ps})(Y2-Y1)/(Y4/2-Y1/2)$ #採邏輯(0)雜訊之同解。

顫動現可以獨立變項而略估，其可於所獲波形之中點處決定。

$$\begin{aligned}\Delta x/x &= ((470.5\text{ps})(Y4-Y3)/(Y4/2-Y1/2))/470.5\text{ps} \\ &= (Y4-Y3)/(Y4/2-Y1/2) \\ &= 2(Y4-Y3)/(Y4-Y1) \\ &= 2(Y2-Y1)/(Y4-Y1) \text{ # [因}(Y4-Y3)=(Y2-Y1)\text{]} \\ \Delta y/y &= (Y4-Y3)/(Y4/2-Y1/2) \\ &= 2(Y4-Y3)/(Y4-Y1) \\ &= 2(Y2-Y1)/(Y4-Y1) \text{ # [因}(Y4-Y3)=(Y2-Y1)\text{]}\end{aligned}$$

此點顯示信號雜訊比乃等於顫動與位元週期之比，此外，蓋由公式1：

$$\% \text{眼孔} = [1 - \frac{1}{2}(\Delta x/x) - \frac{1}{2}(\Delta y/y) + \frac{1}{4}(\Delta x/x)(\Delta y/y)] * 100$$

其可以“邏輯一”雜訊之函數表示，

$$\% \text{眼孔} = [1 - 2(Y4-Y3)/(Y4-Y1) + \frac{1}{4}(\Delta x/x)(\Delta y/y)] * 100$$

$$\% \text{眼孔} = [1 - 2(Y4-Y3)/(Y4-Y1) + (Y4-Y3)^2/(Y4-Y1)^2] * 100$$

或以“邏輯零”雜訊之函數表示之，

$$\% \text{眼孔} = [1 - 2(Y2-Y1)/(Y4-Y1) + (Y2-Y1)^2/(Y4-Y1)^2] * 100$$

實際上，此係簡易之

$$\% \text{眼孔} = [1 - 2 * (\text{雜訊}/\text{Amp}) + (\text{雜訊}/\text{Amp})^2] * 100$$

在位元週期中點處所獲得之樣品產生之Y4，Y3，Y2及Y1可用以計算：

五、發明說明 (11)

雜訊：(Y4-Y3)及(Y2-Y1)中之較大者

顫動：(470.5ps)(Y4-Y3)/(Y4/2-Y1/2)或同解之
(470.5ps)(Y2-Y1)/(Y4/2-Y1/2)

方法2微積分導數：

現在請參考圖12採微積分估計眼孔，可發現眼孔(30')面積為半週之正弦與負正弦曲線間面積的百分比。 θ_j 85為顫動相位。導數如下：

第一步決定 θ_j 85為Y4及Y3之函數。

鐘訊中點處正弦波間之差如下式：

$$Y4 - Y3 = Y4 \left(\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_j\right) \right)$$

以Y4除之並求sin()值即得：

$$1 - \frac{Y3}{Y4} = \left(1 - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_j\right) \right)$$

消去1後：

$$\frac{Y3}{Y4} = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_j\right) = \cos \theta_j \quad \# \text{以三角函數恆等式}$$

$$\text{Arccos} = \left(\frac{Y3}{Y4} \right) = \theta_j$$

第二步決定%眼孔為 θ_j 之函數。

首先導出最大眼孔面積：

$$A_{\max} = 2 \int_{t=0}^{\pi} \sin t dt = 4$$

次以 θ_j 85將積分極限移位，並導出顫動之眼孔面積：

五、發明說明 (12)

$$A_{\max} = 4 \int_{t=0}^{\frac{\pi-\theta_j}{2}} \sin t dt = 4 \left(1 - \sin \left(\frac{\theta_j}{2} \right) \right)$$

最後求得 %眼孔 為 Y4 及 Y3 之函數。

$$\% \text{眼孔} = \frac{A}{A_{\max}} = \frac{A}{4} = \left(1 - \sin \left(\frac{\theta_j}{2} \right) \right) * 100$$

自第一導數代換結果：

$$\% \text{眼孔} = \left(1 - \sin \left(\frac{\arccos \left(\frac{Y3}{Y4} \right)}{2} \right) \right) * 100$$

應用半角公式於 cos() 及 sin()

$$\% \text{眼孔} = \left(1 - \sqrt{\frac{1 - \cos \left(\arccos \left(\frac{Y3}{Y4} \right) \right)}{2}} \right) * 100$$

$$\% \text{眼孔} = \left(1 - \sqrt{\frac{1 - \frac{Y3}{Y4}}{2}} \right) * 100$$

簡化根號式：

$$\% \text{眼孔} = \left(1 - \sqrt{\frac{Y4 - Y3}{2Y4}} \right) * 100$$

顫動，雜訊及 %眼孔 等之值可採幾何導數，微積分導數或其它允宜方法而獲得，以自數據流中點處之樣品測量而決定此等信號特性。

硬體裝備

五、發明說明 (13)

圖5為一方塊圖，顯示光電轉換流之實存資訊流程的概括情形，並顯示一種包含本發明以獲光學品質數據之選擇性方法。此新主系統(57)代表以主系統為基礎之裝備，用於維續線內信號監視。虛線表示之交叉連接乃表示老式之GBIC (51)可為新主系統(57)接受，且老式主系統(56)亦可接受新式GBIC (73)。

圖中輸入光形式之光流傳送至光電探測器(52)，其將光轉換成電流。此合成電流頻率很高，其經微分轉換器(54)及數位轉換器(55)轉換為數位化微分信號之前，光由濾波器(53)將之濾波。此微分信號(+/-Rx)傳送至GBIC (或MIA，1x9等)之輸出端，此亦為主系統(56)之輸入端。輸入之信號對傳送至串列器及解串器(58)，其產生十或二十位元之平行數據。此寬式數據饋至規程控制(59)，而將十位元數據轉換成八位元數據，然後將之送至系統以供路由選定。

本發明之一端乃冀改變此一流程。GBIC (73)送至新式主系統(57)者為相稱性(類比式)微分信號(61)而非數位化微分信號對。串列解串器(65)依前述處理此數據使位準自370毫伏增至2000毫伏。然後電路(62)將類比微分信號(61)轉換為單端數據，該數據可由閃光類比數位轉換器讀示(63)，並由暫存器(64)將之鎖定。如果串列解串器未供全速鐘訊信號(68)(所取之鐘訊通常較線路率低十或二十倍)，則另一鎖相式環路方塊(67)供給鐘訊數據至暫存器(64)中。串列解串器(65)及環路方塊(67)可擇一遂行鐘訊恢復單元之功能，其功能亦可以其它適宜方法為之。

