

參、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1.班尼 克里司譚森

BENNY CHRISTENSEN

2.卡思伯 戴爾特瑞奇

CASPER DIETRICH

3.畢賈克 購思

BJARKE GOTH

4.索克爾德 法蘭克

THORKILD FRANCK

5.愛文得 喬漢森

EIVIND JOHANSEN

住居所地址：(中文/英文)

1.丹麥費德瑞桑德市史瑞德葛拉得莎立路 45 號

STRANDGAARDSALLE 45, FREDERIKSUUD, 3600, DENMARK

2.丹麥洛司基德市費德瑞克司玻維路 103A 號

FREDERIKSBORGVEJ 103A, ROSKILDE, 4000, DENMARK

3.丹麥洛司基德市克克拉普維路 28 號

KIRKERUPVEJ 28, ROSKILDE, 4000, DENMARK

4.丹麥珍道夫特市傑克思波唯路 223 號

JAERGBORGVEJ 223, 2TH, GENTOFTE, 2820, DENMARK

5.丹麥荷莎磨市維德市維得莫倫路 1D 號

VED MOELLEN 1D. HOERSHOLM, 2970, DENMARK

國 籍：(中文/英文)

1.-5.均丹麥 DENMARK

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：

1. 美國；2002 年 09 月 04 日；10/235,291

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 09 月 04 日；10/235,291

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係大致有關調整失真資料信號的水平抽樣點。

【先前技術】

抖動(jitter)是用來描述一信號因端其偏離其理想時序位置所引起的失真之一般性術語。最好是能傳輸抖動量最小的信號，但是一通訊系統的非理想成分無可避免地使資料信號失真。該失真可能是一種資料信號的振幅、時間、或相位之偏離，且可能造成一接收機內的資料回復之錯誤。

可將抖動分為(1)隨機抖動(可能由系統內無法避免的雜訊源所引起)、以及(2)定性抖動(可能由非理想的資料信號傳輸及處理所引起)。隨機抖動成分被視為具有零均值高斯(鐘形)分佈，而定性抖動可具有離散且非對稱的分佈。傳統的接收機於存在有非高斯抖動分佈的情形中可能會使性能降低。

圖1A - 1C示出下列不同的例子：(a)以人眼圖的形式示出之傳輸輸入信號、(b)在接收機內所產生且係用來對所接收的輸入信號抽樣之時脈信號(標示為CLOCK)、以及(c)輸入信號的相關聯之轉變密度圖。人眼圖可代表信號CLOCK中發生輸入信號轉變的相位(亦即時間點)。可將輸入信號的轉變(亦即自"0"移到"1"或自"1"移到"0")定義為越過50%的位準。

在某些現有的系統中，係將Alexander型相位比較器用來再生輸入信號。若要得知Alexander型比較器的說明，請參

閱諸如 J.D.H Alexander 在 "Electronic Letters" Volume 11, October 1975 第 541-542 頁所發表的文章 "Clock Recovery From Binary Signals"。在某些系統中，Alexander 型比較器將時脈信號 CLOCK 的 180 度相位對準轉變分佈的峰值或均值，並在該 CLOCK 信號的每一零 (0) 度相位上對輸入信號抽樣。可將輸入信號的此種樣本用來再生該輸入信號。

圖 1A 示出一種具有一不歸零 (Non-Return to Zero；簡稱 NRZ) 輸入信號的所謂 "開眼" 情形，其中輸入信號的轉變主要發生在一窄相位區 (圖中示為 T) 內。該轉變分佈曲線示出輸入信號的轉變主要發生在一窄相位區內。當將信號 CLOCK 的 180 度相位對準轉變分佈的峰值時，可利用信號 CLOCK 的零 (0) 度相位將輸入信號抽樣。

圖 1B 示出一失真的 NRZ 信號及一所謂的 "閉眼" 情形，其中輸入信號的轉變發生在信號 CLOCK 的一寬相位範圍中。因此，輸入信號的人眼圖示出不會發生轉變的一小區域。在此種情形中，相位比較可指示輸入信號的轉變經常發生在區域 T 之外。區域 T 可代表包含輸入信號的轉變分佈之一區域。在此種情形中，當發生輸入信號的轉變時，可採取在相位 S 所取得的輸入信號樣本。如果在相位 S 採取輸入信號的樣本，則可能不正確地對輸入信號抽樣。

圖 1C 示出一非對稱歸零 (Return to Zero；簡稱 RZ) 信號，其中係在信號 CLOCK 的離散相位分佈下發生輸入信號的轉變。在此種情形中，相位比較可指示輸入信號的轉變分佈在區域 T 的中心並無其最大值。此外，輸入信號的一個邊

