



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201509153 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：103125885

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : *H04L12/26 (2006.01)*

H04L12/24 (2006.01)

(30)優先權：2013/07/29 美國

61/859,576

(71)申請人：伊卡諾斯通信公司 (美國) IKANOS COMMUNICATIONS, INC. (US)
美國

(72)發明人：卡拉范瑞葛納斯 KALAVAI, RAGHUNATH (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 24 頁

(54)名稱

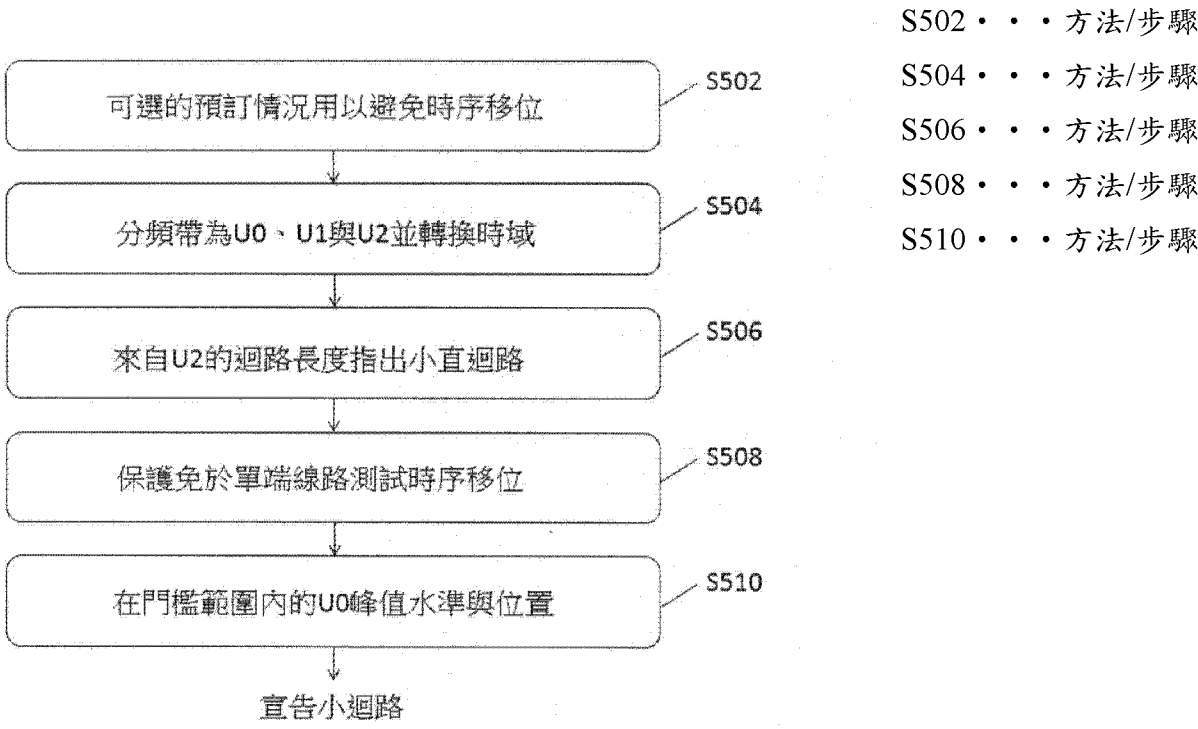
用於偵測接近客戶端設備的不當連結之方法與設備

METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING IMPROPER CONNECTIONS NEAR A CUSTOMER PREMISES EQUIPMENT

(57)摘要

依照某些態樣，本發明的實施例關於基於單端線路測試分析，用來偵測因接近客戶端設備數據機不當連結(即小迴路情況)所造成的連接損耗之方法與設備。在實施例中，這情況基於個別地分析該位置與關於在一數位用戶迴路家族頻帶分配中不同傳輸帶的時域訊號水準而偵測。

According to certain aspects, embodiments of the invention relate to methods and apparatuses to detect loss of connectivity due to improper connection near the CPE modem (i.e. small loop condition) based on the analysis of SELT. In embodiments, this condition is detected based on separately analyzing the location and levels of time domain signals associated with different transmission bands in an xDSL bandplan.



第 5 圖

發明摘要

※ 申請案號：103125885

※ 申請日：2014 年 07 月 29 日

※IPC 分類：~~H04L 12/26~~ (2006.01)

~~H04L 12/24~~ (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於偵測接近客戶端設備的不當連結之方法與設備

METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING
IMPROPER CONNECTIONS NEAR A CUSTOMER
PREMISES EQUIPMENT

【中文】

依照某些態樣，本發明的實施例關於基於單端線路測試分析，用來偵測因接近客戶端設備數據機不當連結（即小迴路情況）所造成的連接損耗之方法與設備。在實施例中，這情況基於個別地分析該位置與關於在一數位用戶迴路家族頻帶分配中不同傳輸帶的時域訊號水準而偵測。

【英文】

According to certain aspects, embodiments of the invention relate to methods and apparatuses to detect loss of connectivity due to improper connection near the CPE modem (i.e. small loop condition) based on the analysis of SELT. In embodiments, this condition is detected based on separately analyzing the location and levels of time domain signals associated with different

transmission bands in an xDSL bandplan.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S 502 方法/步驟

S 504 方法/步驟

S 506 方法/步驟

S 508 方法/步驟

S 510 方法/步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於偵測接近客戶端設備的不當連結之方法與設備

METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING
IMPROPER CONNECTIONS NEAR A CUSTOMER
PREMISES EQUIPMENT

【相關申請案之相互參照】

【0001】 本申請案主張於 2013 年 7 月 29 日申請，美國臨時申請案第 61/859,576 號之優先權，此處引用其中全部內容。

【技術領域】

【0002】 本發明整體說來係關於數位用戶迴路家族通訊系統，特別是關於用於偵測接近客戶端設備的一種不當連結的方法與設備。

【先前技術】

【0003】 在單端線路測試（即 SELT，見如 ITU-T 標準，G.993.2，G 系列：傳輸系統和媒介、數字系統和網絡，數位部分及數位線路系統-存取網路，超高速數位用戶迴路收發器 2（2006 年 2 月）；ITU-T G.996.2，G 系列：傳輸系統和媒介、數字系統和網絡，數位部分及數位線路系統-存取網路，用於數位用戶迴路的線路測試；及「經由單端線路測試，數位用戶迴路拓撲結構鑑定的可行性和存在的問題」，Carine Neus，

第 16 屆 IMEKO TC4 研討會，探索用於電氣和電子測量儀器與方法的新領域，2008 年 9 月 22 至 24 日，佛羅倫斯，義大利），一已知訊號經過迴路發出，分析反射訊號以決定迴路特性及線路中的任何障礙。

【0004】 同時，家中及特別接近客戶端設備的線路問題非常常見，一個例子為不當連結電線到客戶端設備。連接器可能沒有於客戶端設備或牆端完全折斷，或僅在連接線路中進行監督。其它原因可能包括電線在家中被斷開，至多到網絡接口設備。在任何情況下，這樣的連接問題可能導致不必要的服務電話及／或其它不便，煩擾到用戶和服務提供者。

【0005】 有線通訊（諸如數位用戶迴路，纜線數據機等）迴路診斷通常基於單端迴路測試（單端線路測試）分析。然而，靠現有單端線路測試技術本身並不足於偵測不當連結，諸如上方所描述者。

【發明內容】

【0006】 依照某些態樣，本發明的實施例關於基於單端線路測試分析，用來偵測因接近客戶端設備數據機不當連結（即小迴路情況）所造成的連接損耗之方法與設備。在實施例中，這情況基於個別地分析該位置與關於在一數位用戶迴路家族頻帶分配中不同傳輸帶的時域訊號水準而偵測。

【0007】 根據這些和其它的態樣，依照本發明的實施例，用於檢查接近一通訊系統的數據機中連結的一方法包含：接收來自該線路的測試訊號數據，為兩個或更多獨立的頻帶，分別轉換該測試訊號數據為對應第一與第二個獨立的頻帶的至

少第一與第二不同組時域數據，及分析該第一與第二時域數據，以認識接近數據機的一不當連結。

【圖式簡單說明】

【0008】 這些和其它的態樣及本發明的特徵，對於本領域的普通技術人員，在連同隨附的圖示審閱以下本發明的具體實施例時，將變得明顯易知，其中：

【0009】 第 1 圖為一方框圖，說明本發明實施例能實現於其中的一範例系統；

【0010】 第 2 圖為一圖表，說明依照本發明實施例的單端線路測試訊號能改編的一範例頻帶分配；

【0011】 第 3 圖為一方框圖，說明依照本發明實施例的一範例迴路診斷設備；

【0012】 第 4 圖為依照本發明的實施例，一範例分析引擎的方框圖；

【0013】 第 5 圖為一流程圖，說明依照本發明用於偵測小迴路情況（比如接近客戶端設備的不當連結）的實施例一範例方法；

【0014】 第 6 圖為一圖表，說明關於在不同的迴路長度的一線路切斷，在 U2 頻帶時域訊號峰值，該迴路長度能由本發明的實施例所分析；

【0015】 第 7 圖為一圖表，說明關於在不同的迴路長度的一不當安裝的微過濾器，在 U2 頻帶時域訊號峰值，該迴路長度能由本發明的實施例所分析；及

【0016】 第 8 圖為一圖表，說明關於在不同的長度的線路切

斷與微過濾器在 U0 頻帶的時域訊號，該長度能由本發明的實施例所分析。

【實施方式】

【0017】 本發明現在將詳細參照附圖而描述，該些隨附圖式提供為本發明的說明範例，以便使本領域技術人員實踐本發明。值得注意的是，以下該些圖式與範例並不意味限制本發明的範圍於一個單一實施例中，其它實施例也可能是由一些描述或說明的元件之部分或全部以交換的方式達成。此外，當本發明的某些元素可以使用已知元件來部分或完全地實現，僅這些必需用於本發明理解的已知元件才將被描述，這樣已知元件的其它部分的詳細描述將被省略以免混淆本發明。被描述以軟體來實施的實施例不應該被限制於此，但可以包括在硬體中實現的實施例，或結合軟體與硬體，反之亦然，除非另有規定，如是對本領域的技術人員將是顯而易見的。在本說明書中，示出單數元件的實施例不應該被認為是限制性的；比較之下，除非明確說明，否則本文中所提發明意旨函括其它包含多個相同元件的實施例，反之亦然。此外，除非明確地陳述如此，申請人不打算為說明書或申請專利範圍中的任何術語賦予一種罕見或特殊的意義。進一步，參照本文通過舉例說明的方式，本發明包括目前和未來的已知等效物至已知的元件。

【0018】 依照某些態樣，本發明的實施例包括基於單端線路測試分析，用於偵測因為不當連結至或接近客戶端設備數據機的連接丟失的一演算法。依照進一步的態樣，這樣情況的

自動檢測可以最小支援服務，幫助解決這個問題。即使不涉及服務供應商，來自客戶端設備的反饋訊息能警示客戶解決該問題。

【0019】 第 1 圖為一方框圖，說明本發明的實施例能實現於其中的一範例系統 100。如第 1 圖所示，複數 N 個客戶端設備收發器 102-1 至 102- N 經過個別的迴路 106-1 至 106- N 耦接至一 CO104。在一非限制的範例中，系統 100 可以是一數位用戶迴路系統，依照超高速數位用戶迴路 2 運作，其中某些或全部收發器 102-1 至 102- N 被 CO104 配置為一向量群。然而，本發明並未受限於該範例。