五、發明說明 (14)

暫存器(64)位於主系統局部匯流線上，可依需要由主系統之韌體探測並讀示之。暫存器之寬度依局部匯流線及閃光類比數位轉換器之寬度(位元數)而定。初期採用高速FIFO將鐘訊供第一批六個相鄰樣品，以確定高與低信號位準皆已獲得。此等樣品讀示後，後繼樣品可予重寫俾無真實數據遺漏，蓋本方法僅圖獲得邏輯一及邏輯零位準之極限值。由於數據速率超過十億赫，僅於數秒內即獲得大小足夠之樣品，縱使由韌體錄下信號一小部分即足。

圖9為一獨立手持式單元之方塊圖，除無串列解串器及未將單端輸出自濾波轉換成類比微分外，其含大體相同之結構。光電探測器(74)將輸入光轉換成電流。調變信號加至鎖相環路(75)，恢復鐘訊。此係用以閘控樣品保持(76)/閃光電路(79)，其由中點採樣及信號特性計算邏輯(78)所暫存並讀示。由於功率與電流間有直接關係，故所接受之平均功率可由整合信號時分辨。整合器功能(77)以整合週期之多個鐘訊週期類似操作。鎖供鎖相環路(75)之振盪器(82)可予轉接以提供同步能力給若干不同之光纖規程或速率。圖9中所示之濾波器(81)可就各種光規程而構成(例如：光纖波道十億位元通信需要一個797百萬赫之(Bessel Thompson)濾波器)。

請再參考圖1，有些邏輯設計可用以決定橫座標之值，但以下所提供者係一種簡易之條件支路，以產生Y4，Y3，Y2及Y1之值。此種條件支路於線上監視器中或做為手持單元皆甚有用。以光纖波道而言，該樣品及保持功能須

五、發明說明 (15)

獲光纖全速處之六個相鄰樣品，以確保在進入常式本體前獲得有效起始值。其它非(8b/10b)碼為主之規程可能需要不同之同步週期。同樣，自圖9之裝置邏輯(78)可在主系統中或接收機上，其形式可屬軟體，硬體，韌體，特定應用積體電路或狀態機等。

步驟1，加載原始Y4及Y1值，

獲取六個相鄰樣品S1，S2，S3，S4，S5及S6

置定Y4 = S1

置定Y1 = S1

2 3 4 5 6 中之i

進行

若樣品S(i) > Y4則

Y4 = S(i)

而若樣品S(i) < Y1則

Y1 = S(i)

fi

完成

置定Y3 = Y4

置定Y2 = Y1

步驟2預置計數C。

置定C = (所取樣品數)

步驟15，若計數 > 0，則減量計數步驟14。

步驟16否則計算信號特性。

步驟3獲取樣品(s)。

五、發明說明 (16)

步驟4若 $S > Y_4$ ，則 $Y_4 = S$ 步驟9並測試計數步驟15。

步驟5否則若 $S > Y_3$ ，則拋棄步驟10並測試計數步驟15。

步驟6否則若 $S > \left(\frac{Y_4 + Y_1}{2} \right)$ ，則 $Y_3 = S$ 步驟11並測試計數
步驟15。

步驟7否則若 $S > Y_2$ ，則 $Y_2 = S$ 步驟12並測試計數步驟15。

步驟8否則若 $S > Y_1$ ，則拋棄S步驟13並測試計數步驟15。

步驟17否則 $Y_1 = S$ ；測試計數步驟15。

儀器運作至獲得足夠樣品數為止，然後眼孔，雜訊及顫動之計算即予產生，並顯示於讀出器上(諸如但不限於數位化多用表)。

圖10乃就雷射二極體之光輸出功率與所加電流關係之曲線圖。偏壓電流係響應反饋環路中所接受之平均光輸出功率之位準而施加者。調變幅度保持恆定。LI曲線(84)反映二極體之量子效率。圖11說明一退化二極體之特性曲線。其效率降低而致偏壓電流增大(由於反饋環路)。調變電流保持恆定，惟由於LI曲線(84')之斜率較小，故光輸出之峰值至峰值擺盪減小。此LI曲線(84')斜率降低表示二極體之功能退化。本發明利用 Y_4 及 Y_1 之值可用追蹤一發射機如二極體者之斜率效率。 Y_4 減 Y_1 之差即光之峰至峰之值，其可隨時收集後以供監視退化之表徵。

採用本發明獲得之其它測量包括平均功率，峰值功率及峰至峰幅度等。

範例

以下範例進一步闡釋本發明。範例中採用幾何導數。

五、發明說明 (17)

圖6為一邊際電信裝置之掃描軌跡，其具152ps顫動(用示波器測量者)。採用幾何導數：

$$\text{顫動(於高點計算)} = 470.5\text{ps} * (6.9/17.05) = 190.4\text{ps}$$

$$\text{顫動(於低點計算)} = 470.5\text{ps} * (7.2/17.05) = 198.7\text{ps}$$

$$\begin{aligned} \text{\%眼孔(高點計算)} &= [1 - 2 * (6.9/34.1) + (6.9)^2 / (34.1)^2] * 100 \\ &= 63.6\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{\%眼孔(低點計算)} &= [1 - 2 * (7.2/34.1) + (7.2)^2 / (34.1)^2] * 100 \\ &= 62.2\% \end{aligned}$$

此例中，本發明所供之顫動值(較差狀況)為198.7ps。
%眼孔(較差狀況)計算為62.2%，此值接近光纖波道最低值57%。此電信裝置會列於邊際範圍內。

圖7為一已知失效中電信裝置340ps顫動測量之掃描軌跡，採用幾何導數：

$$\text{顫動(高點計算)} = 470.5\text{ps} * (8.4/19.2) = 205.8\text{ps}$$

$$\text{顫動(低點計算)} = 470.5\text{ps} * (13.8/19.2) = 338.2\text{ps}$$

$$\begin{aligned} \text{\%眼孔(高點計算)} &= [1 - 2 * (8.4/38.4) + (8.4)^2 / (38.4)^2] * 100 \\ &= 61.0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{\%眼孔(低點計算)} &= [1 - 2 * (13.8/38.4) + (13.8)^2 / (38.4)^2] * 100 \\ &= 41.0\% \end{aligned}$$