緣可以比轉變分佈函數所示相反的"模糊"轉變更為陡峭且更界限清楚。在此種情形中，可使信號CLOCK的180度相位對準轉變分佈的其中一個峰值，且可能在"眼睛"並未完全打開時取得在相位S上採取的樣本。因此，輸入信號的樣本可能是不正確的。

【實施方式】

例如，圖2示出可使用本發明的某些實施例之一例示接收機系統20。光至電轉換器("O/E")22可將自一光纖網路接收的光信號轉換為電信號。雖然係參照光信號，但是接收機20可以增添或替代之方式，自一電信號網路接收電信號。放大器24可放大電信號。再定時器系統25可根據本發明的一實施例，而調整用來抽樣及再生一輸入信號的一時脈信號之相位。再定時器系統25亦可利用該等樣本來再生電信號。第二層處理器26可對該再生的信號執行符合諸如在各IEEE 802.3版本所述的以太網路、符合諸如ITU-T G.709的光纖傳輸網路(OTN)拆解訊框(de-framing)及移除內務操作位元組(de-wrapping)標準、根據ITU-T G.975的前向錯誤更正(FEC)處理、及(或)其他的第二層處理之媒體存取控制(Media Access Control；簡稱MAC)管理。介面28可提供第二層處理器26與諸如一交換機結構(圖中未示出)間之相互通訊。介面28可符合諸如一特定供應商多來源協議(Multi-Source Agreement；簡稱MSA)協定。參照圖1所述之例子並非要限制可使用本發明的某些實施例之系統。例如，可調整接收機20，以便接收根據任何標準的無線或有線信號。

圖3以方塊圖的形式示出本發明的抽樣相位調整器300之一實施例。抽樣相位調整器300可調整一輸入信號(圖中示為信號INPUT)的一抽樣相位，因而可正確地取得信號INPUT的樣本。根據本發明的一實施例，抽樣相位調整器300可將信號CLOCK的抽樣相位(例如零(0)度相位)調整到較不可能發生信號INPUT的轉變之一相角。

例如，在圖1B及1C所示之情形中，信號CLOCK的抽樣相位(相位S)對應於較可能發生信號INPUT的轉變之一相位。在該例子中，根據本發明的一實施例，抽樣相位調整器300可將信號CLOCK的抽樣相位自S調整到S'。相位S'可對應於比相位S較不可能發生信號INPUT的轉變且"開眼"可能是最大的一相位(亦即，人眼圖中"1"與"0"值間之量差可能是最大的相位)。

抽樣相位調整器300的一實施例可包含一時脈信號產生器310、相位比較器320、充電泵330、及迴路濾波器340。時脈信號產生器310可輸出一時脈信號(圖中示為CLOCK)。時脈信號產生器310可根據控制信號CNTRL而調整信號CLOCK的相位。可將時脈信號產生器310實施為一電壓控制振盪器(Voltage-Controlled Oscillator；簡稱VCO)或電壓控制晶體振盪器(Voltage-Controlled Crystal Oscillator；簡稱VCXO)，但是亦可使用其他的振盪器。

相位比較器320可根據信號CLOCK而輸出信號INPUT的樣本(係將此種輸出樣本示為信號OUTPUT)。在一實施例中，相位比較器320可在信號CLOCK的零(0)度相位上對信號

INPUT抽樣，但是亦可使用其他的相角。此外，相位比較器320可提供用來移動信號CLOCK的抽樣相位之一信號(圖中示為越前/滯後)。在本發明的一實施例中，當大約在 $|\pm X|$ 與0間之信號CLOCK的相角內發生信號INPUT的一轉變時，相位比較器320可以比大約在 $|\pm 180|$ 與 $|\pm X|$ 間之信號CLOCK的相角內發生信號INPUT的一轉變時更大幅度地移動信號CLOCK的抽樣相位。該X值可對應於信號CLOCK的一相角，其中如果大約發生信號INPUT的轉變，則信號INPUT可具有一閉眼的特性(例如，前文中參照圖1B及1C所述之特性)。當需要一較小的轉變區域時，可選擇一較大的X值。例如，在一實施例中，X值可以大約為90度，但是亦可使用其他的值。

例如，圖4示出根據本發明的一實施例而在抽樣相位為零度且係在180度上進行轉變對準時的一相位比較器320之一抽樣轉移函數。在本例子中，如果信號INPUT的一轉變發生在信號CLOCK的大約在-180度與-X間之相角中，則相位比較器320可輸出量為-L的信號lead/lag，以便將信號CLOCK減緩與L成正比的一相位量(可對應於信號INPUT滯後信號CLOCK的一狀態)。在本例子中，如果信號INPUT的一轉變發生在信號CLOCK的大約在-X與0間之相角中，則相位比較器320可輸出量為-M(其中 $M > L$)的信號lead/lag，以便將信號CLOCK減緩與M成正比的一相位量(可對應於信號INPUT滯後信號CLOCK的一狀態)。