【0020】 如上所述，在有線通訊系統（諸如數位用戶迴路，纜線數據機等）中，迴路診斷通常基於單端線路測試數據分析。例如，客戶端設備 102-1 能使用單端線路測試訊號執行診斷，以表徵迴路 106-1，該測試訊號由客戶端設備 102-1 發送於迴路 106-1 並反射回客戶端設備 102-1。具體地於一範例中，系統 100 依照超高速數位用戶迴路 2 運作，由客戶端設備 102-1 執行的一傳統單端線路測試能包括連續地傳輸標記（比如調變的混響標記），每一超高速數位用戶迴路 2 標記週期用於一段約 5 秒至約 2 分鐘的時間，並量測來自迴路 106-1 的反射（即獲得 S_{11} 數據）。但是應當注意的是某些或全部其它客戶端設備 102-2 至 102- N 能使用相同的標記週期於演出時間中運作，而客戶端設備 102-1 執行本身的單端線路測試。

【0021】 本發明人認識到在傳統系統，諸如超高速數位用戶

迴路 2 中，客戶端設備被分配某些頻帶，在該些頻帶中它們被允許依照一規定的頻帶分配發送上行訊號。一範例頻帶分配諸如給定如第 2 圖所示的 G.993.2 標準。如圖所示，它包含三個上行頻帶 U0（包含頻率由 0.025MHz 到 0.138MHz）、U1（包含頻率由 3.75MHz 到 5.2MHz）及 U2（包含頻率由 8.5MHz 至 12.0MHz），與二個下行頻帶 D1（包含頻率由 0.138MHz 到 3.75MHz）及 D2（包含頻率由 5.2MHz 到 8.5MHz）。如此由客戶端設備 102-1 構建及使用於單端線路測試的標記能僅使用於上行頻帶 U0、U1 及 U2 的頻率。

【0022】 其結果，傳統單端線路測試 S11 數據僅於使用上行頻帶（比如 U0、U1 及 U2）的訊號中能得到。同時，如果單端線路測試可用於精確地檢測迴路障礙，諸如小迴路情況，人們還是期望的。然而，發明人進一步認識到，肇因於傳統單端線路測試訊號的帶狀組織，難以使用頻域（頻域反射儀）或時域（時域反射儀）分析偵測識別標誌。例如，在頻域反射儀數據中的斷差造成其難以使用頻域反射儀分析尋找模式。同樣地，S11 數據中的不連續創造了時域反射儀訊號中的加工物，並混亂了關於障礙，諸如小迴路的識別標誌。

【0023】 因此依照某些態樣，本發明的實施例包含一些方法，其中來自一或多個上行頻帶的訊號，使用時域反射儀方法個別地被分析，以有效偵測障礙，諸如小迴路。這也有助於利用在不同的頻帶中訊號的（例如信號的速度在不同的頻帶改變）不同特性。此外，由結合來自個別處理的頻段之資訊，本發明的實施例能更準確地決定小迴路情況，且能更準

確地分辨合法峰值與假峰值。

【0024】 但是應當注意的是本發明不限於實現超高速數位用戶迴路 2 及／或使用頻帶分配，諸如第 2 圖所示的系統。而在由本範例教示後，那些熟練的技術人員將理解如何使用其它系統、頻帶分配及／或波段號碼，實現本發明。

【0025】 一方框圖說明依照本發明的實施例，用於執行單端線路測試的一範例設備顯示於第 3 圖中。如圖所示，設備 300 包含一單端線路測試採集模塊 302 與一分析引擎 304。

【0026】 單端線路測試採集模塊 302 包含功能用於使用來自一個或多個上行頻帶裡的頻率構建的標記，形成單端線路測試訊號（比如調變的混響標記）、傳輸訊號於迴路上、量測來自迴路的反射，及提供 S11 反射數據給分析引擎 304。單端線路測試採集模塊 302 能使用本領域技術人員習知的技術來實現，因而為求本發明之明析起見，進一步其細節將被省略。

【0027】 分析引擎 304 自單端線路測試採集模塊 302 接收 S11 反射數據在實施例中，分析引擎 304 使用時域反射儀方法，自每一上行頻帶個別地分析數據，以有效為客戶端設備偵測小迴路情況，在客戶端設備中，單端線路測試訊號由單端線路測試採集模塊 302 傳輸及反射。

【0028】 在實施例中，設備 300 合併於客戶端設備收發器 102 中。在這些及其它實施例中，客戶端設備收發器 102（收發器也在 CO104 中）包含數位用戶迴路收發器（比如 Ikanos 通信公司的 VX180），具有傳統處理器、晶片組、韌體、軟體等，實現通信服務，諸如由使用第 2 圖所示之頻帶分配的超高速

數位用戶迴路 2、數位用戶迴路 2 等所定義者。此外，在這些及其它實施例中，設備 300 能由改編單端線路測試功能而實現，該功能由診斷套件所提供，而該些診斷套件諸如由 Ikanos 通信公司所提供的智能客戶端設備。在由以上及之後的範例教示後，那些本領域熟練的技術人員將能夠理解如何改編這些處理器、晶片組、韌體、軟體等來實現本發明的單端線路測試功能。

【0029】 但是應當注意的是在替代的實施例中，設備 300 能併入一獨立的迴路診斷及／或監視設備，且本領域的技術人員在受揭露內容教示後，也將能夠實現這些本發明的實施例。