圖8為一既知良好電信裝置76ps顫動測量之掃描軌跡，採用幾何導數：

$$\text{顫動(高點計算)} = 470.5\text{ps} * (8.4/25.3) = 156.2\text{ps}$$

$$\text{顫動(低點計算)} = 470.5\text{ps} * (8.6/25.3) = 159.9\text{ps}$$

$$\text{\%眼孔(高點計算)} = [1 - 2 * (8.4/50.6) + (8.4)^2 / (50.6)^2] * 100$$

五、發明說明 (18)

$$= 69.6\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{眼孔(低點計算)} &= [1 - 2 * (8.6 / 50.6) + (8.6)^2 / (50.6)^2] * 100 \\ &= 68.9\% \end{aligned}$$

本發明所供之高顫動值(159.9ps)乃由於高雜訊位準(8.6毫伏)所致。%眼孔(較差狀況)計算為68.9%，此值屬可接受之眼孔範圍。

本發明雖經以特定具體實例說明如上，但可能做成各種修改而未脫本發明精義之範圍者。特別是本發明既可用做手持式工地裝置亦可用做線內監視器。信號特性之顯示可分離或持續，包括數字顯示，並可以視覺及聽覺或以數據信號傳輸至另一電子裝置。電信特性並可以範圍方式表示，如良好範圍，邊際或失效範圍等。此外，線內監視可屬主系統與接收機組合或收發訊機本身。故本發明保護範圍僅由下述申請專利範圍及其相當範圍所限制。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 用於信號整合確認之方法及裝置)

本發明提供一種信號整合測量方法及裝置，其中以數據流中點處所獲取之樣品以測量信號特性。本發明提供一種適於實地使用之測量裝置，以提供所傳輸之數據流內信號特性之測量。本發明特別適於數據流信號特性之測量或持續線內監視所傳輸之數據流內之信號特性。信號特性包含而不限於眼孔，顫動，雜訊，斜率效率，平均功率及峰值至峰值幅度等。

英文發明摘要(發明之名稱： METHOD AND APPARATUS FOR SIGNAL INTEGRITY VERIFICATION)

The present invention provides a signal integrity measurement method and apparatus which allows for signal characteristics to be measured by obtaining samples taken at the midpoint of the data stream. The invention provides a measurement device that is suitable for use in the field to provide a measurement of signal characteristics within transmitted data streams. The invention is particularly suitable for field measurement of signal characteristics of data streams or continuous in-line monitoring of signal characteristics within transmitted data streams. The signal characteristics include, but are not limited to eye opening jitter, noise, slope efficiency, average power and peak-to-peak amplitude.