在本例子中，如果信號INPUT的一轉變發生在信號

CLOCK的大約在 X 與 180 度間之相角中，則相位比較器320可輸出量為 L 的信號lead/lag，以便將信號CLOCK加速與 L 成正比的一相位量(可對應於信號INPUT越前信號CLOCK的一狀態)。在本例子中，如果信號INPUT的一轉變發生在信號CLOCK的大約在 0 與 X 度間之相角中，則相位比較器320可輸出量為 M (其中 $M > L$)的信號lead/lag，以便將信號CLOCK加速與 M 成正比的一相位量(可對應於信號INPUT越前信號CLOCK的一狀態)。

圖5示出根據本發明的一實施例的相位比較器320之一實施例。相位比較器320可包含相位比較器510A及510B。例如，圖6示出各別的相位比較器510A及510B可實施的信號leadA/lagA及leadB/lagB之例示轉移函數。

對於信號CLOCK的 0 、 180 、及 -180 度相角而言，相位比較器510A可將信號INPUT的轉變與一信號CLOCK的轉變比較，並指示信號INPUT的轉變越前或滯後信號CLOCK的那些轉變(示為leadA/lagA的此種輸出)。在本文中，信號CLOCK- X 可代表信號CLOCK相移了 $-X$ 度後的一信號。在本文中，信號CLOCK+ X 可代表信號CLOCK相移了 $+X$ 度後的一信號。對於信號CLOCK的 X 及 $-X$ 度相角而言，相位比較器510B可將信號INPUT的轉變與各別信號CLOCK+ X 及CLOCK- X 的轉變比較，並指示信號INPUT的轉變越前或滯後各別信號CLOCK+ X 及CLOCK- X 的那些轉變(示為leadB/lagB的此種輸出)。信號lead/lag(具有圖4所示之一轉移函數)可代表信號leadA/lagA及leadB/lagB的一總和。

可將每一相位比較器 510A 及 510B 實施為 Alexander("乒乓")型電路。Alexander 相位偵測器的一個可能實施例係述於 J.D.H Alexander 在 "Electronic Letters" Volume 11, October 1975 第 541-542 頁所發表的文章 "Clock Recovery From Binary Signals"。

相位比較器 510A 及 510B 可將信號 leadA/lagA 及 leadB/lagB 輸出到加法器 520。加法器 520 可將信號 leadA/lagA 及 leadB/lagB 相加，將將形式為信號 lead/lag 的總和提供給充電泵 330(圖 3)。

請參閱圖 3，充電泵 330 可自相位比較器 320 接收信號 lead/lag。充電泵 330 可將與信號 lead/lag 的正負號(正或負)及大小成正比的一量之電荷加到時脈信號產生器 310，或自時脈信號產生器 310 移除該量之電荷。充電泵 330 可輸出用來指示時脈信號產生器 310 增加或降低信號 CLOCK 的速度之信號 CNTRL。例如，如果充電泵 330 接收到一超前指示，則信號 CNTRL 可對應於將電荷加到時脈信號產生器 310，以便增加信號 CLOCK 的速度。相反地，如果充電泵 330 接收到一滯後指示，則信號 CNTRL 可對應於自時脈信號產生器 310 移除電荷，以便降低信號 CLOCK 的速度。

當信號 CNTRL 的頻率是在迴路濾波器 340 的通帶時，迴路濾波器 340 可將信號 CNTRL 傳輸到時脈信號產生器 310。時脈信號產生器 310 可接收信號 CNTRL 的該傳輸部分。雖然係以實施例之形式提供充電泵及迴路濾波器的一組合，但是亦可利用其他的裝置將信號 CNTRL 選擇性地傳輸到時脈信

號產生器310。

該等圖式及前文中之說明提供了本發明的一些例子。然而，本發明的範圍並不受限於這些特定的例子。諸如結構、尺寸、及材料使用的差異等的許多變化(不論是否在說明書中明確地述及這些變化)都是可行的。本發明的範圍將至少於最後的申請專利範圍所述的範圍這樣寬廣。