【0030】 應該進一步注意的是本發明的實施例將針對單端線路測試而描述，該單端線路測試使用上行頻帶，執行於接近客戶端設備收發器 102 線路 106 的一下游端上。然而，本發明不受限於這範例，這樣的機能也可以使用下游頻帶，併入或接近收發器於線路 106 的 CO 端。

【0031】 依照本發明的實施例說明一範例分析引擎 304 的方框圖，顯示於第 4 圖中。

【0032】 如圖所示，分析引擎 304 接收一輸入單端線路測試 S11 訊號，該訊號是實質上由發射訊號測量分割的反射訊號之頻域表現，這是本領域技術人員所熟知理解的。這輸入訊號被提供給頻帶分離器 402，前述頻帶分離器 402 包含通帶濾波器（即頻域視窗），對應每一使用的上行頻帶，用於傳輸的單端線路測試訊號。在範例中，第 2 圖的頻帶分配用於傳輸訊號，這包含三個上行頻帶 U0（由 0.025MHz 至 0.138MHz）、

U1(由 3.75MHz 至 5.2MHz)與 U2(由 8.5MHz 至 12.0MHz)。
如前所述，本發明並不限於此範例。

【0033】 三個來自頻帶 U0、U1 及 U2 的頻域訊號個別地由逆向快速傅立葉轉換 404 轉換為時域訊號，且該三個時域訊號由時域反射儀分析模塊 406 分析以產生一迴路報告，該報告可包含，例如，偵測小迴路情況。範例分析引擎 304 額外的功能實現，諸如顯示於第 4 圖中者，從下面針對由分析引擎 304 執行的方法的描述，將變得更加清楚。

【0034】 依照偵測小迴路情況的實施例，一範例方法顯示於第 5 圖中，並描述於下。

【0035】 接收／傳輸時序移位是當一單端線路測試訊號被傳輸及當它被接收時，其間的延時的變化。最好是固定於無延遲情況下。然而，本發明人認識到在客戶端設備中的各種類比和數位處理後，也可以在不同的採集之間延遲存有小變化。然這時序移位雖小，它還是會影響小迴路檢測的準確性，甚至防止檢測。最好的辦法是要確保這不會被設計而發生(比如接收／傳輸時序的微粒控制或校正的某些形式)。在沒有如第 5 圖範例所示者，一可選的預處理步驟 S502 能被執行以避免來自接收／傳輸時序移位的问题。

【0036】 在實施例中，步驟 S502 包含傳輸來自無迴路客戶端設備的單端線路測試訊號，及辨識 U2 數據中來自採集的 S11 數據的主要峰值，在下文中針對步驟 S506 更詳細地描述。主峰值的位置記為零長度的位置，接著補償供以後之用，如下所述。在每次啟動時可能需要這個過程，或該過程可包含於

下方所述的步驟 S508 中。

【0037】 接著在步驟 S504 中，在本文描述的範例實施例裏，單端線路測試訊號使用超高速數位用戶迴路頻帶，諸如第 2 圖中所示者，自客戶端設備傳出，所以藉由單端線路測試採集模塊 302，有採集的單端線路測試 S11 數據用於該三個上行頻帶 U0、U1 及 U2。全部單端線路測試採集數據由頻帶分離器 402，分到三個頻帶中給 U0、U1 及 U2，一逆向快速傅立葉轉換由逆向快速傅立葉轉換 404 執行於每一頻帶，以形成時域訊號給三個頻帶中的每一者。用於短迴路的識別標誌由分析引擎 302 採獨立分析每一頻帶而偵測。在更詳細地描述下文的範例中，僅頻帶 U0 與 U2 被使用。然而，本發明並不限於此範例。

【0038】 在下一步驟 S506 中，U2 頻帶時域訊號由分析引擎 304 掃描，以檢查是否有一單一合法峰值（達到用於根據經驗預先決定的峰值的門檻），且這峰值是在小迴路範圍（例如 60 呎或更少）內。如果有數個峰值或有峰值超越小迴路範圍（例如 60 呎或更少），那它不能是一個小迴路，無須進一步分析。合法峰值的位置被標註。

【0039】 第 6 圖說明分析引擎 304 如何能分析 U2 頻帶峰值的一範例，其用於具有一線路斷開的迴路，該線路斷開於 6 呎（即曲線 602）、18 呎（即曲線 604）、30 呎（即曲線 606）、42 呎（即曲線 608）及 54 呎（即曲線 610）的長度。線路 630 是 U2 峰值的門檻之範例，該門檻可以根據經驗或理論模型預先確定。因此，例如，因為每一顯示於第 6 圖的 U2 數據曲線

具有峰值在小於 60 呎處，而 60 呎超過線路 630，分析引擎 304 將認識該峰值可能地指出一小迴路情況。

【0040】 如其它的範例，第 7 圖說明對於一微過濾器錯誤地放置於 6 呎（即曲線 702）、18 呎（即曲線 704）、30 呎（即曲線 706）、42 呎（即曲線 708）與 54 呎（即曲線 710）的 U2 頻帶峰值。近似於第 6 圖，跨越的線路 730 是 U2 峰值門檻的一範例。要注意錯誤放置的微過濾器也將被偵測為一不當連結。進一步近似於第 6 圖，因為顯示於第 7 圖的每一 U2 數據曲線具有峰值在小於 60 呎處，而 60 呎超過線路 730，分析引擎 304 將認識該峰值為可能地指出一小迴路情況。

【0041】 如上所述，如果步驟 S506 在小於一預定長度（比如 60 呎）內不辨識出任何單一合法峰值，處理結束，宣告無小迴路情況。否則，如第 5 圖所示，一下一步驟 S508 確保對單端線路測試中的時序移位的防護。如果可選的第一步驟 S502 完成，這步驟就不需要，在這種情況下，處理前進到步驟 S510。