六、申請專利範圍

- 1.一種測量電信數據流信號特性之方法，此方法包含以下各步驟：

在數據流波形中點處至少獲得一個樣品測量；及
根據樣品測量至少決定一個數據流之信號特性。

- 2.如申請專利範圍第1項之方法，其中信號特性乃自下列組群中選定：

眼孔；
顫動；
雜訊；
平均功率；
峰至峰幅度；及
斜率效率。

- 3.如申請專利範圍第1項之方法，其另含之步驟為：

若信號特性在第一範圍內則產生第一指示。

- 4.如申請專利範圍第3項之方法，其中產生第一指示之步驟包括呈現視覺或聽覺之指示。

- 5.如申請專利範圍第3項之方法，其中產生第一指示之步驟包括傳輸數據信號。

- 6.如申請專利範圍第3項之方法，其中第一範圍相當於較佳範圍。

- 7.如申請專利範圍第3項之方法，其另含以下步驟：

若信號特性在第二範圍內時，產生第二指示；及

若信號特性在第三範圍內時，則產生第三指示。

- 8.如申請專利範圍第7項之方法，其中

六、申請專利範圍

第一範圍相當於較佳範圍；

第二範圍相當於邊際範圍；及

第三範圍相當於失效範圍。

9.如申請專利範圍第1項之方法，其中信號特性乃以百分比表示。

10.如申請專利範圍第1項之方法，其中信號特性乃以數字顯示。

11.一種用於電信數據流之裝置，此裝置包含以下各項：

於數據流波形中點處獲取至少一個樣品測量之工具；及
根據此樣品測量，決定數據流中至少一個信號特性之工具。

12.如申請專利範圍第11項之裝置，其中信號特性乃選自包含下列各項之組群：

眼孔；

顫動；

雜訊；

平均功率；

峰至峰幅度；及

斜率效率。

13.如申請專利範圍第11項之裝置，其另含：

若信號特性在第一範圍內時，產生第一指示之工具；及

若信號特性在第二範圍內時，產生第二指示之工具。

14.如申請專利範圍第13項之裝置，其另含：

若信號特性在第三範圍內時，產生第三指示之工具。