【圖式簡單說明】

圖1A-1C示出一時脈信號、一輸入信號、及一相關聯的轉變密度圖之例子。

圖2示出可使用本發明的某些實施例的一接收機系統之一例子。

圖3示出本發明的一抽樣相位調整器的一實施例之一方塊圖。

圖4示出根據本發明的一實施例的一相位比較器之一例示轉移函數。

圖5示出根據本發明的一實施例的一相位比較器之一實施例。

圖6示出靠根據本發明的一實施例而實施的相位比較器的leadA/lagA及leadB/lagB之例示轉移函數。

請注意，在不同的圖式中係使用相同的代號來表示相同的或類似的元件。

【圖式代表符號說明】

20	接收機系統
22	光至電轉換器

24	放大器
25	再定時器系統
26	第二層處理器
28	介面
300	抽樣相位調整器
310	時脈信號產生器
320, 510A, 510B	相位比較器
330	充電泵
340	迴路濾波器
520	加法器

伍、中文發明摘要：

本發明提供了用來調整輸入信號的抽樣時間之技術。

陸、英文發明摘要：

Techniques to adjust sampling times of an input signal.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

300	抽樣相位調整器
310	時脈信號產生器
320, 510A, 510B	相位比較器
330	充電泵
340	迴路濾波器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾壹、圖式：