【0042】 在步驟 S508 的一範例中，步驟 S504 中獲得的 U2 時域訊號在由認識峰值的負時間方向，從步驟 S504 被重新搜尋一次。U2 中一額外的負時間峰值的存在指出了一單端線路測試時序移位，以及一可能的小迴路情況。範例這樣的負峰值包括第 6 圖中的那些曲線 602 與 604。

【0043】 一第二方案，是一部分的步驟 S508，用來以測試下的相同的迴路重啓客戶端設備許多次、再傳輸單端線路測試訊號，及尋找在用於反射的 U2 數據的時域訊號中的峰值。如

果該峰值位置改變，那麼有可能有一時序移位。在這種情況下，關於峰值位置的 x 軸位置使用於步驟 S506 中，該峰值位置最常發生且不在負軸上

【0044】 無論哪種方式，處理進行到步驟 S510，在其中分析引擎 304 分析 U0 時域訊號數據，以確認 U0 峰值水準在該小迴路距離（其由步驟 S502 或 S508 中的處理而調整）一門檻範圍內。在實施例中，這些門檻由量測在不同的短距離水準以及選擇具有某些餘量的水準，經驗性地被選擇以供予一給定的數據機。應注意能使用對一最大水準與一最小水準的個別門檻。在實施例中，僅一單一門檻被使用。

【0045】 例如，時域 U0 中的訊號數據的訊號水準被量測用於 0 與 70 呎間的所有小迴路的距離，決定最大與最小 U0 訊號峰值水準。在實施例中，一餘量，例如，選擇為 10%（即該最小辨識的 U0 訊號水準減少 10%，該最大 U0 訊號水準增加 10%）。這些最小與（在某些實施例中）最大 U0 訊號峰值水準接著被設為門檻。如果測試中的訊號峰值水準落在門檻內，宣告該小迴路情況。

【0046】 第 8 圖說明用於線路切斷與不當放置於不同長度的微過濾器的 U0 頻帶峰值，以及一範例門檻曲線 830，該範例門檻曲線 830 能被用於本發明範例實現中。

【0047】 但是應當注意的是本發明的實施例能與描述於共同待審的申請案，第____[13IK03]號中的單端線路測試功能一起實行，在此引入其全部內容。

【0048】 雖然本發明已經參照其較佳實施例而特別說明，對

那些本領域的普通技術人員而言，在形式和細節上的改變和修改可以不脫離本發明的精神和範圍，應該是顯而易見的，這意旨所附的申請專利範圍涵蓋這些變化和修改。

【符號說明】

【0049】

102-1 ~ 102-N 客戶端設備收發器

104 CO

300 設備

302 單端線路測試採集模塊

304 分析引擎

402 頻帶分離器

404 逆向快速傅立葉轉換

406 反射儀分析模塊

602 曲線

604 曲線

606 曲線

608 曲線

610 曲線

630 線路

702 曲線

704 曲線

706 曲線

708 曲線

710 曲 線

730 線 路

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於檢查接近一通訊系統中的一數據機連結的方法，包含：

為兩個或兩個以上獨立的頻帶，由該線路接收測試訊號數據；

分別轉換該測試訊號數據為對應該些獨立的頻帶的第一與第二組之至少第一與第二不同組時域數據；及

分析該第一與第二時域數據以認識接近數據機的一不當連結。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該測試訊號數據包含頻域 S11 數據。

3. 如請求項 1 所述之方法，其中分析包含在耦接至該數據機的一線路上決定一短迴路情況。

4. 如請求項 1 所述之方法，其中分析包含認識該第一與第二不同組時域數據中之一或二者的峰值。

5. 如請求項 4 所述之方法，其中分析進一步包含比較該些認識的峰值與一門檻，並宣告超過該門檻之該些認識的峰值為合法峰值。

6. 如請求項 4 所述之方法，其中該些獨立的頻帶中的第一

個的頻率高於該些獨立的頻帶中的第二個的頻率，且其中該第一組時域數據中之該些認識的峰值被用來於該線路中決定一短迴路情況。

7. 如請求項 6 所述之方法，其中如果該短迴路情況由使用在該第一組時域數據之該些認識的峰值所決定，則在該第二組時域數據中之該些認識的峰值被用來宣告一短迴路情況。