六、申請專利範圍

15.如申請專利範圍第14項之裝置，其中

第一範圍相當於較佳範圍；

第二範圍相當於邊際範圍；及

第三範圍相當於失效範圍。

16.一種用於電信數據流之裝置，此裝置包含以下各項：

類比數位轉換器；

鐘訊恢復單元；

與類比數位轉換器及鐘訊恢復單元對應之中點採樣器

；及

與中點採樣器對應之信號特性計算器。

17.如申請專利範圍第16項之裝置，其中信號特性乃選自含

下列各項之組群：

眼孔；

顫動；

雜訊；

平均功率；

峰至峰幅度；及

斜率效率。

18.如申請專利範圍第16項之裝置，其另含：

與信號特性在第一範圍內對應之第一指示器。

19.如申請專利範圍第18項之裝置，其中第一指示器包含視

覺或聽覺指示。

20.如申請專利範圍第18項之裝置，其中第一指示器包含數

據信號。

六、申請專利範圍

21.如申請專利範圍第18項之裝置，其另含：

與信號特性在第二範圍內對應之第二指示器；及

與信號特性在第三範圍內對應之第三指示器。

22.如申請專利範圍第21項之裝置，其中：

第一範圍相當於較佳範圍；

第二範圍相當於邊際範圍；及

第三範圍相當於失效範圍。

23.如申請專利範圍第16項之裝置，其中該裝置含於接收機中。

24.如申請專利範圍第16項之裝置，其中該裝置配置於接收機與主系統兩者之間。

25.如申請專利範圍第16項之裝置，其中信號特性乃以數字顯示。

26.如申請專利範圍第16項之裝置，其中鐘訊恢復單元乃選自含下列各項之組群：

鎖相環路電路；及

串列/解串列電路。

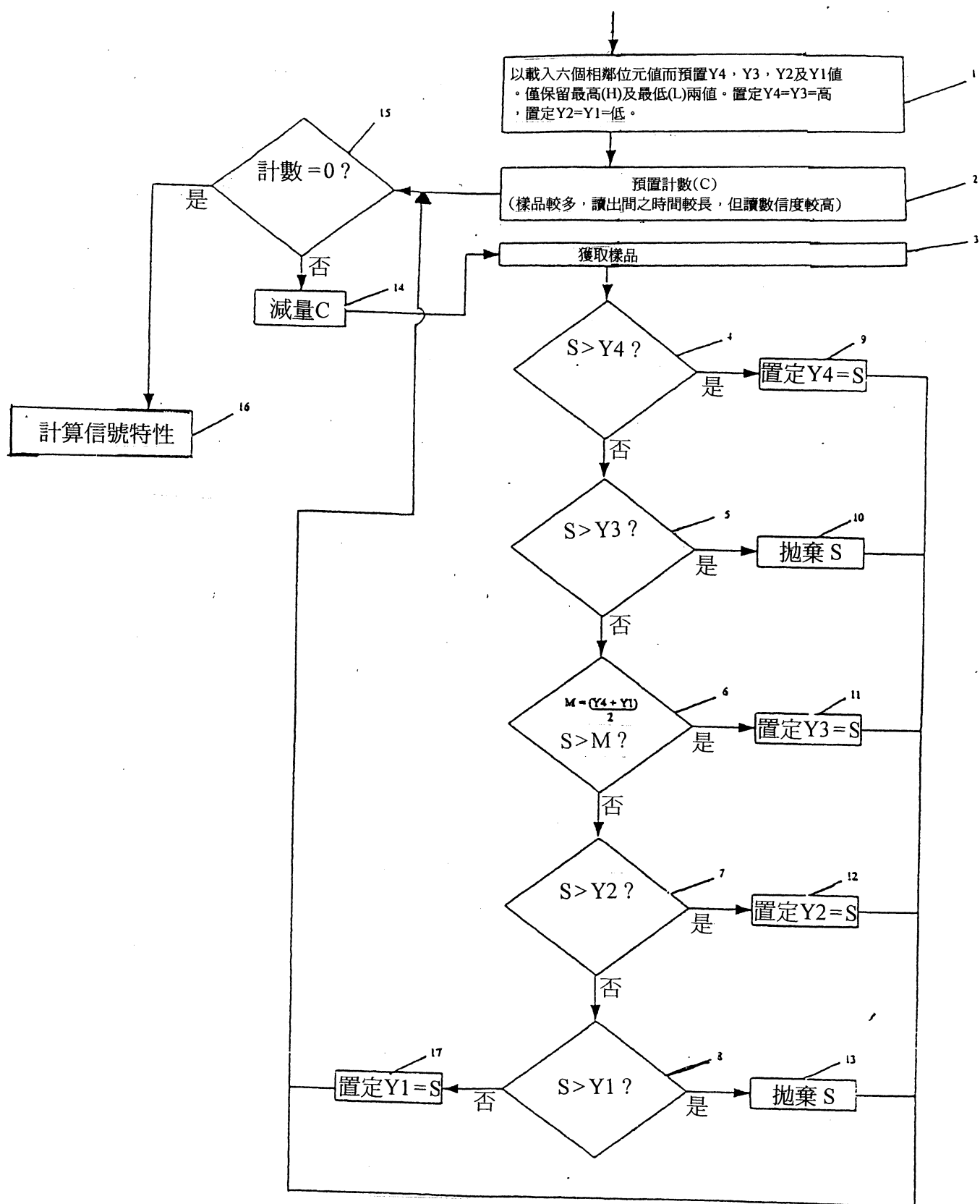


圖 1

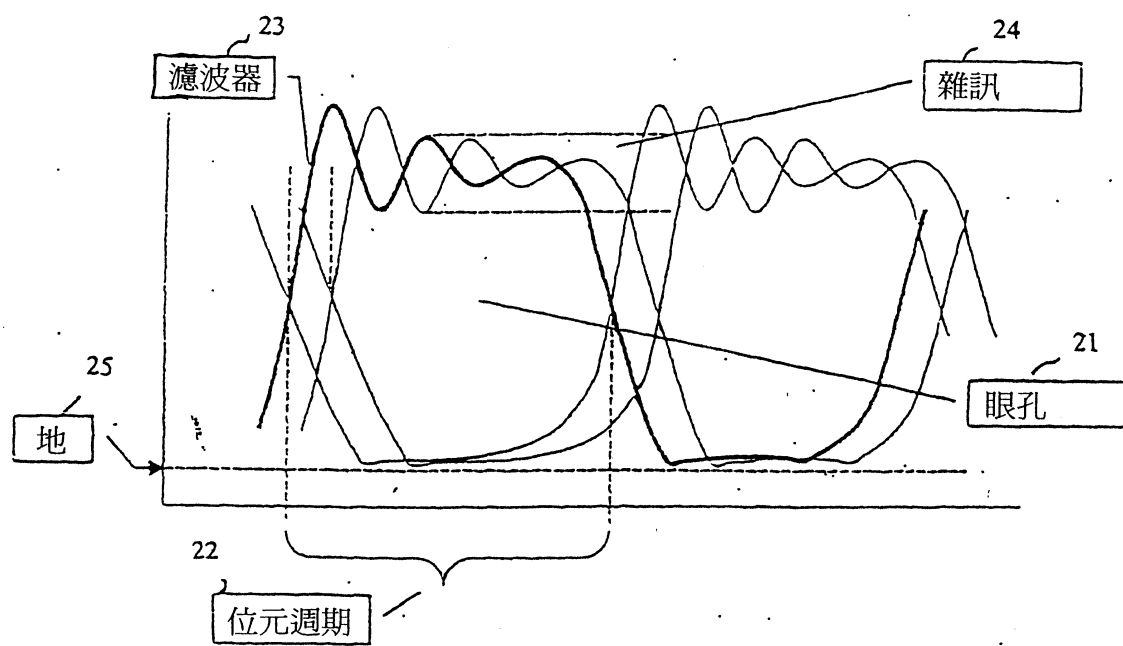


圖2

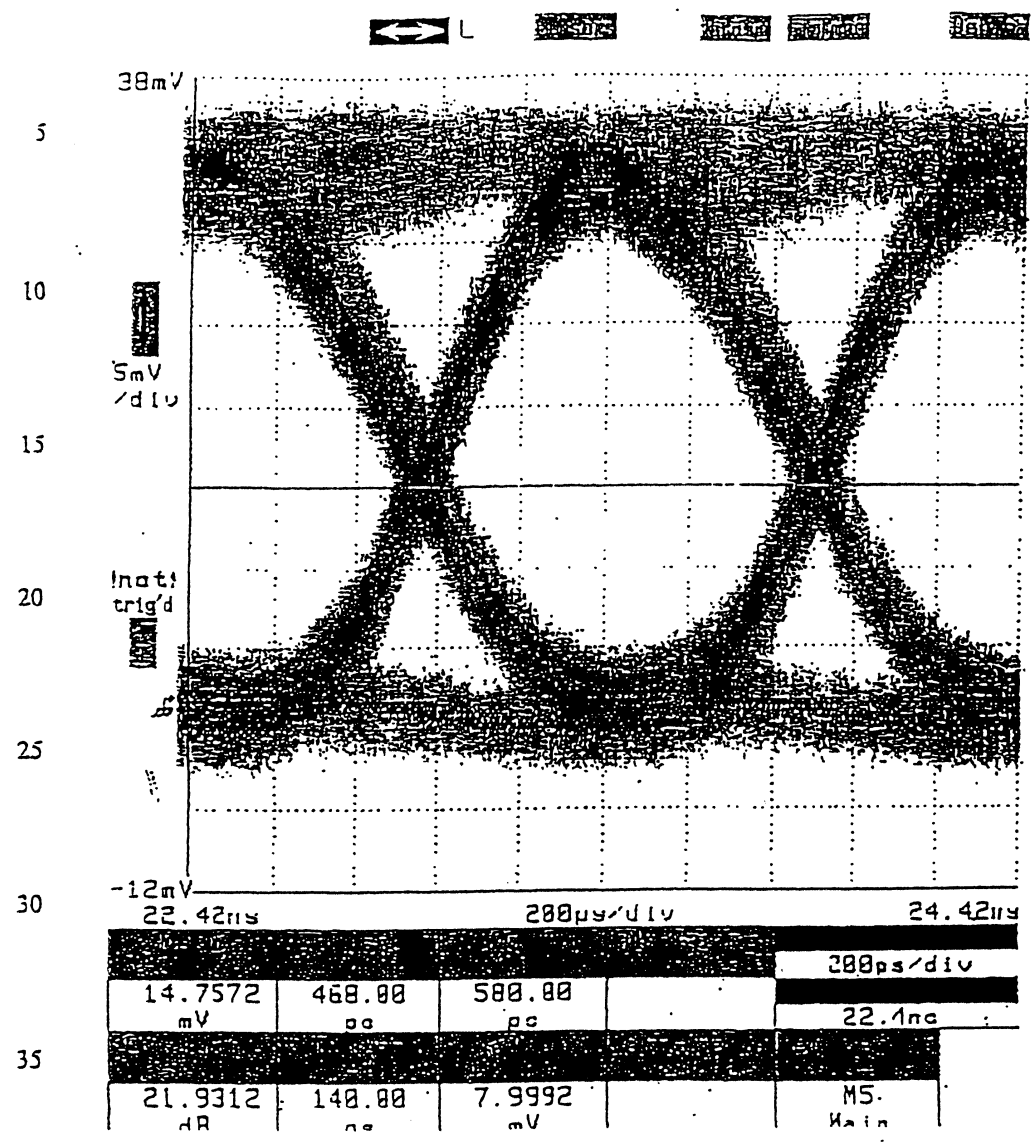