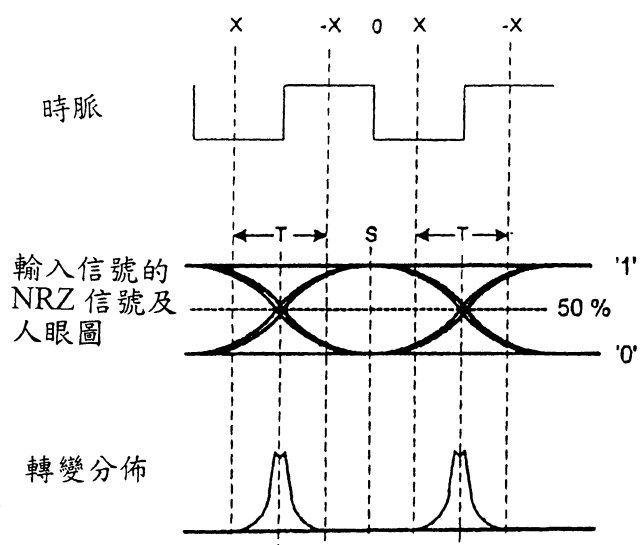


圖 1A

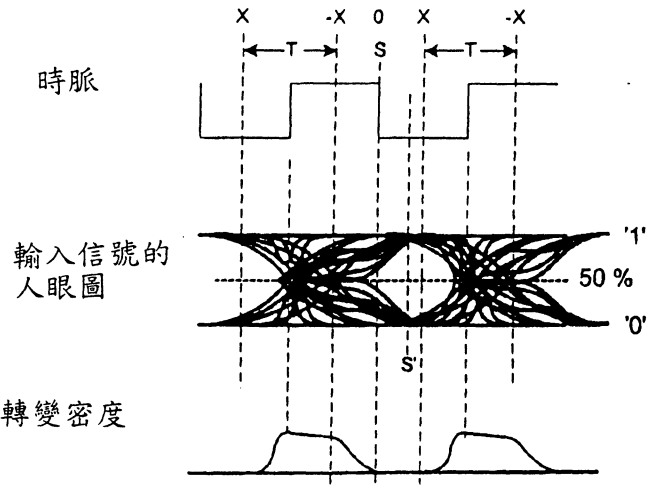


圖 1B

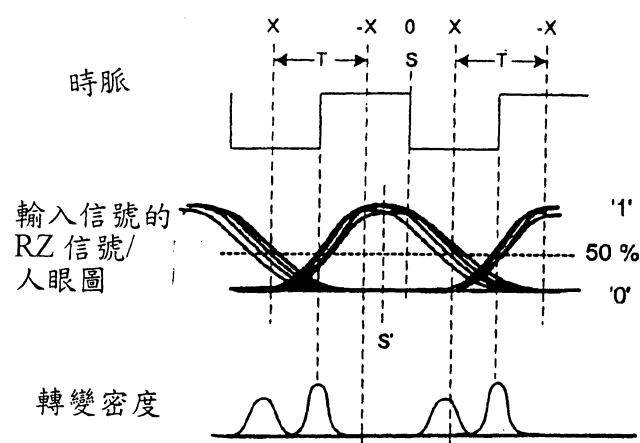


圖 1C

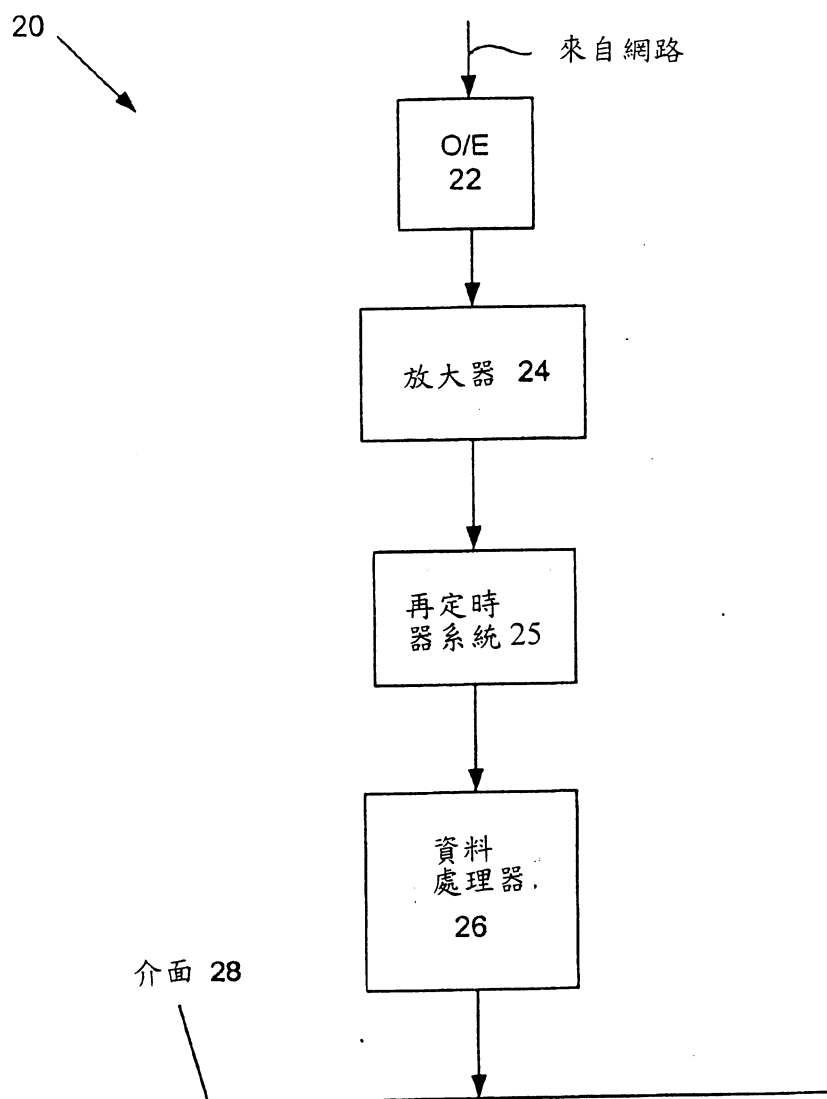


圖 2

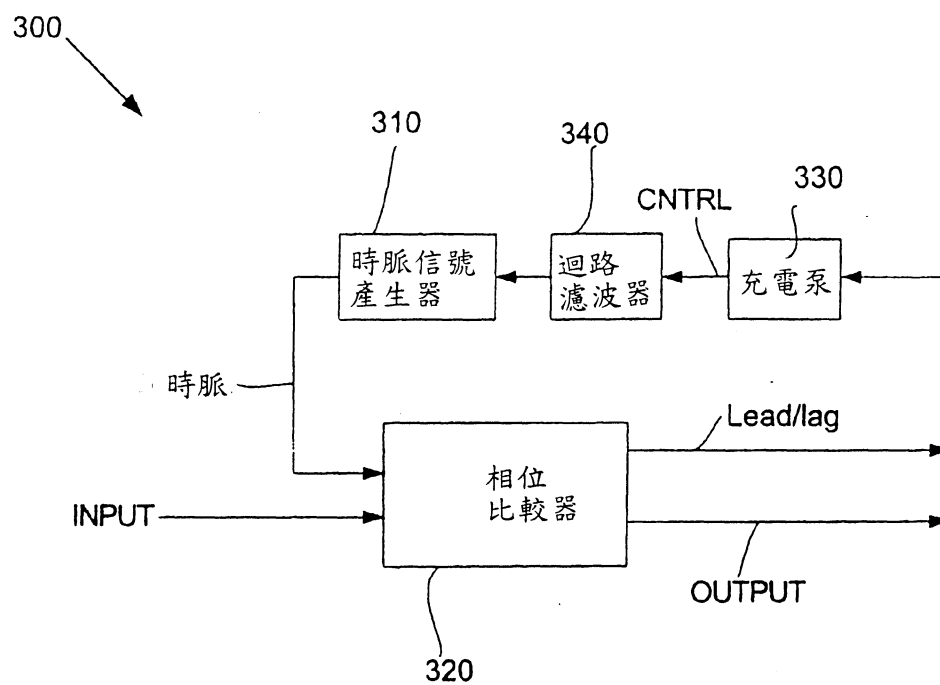


圖 3

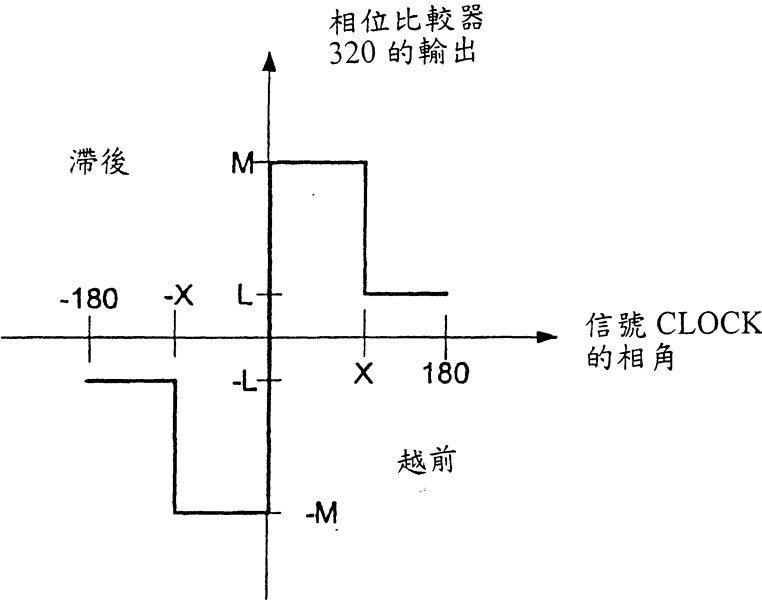


圖 4

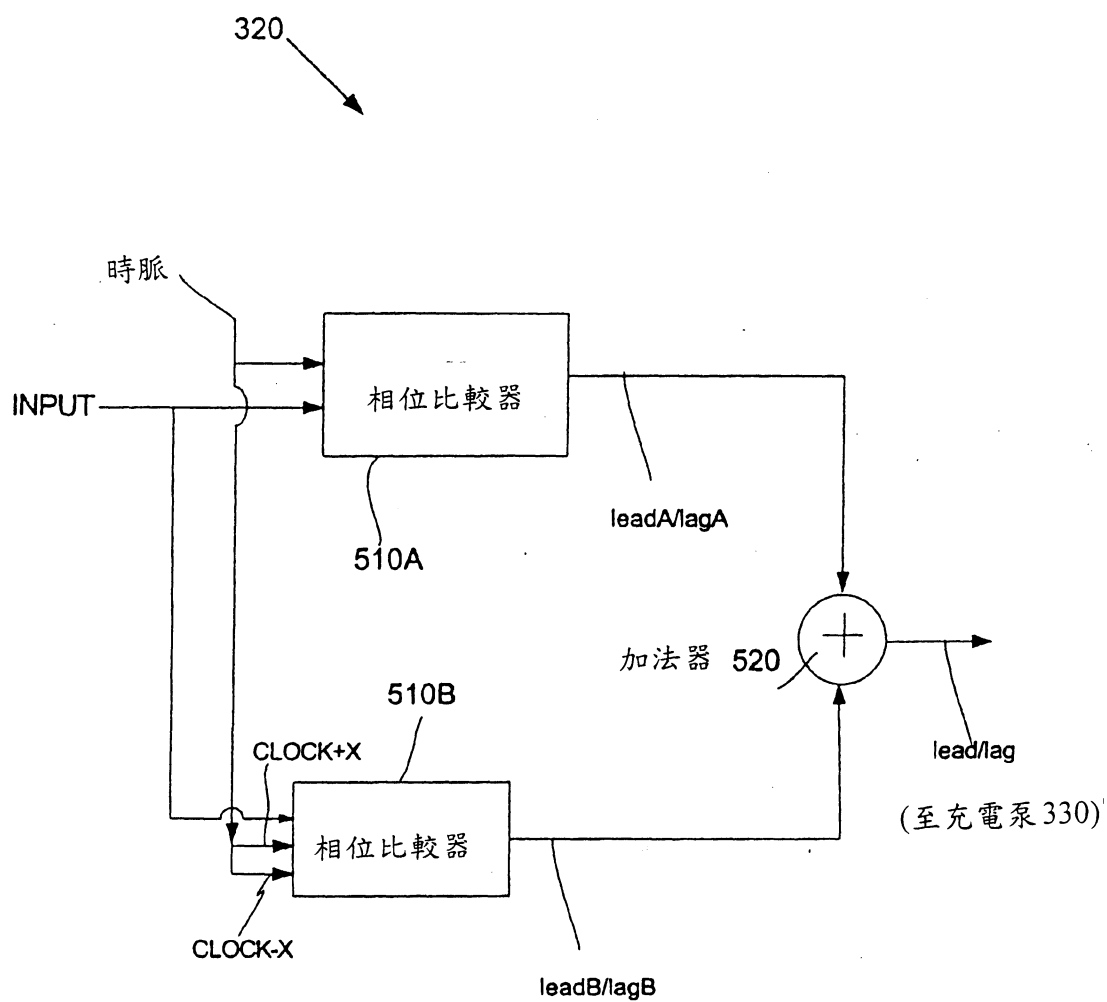


圖 5