8. 如請求項 7 所述之方法，其中該些認識的峰值被用來與一最小門檻及一最大門檻之一或兩者進行比較。

9. 如請求項 8 所述之方法，進一步包含在執行比較前，由一餘量調整該些認識的峰值的水準。

10. 如請求項 1 所述之方法，進一步包含在該數據機中防止定時偏差。

11. 如請求項 10 所述之方法，其中防止執行於一預處理步驟中，該預處理步驟執行於接收該測試訊號數據之前。

12. 如請求項 1 所述之方法，其中該數據機為一客戶端設備數據機，且該第一與第二獨立的頻帶是在一數位用戶迴路家族系統頻帶分配中，獨立的第一與第二上行頻帶。

13. 如請求項 12 所述之方法，其中該測試訊號數據與使用僅該第一與第二上行頻帶中之頻率所構建標記相關聯。

14. 一種用於檢查於一通訊系統中接近一數據機的連結之設備，包含：

一採集模塊，由該線路為二個或更多獨立的頻帶接收測試訊號數據；

第一與第二逆向快速傅立葉轉換，分別轉換該測試訊號數據為對應第一與第二個獨立的頻帶的至少第一與第二不同組時域數據；及

一時域反射儀分析引擎，分析該第一與第二時域數據，以認識接近數據機的一不當連結。

15. 如請求項 14 所述之設備，其中該測試訊號數據包含頻域 S11 數據。

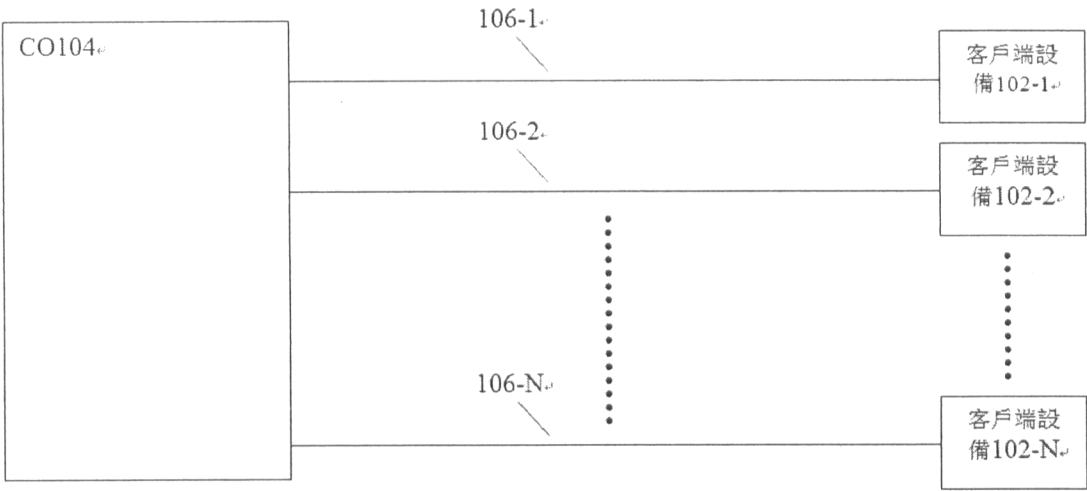
16. 如請求項 14 所述之設備，其中該些獨立的頻帶中的第一個的頻率高於該些獨立的頻帶中的第二個的頻率，且其中該第一組時域數據中之該些認識的峰值被用來於該線路中決定一短迴路情況。

17. 如請求項 16 所述之設備，其中如果該短迴路情況由使用在該第一組時域數據之該些認識的峰值所決定，則在該第二組時域數據中之該些認識的峰值被用來宣告一短迴路情況。

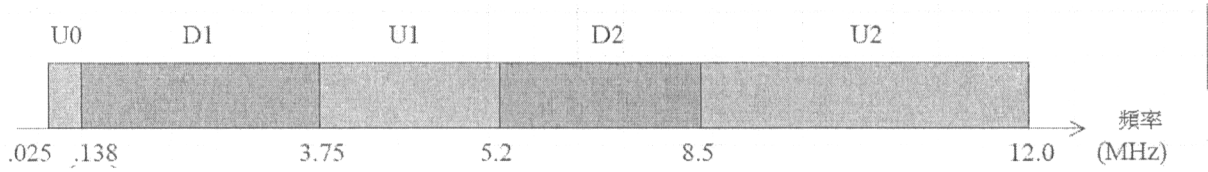
18. 如請求項 17 所述之設備，其中該些認識的峰值被用來與一最小門檻及一最大門檻之一或兩者進行比較。