圖3

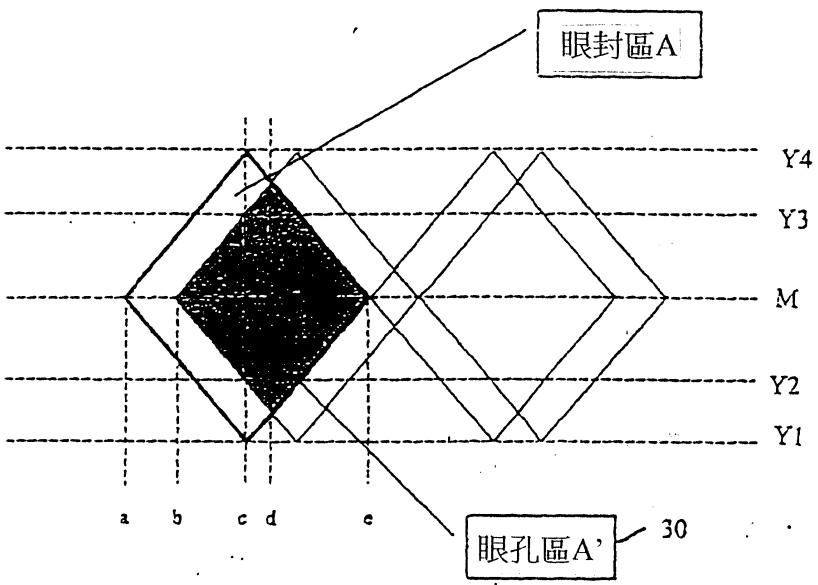


圖4

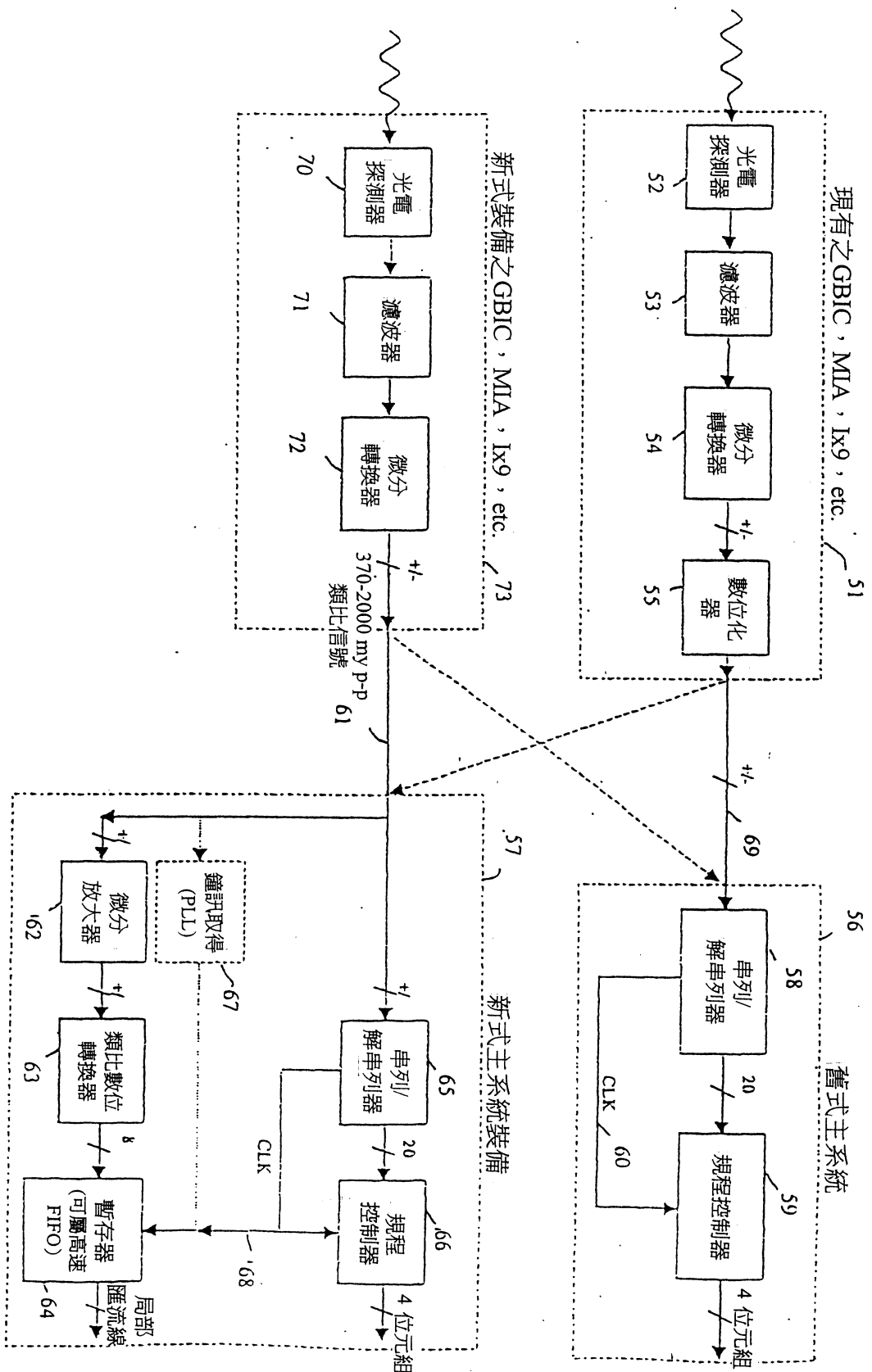


圖 5

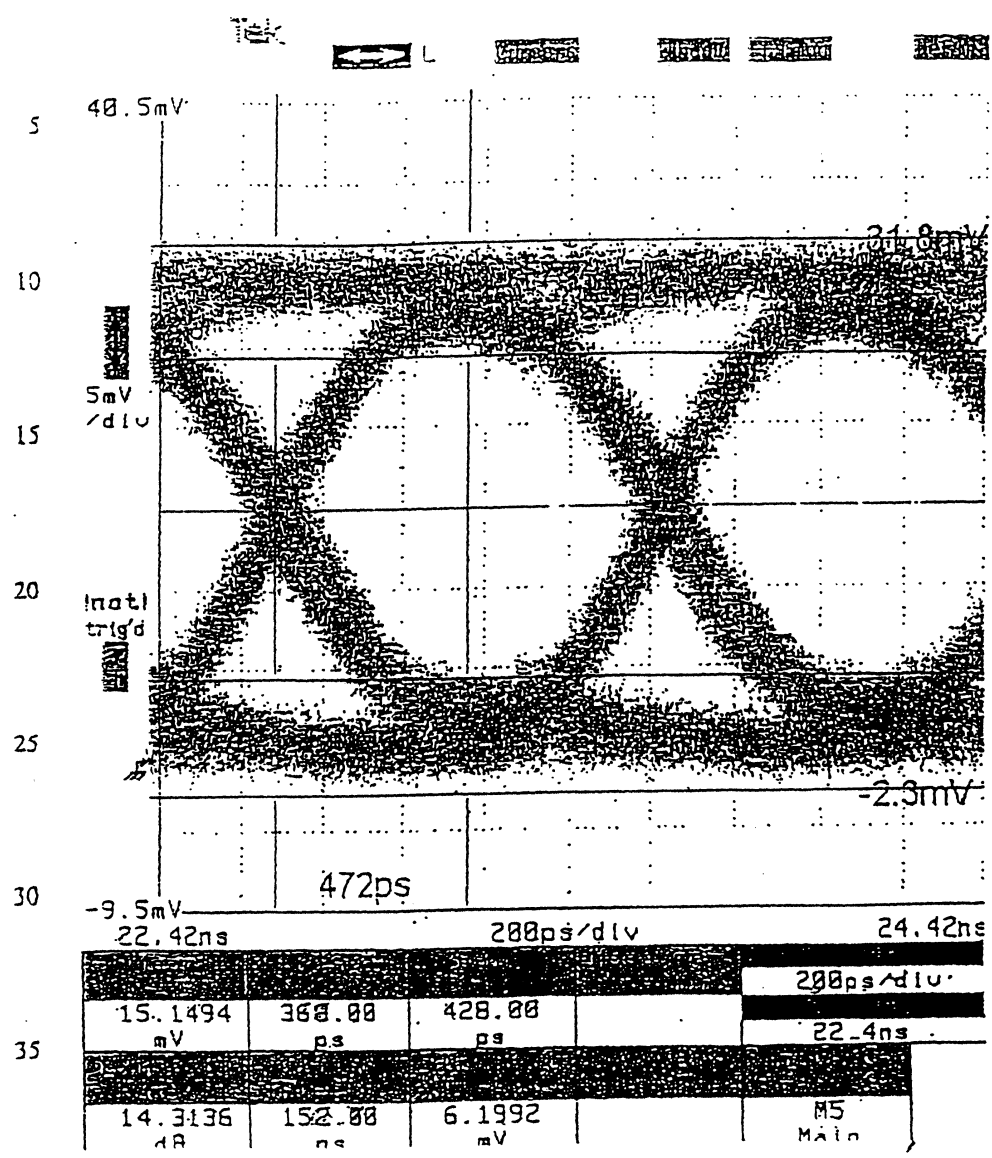


圖6

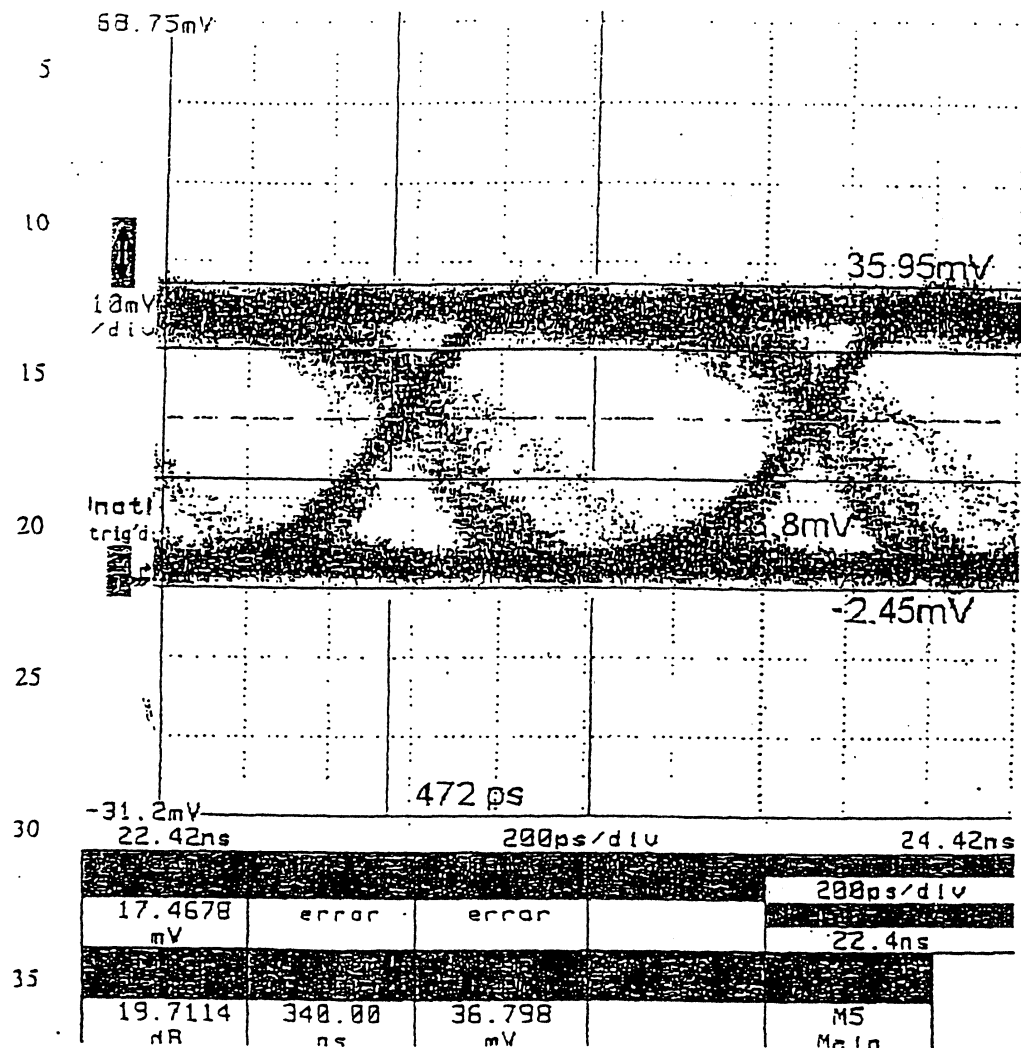


圖 7



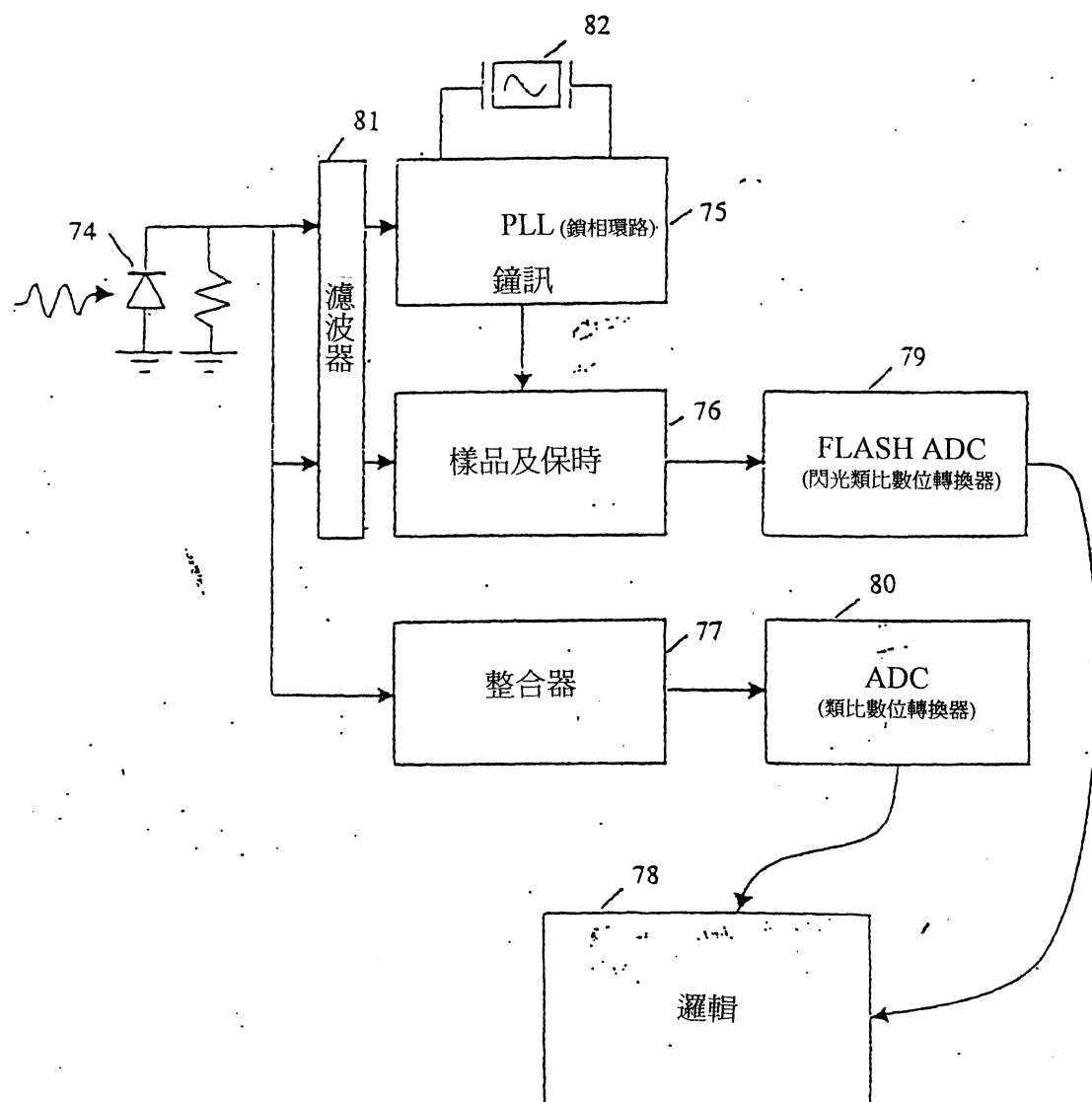


圖9

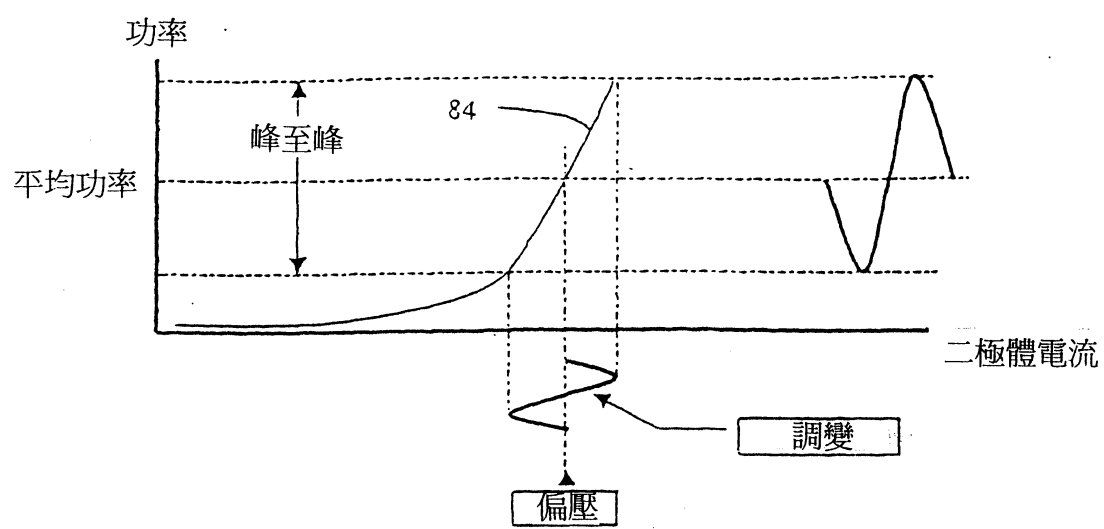


圖 10

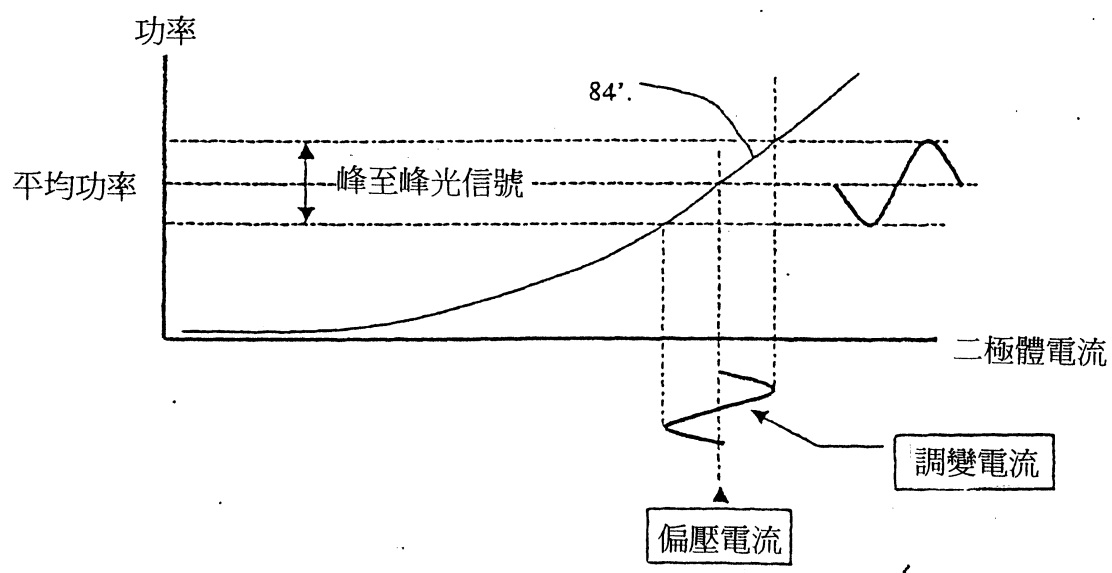


圖 11

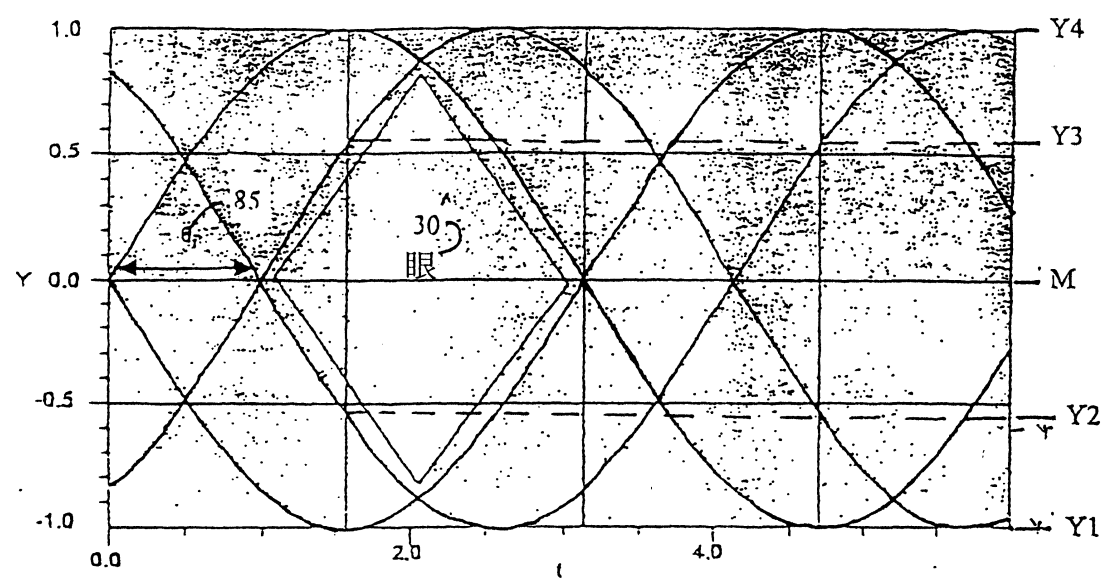


圖 12