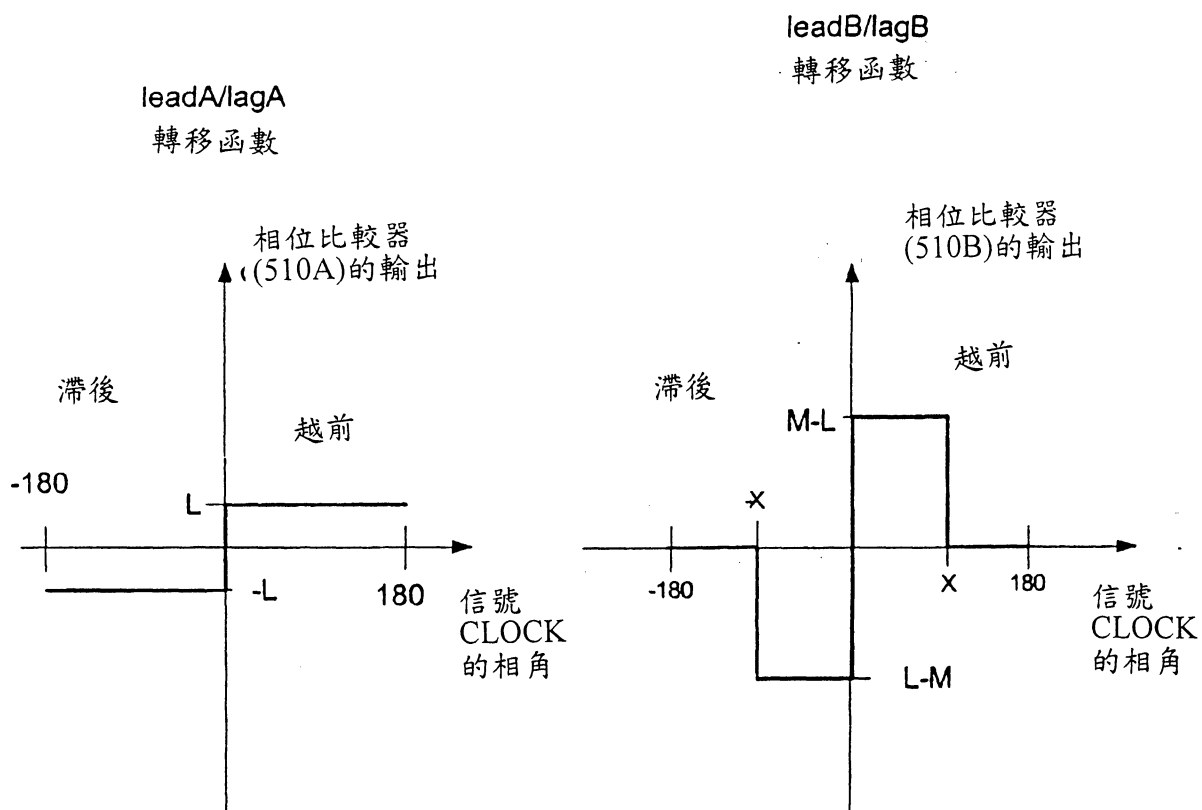
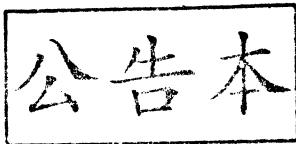
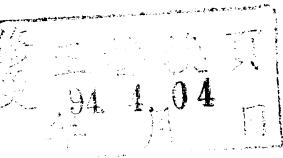


圖 6



I241100

發明專利說明書

中文說明書替換頁(94 年 4 月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：092123448

※ 申請日期：92.8.26

※IPC 分類：H04L 7/033, H03L 7/087

壹、發明名稱：(中文/英文)

相位調整之方法，裝置及系統與相位比較之方法

METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM FOR PHASE ADJUSTMENT
AND METHOD FOR PHASE COMPARISON

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商英特爾公司

INTEL CORPORATION

代表人：(中文/英文)

大衛 賽門

DAVID SIMON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路 2200 號

2200 MISSION COLLEGE BLVD., SANTA CLARA, CA 95052
U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1. 一種相位調整之方法，包含下列步驟：