19. 如請求項 14 所述之設備，其中該數據機為一客戶端設備數據機，且該第一與第二獨立的頻帶是在一數位用戶迴路家族系統頻帶分配中，獨立的第一與第二上行頻帶。

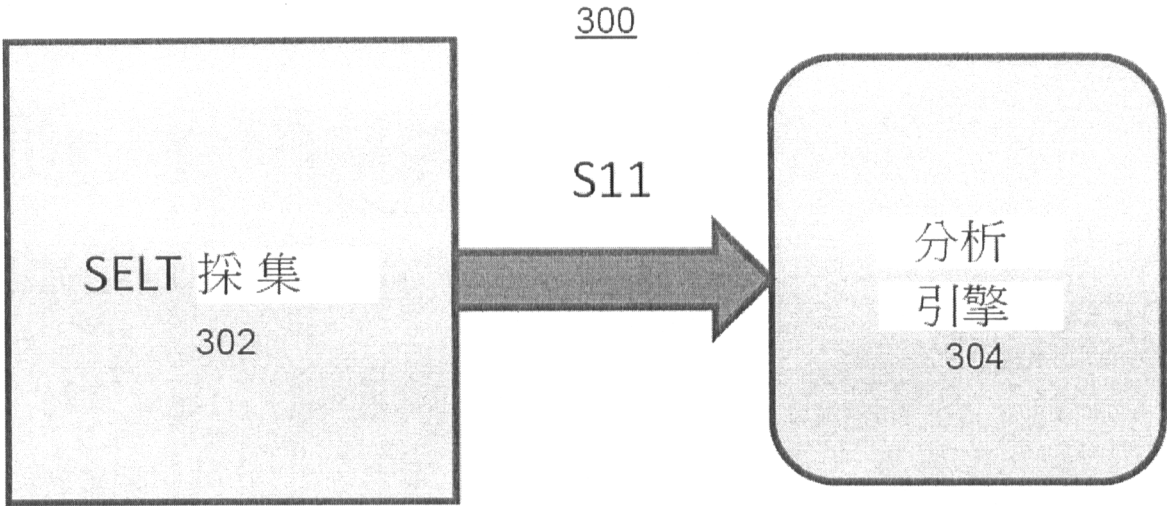
圖式



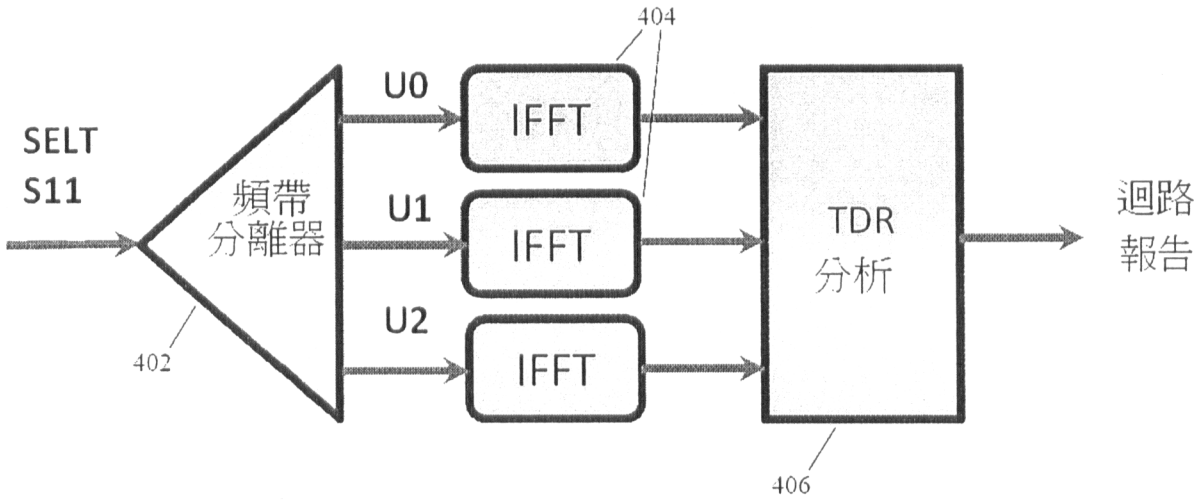
第 1 圖



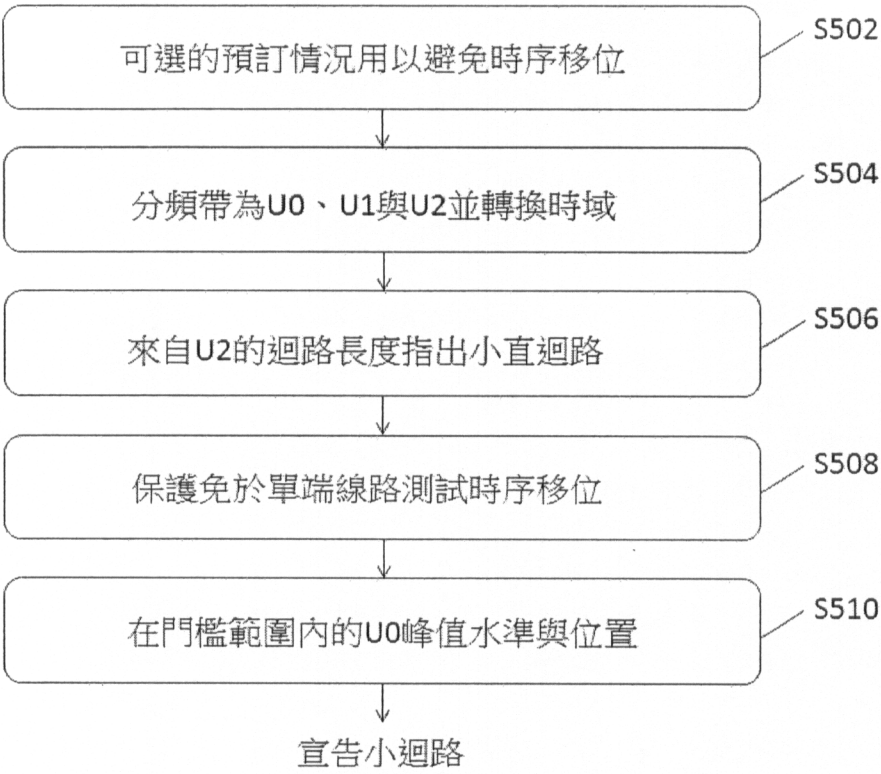
第 2 圖



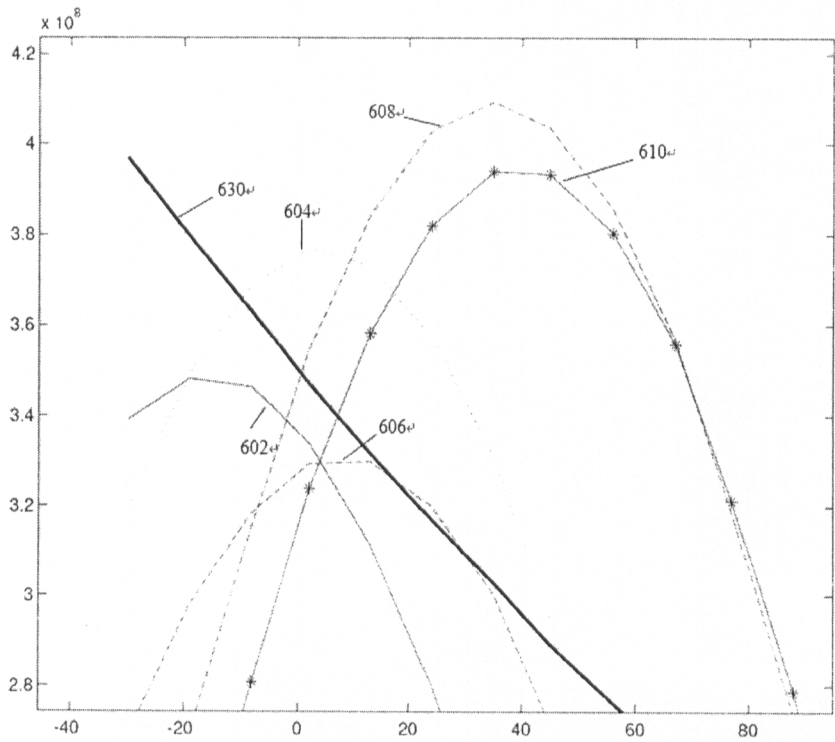
第 3 圖



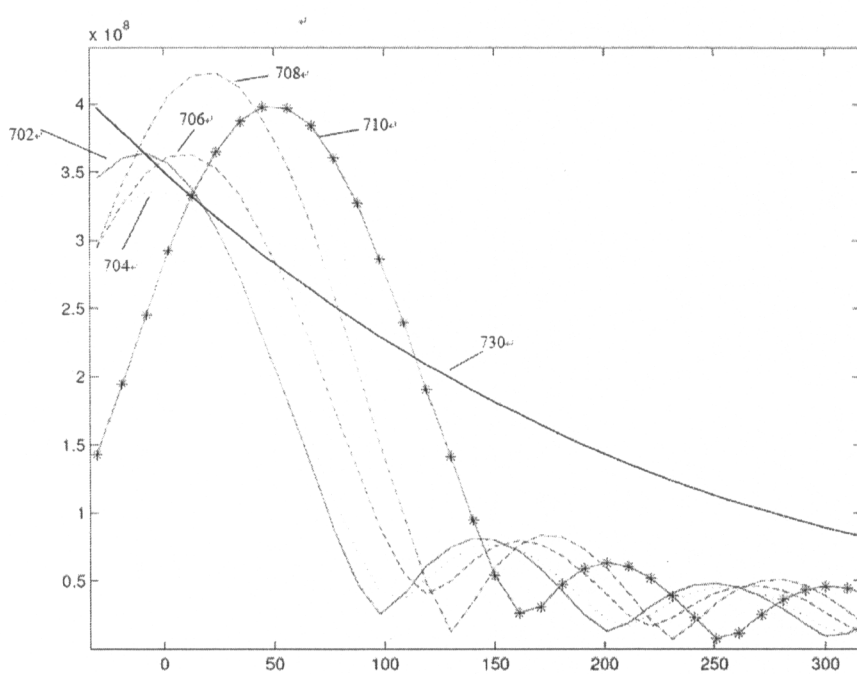
第 4 圖



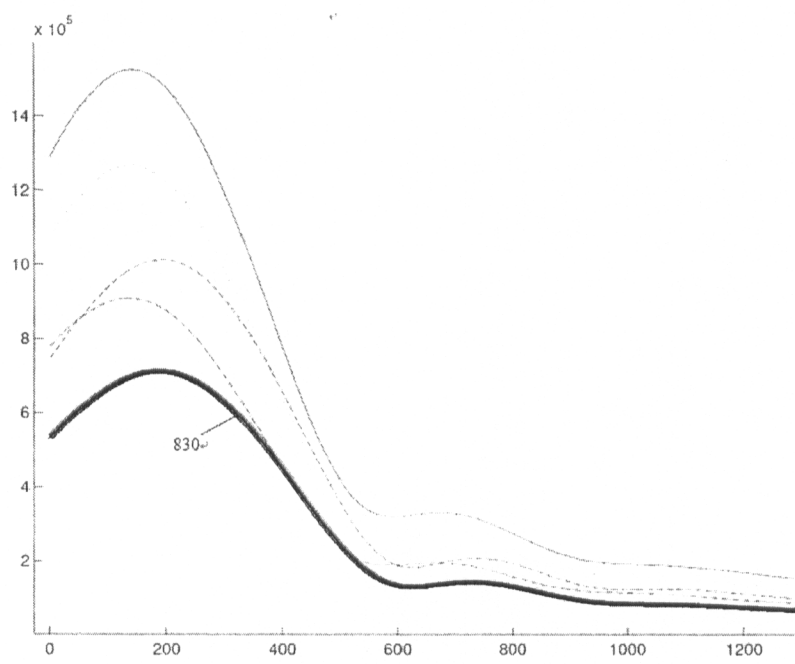
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

果該峰值位置改變，那麼有可能有一時序移位。在這種情況下，關於峰值位置的 x 軸位置使用於步驟 S506 中，該峰值位置最常發生且不在負軸上

【0044】 無論哪種方式，處理進行到步驟 S510，在其中分析引擎 304 分析 U0 時域訊號數據，以確認 U0 峰值水準在該小迴路距離（其由步驟 S502 或 S508 中的處理而調整）一門檻範圍內。在實施例中，這些門檻由量測在不同的短距離水準以及選擇具有某些餘量的水準，經驗性地被選擇以供予一給定的數據機。應注意能使用對一最大水準與一最小水準的個別門檻。在實施例中，僅一單一門檻被使用。

【0045】 例如，時域 U0 中的訊號數據的訊號水準被量測用於 0 與 70 呎間的所有小迴路的距離，決定最大與最小 U0 訊號峰值水準。在實施例中，一餘量，例如，選擇為 10%（即該最小辨識的 U0 訊號水準減少 10%，該最大 U0 訊號水準增加 10%）。這些最小與（在某些實施例中）最大 U0 訊號峰值水準接著被設為門檻。如果測試中的訊號峰值水準落在門檻內，宣告該小迴路情況。

【0046】 第 8 圖說明用於線路切斷與不當放置於不同長度的微過濾器的 U0 頻帶峰值，以及一範例門檻曲線 830，該範例門檻曲線 830 能被用於本發明範例實現中。

【0047】 但是應當注意的是本發明的實施例能與描述於共同待審的申請案，美國專利申請案第 14/341,538 [13IK03]號中的單端線路測試功能一起實行，在此引入其全部內容。

【0048】 雖然本發明已經參照其較佳實施例而特別說明，對