提供介於第一及第二信號轉變間之一相位比較輸出，其中發生在 0 與 X 度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在 X 與 180 度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在 0 與 X 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在 X 與 180 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在 0 與 -X 度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在 -X 與 -180 度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在 0 與 -X 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中發生在 -X 與 -180 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；

根據該相位比較輸出而選擇性地調整該第二信號的一相位；以及

根據該第二信號而對該第一信號抽樣。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該選擇性地調整包含經由與該相位比較輸出大小成比例之一量而調整該第二信號之相位。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中 X 大約是 90 度。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在 X 與 180 度間包含該

第二信號之一相位區域，其相對於該第一信號主要發生轉變的該第一信號之一相位，及在 $-X$ 與 -180 度間包含該第二信號之一相位區域，其相對於該第一信號主要發生轉變的該第一信號之一相位。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該選擇性地調整包含根據該相位比較輸出的大小及正負號而調整該第二信號的相位。
6. 一種相位調整之裝置，包含：

一相位比較器，其係用以比較第一及第二信號之相位，並提供一相位比較輸出，其中發生在 0 與 X 度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在 X 與 180 度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在 0 與 X 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在 X 與 180 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在 0 與 $-X$ 度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在 $-X$ 與 -180 度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在 0 與 $-X$ 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中發生在 $-X$ 與 -180 度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中該相位比較器係根據該第二信號而抽樣該第一信號；

一充電泵，其係用以接收該相位比較輸出，並根據該

相位比較輸出而提供一控制信號；

一濾波器，其係用以將該控制信號積分，並根據該積分而提供一指令，以便調整該第二信號的相位；及

一第二信號源，其係用以輸出該第二信號，其中該第二信號源係根據該指令而選擇性地調整該第二信號的相位。

7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中該相位比較器進一步包含：

一第一相位比較器，其係用以大約在0、180及-180度的相位角上比較該第一及該第二信號的相位，並提供一第一相位比較；

一第二相位比較器，其係用以大約在X及-X度的相位角上比較該第一及該第二信號的相位，並提供一第二相位比較；及

一加法器，其係用以將該第一及第二相位比較相加，並根據總和而將該相位比較輸出提供給該充電泵。

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該第一相位比較器包含一Alexander型相位比較器。

9. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中該第二相位比較器包含一Alexander型相位比較器。

10. 一種相位調整之系統，包含：

一放大器，其係用以接收一第一信號並放大該第一信號；

一相位比較器，其係用以比較介於該第一信號與該一

第二信號間之相位，並提供一相位比較輸出，其中發生在0與X度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在X與180度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在0與X度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在X與180度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在0與-X度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在-X與-180度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在0與-X度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中發生在-X與-180度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中該相位比較器係根據該第二信號而抽樣該第一信號；

一第二信號源，其係用以輸出該第二信號，其中該第二信號源係根據該相位比較輸出而選擇性地調整該第二信號的相位；及

一第二層處理器，其係用以接收該第一信號之該等抽樣。

11. 如申請專利範圍第10項之系統，進一步包含：

一光至電轉換器，其係用以將一光信號轉換為一電信號，並將該電信號提供給該放大器作為該第一信號。

12. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該第二層處理器包含用來執行符合IEEE 802.3的媒體存取控制之邏輯。

13. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該第二層處理器包含用來執行符合ITU-T G.709的光纖傳輸網路拆解訊框之邏輯。
14. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該第二層處理器包含用來執行符合ITU-T G.709的光纖傳輸網路移除內務操作位元組之邏輯。
15. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該第二層處理器包含用來執行符合ITU-T G.975的前向錯誤更正處理之邏輯。
16. 如申請專利範圍第10項之系統，進一步包含一介面，其係用以自該第二層處理器接收信號，並將該等信號提供給該第二層處理器。
17. 如申請專利範圍第16項之系統，進一步包含一被耦合到該介面之交換機結構。
18. 一種相位比較之方法，包含下列步驟：

提供介於第一及第二信號轉變間之一相位比較輸出，其中發生在該第二信號的0與X度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在該第二信號的X與180度間之該第一與該第二信號間的相位差者；其中發生在0與X度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在X與180度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；其中發生在0與-X度間之該第一與該第二信號間的相位差之該相位比較輸出的量係大於發生在-X與-180度間之該第一與該第二信號間的相位差

者；其中發生在0與-X度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量；及其中發生在-X與-180度間之該第一及該第二信號的相位差之該相位比較輸出為非零且固定之量。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中X大約是90度。
20. 如申請專利範圍第18項之方法，其中在X與180度間包含該第二信號之一相位區域，其相對於該第一信號主要發生轉變的該第一信號之一相位，及在-X與-180度間包含該第二信號之一相位區域，其相對於該第一信號主要發生轉變的該第一信號之一相位。