

公告本

申請日期：90.8.17 案號：90120225

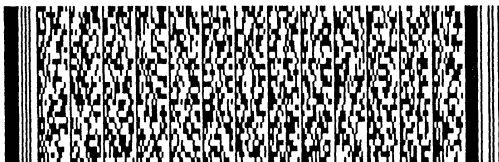
類別：I104B 3/36 ; 3/46 ; 1/17/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

513868

一、 發明名稱	中文	媒介轉換器及使用該轉換器之連結測試技術
	英文	MEDIA CONVERTER AND LINK TEST TECHNIQUE USING THE SAME
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 田中和安
	姓名 (英文)	1. Kazuyasu Tanaka
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 東京都品川區西五反田7-22-17 TOC大樓4樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 阿拉伊特鐵勒西斯股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 東京都品川區西五反田7-22-17 TOC大樓4樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 高木弘幸
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2001/03/01	2001-056484	有
日本 JP	2001/03/01	2001-056485	有

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

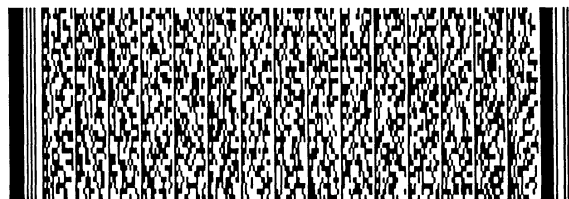
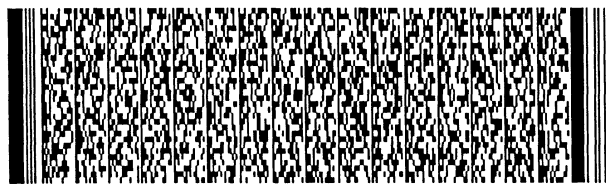
本發明係有關於一種媒介轉換器(media converter)，用以由一媒介型態轉換為另一種，舉例，由一種電導體電纜(electrical conductor cable)，如未防蔽(unshielded)雙絞線(twisted pair)(之後縮寫為UTP)轉換為光纖(optical fiber)。本發明更有關於一種使用此媒介轉換器之連結測試方法以及一種此媒介轉換器的控制方法。

近來已經有很多討論關於FTTH(光纖到家，Fiber To The Home)，允許如音樂、動畫、及醫療資料的多媒體資料透過光纖的設備直接地高速傳輸至家裡或是辦公室。在FTTH的時代，媒介轉換器為在家或辦公室中連接光纖線至一電腦之不可或缺的通信裝置。

一般地，一媒介轉換器具有一對埠，分別連接至一光纖電纜與一UTP電纜。對於每一埠，提供一實體層(physical layer)裝置，其支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面，Media Independent Interface)。

另外，由於媒介轉換器由一媒介型態轉換為另一種，其通常具有一消失-連結(missing-link)功能，如在一連結中切斷，另一個連結自動地切斷。舉例，在光纖端的連結由於在光纖電纜上的一些故障而切斷時，媒介轉換器自動地切斷在UTP電纜端的另一個連結。

在媒介轉換器被用來連接UTP電纜至光纖電纜的情況中，是必要來執行一連結測試來檢查每一電纜是否恰當地連接至在對應連結上的相對裝置。



五、發明說明 (2)

一習知媒介轉換器被提供了一連結-測試切換器，透過其可以活化一連結測試功能來判斷每一連結是否恰當地建立。每一埠的連結狀態可以藉由提供給每一埠之發光二極管(light-emitting diode, LED)來表示。

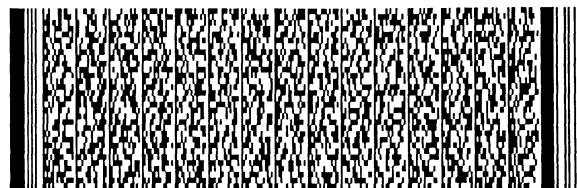
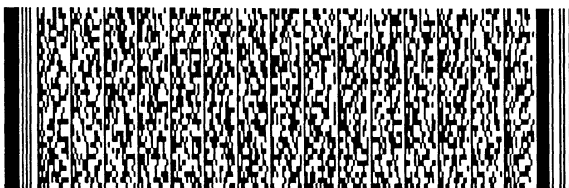
已經有不同之網路的連結測試技術被建議。舉例，日本專利未審查公報，編號：8-331126揭露使用一特別控制碼來在被一連結連接之兩相鄰切換器之間傳送之連結測試方法。更具體地，一切換器傳送一控制碼給另一個切換器，其依次傳回一回應信息給來源切換器。來源切換器偵測此控制碼的一回應之出現或未出現，且當接收到回應信息，分析此回應信息來判斷連結是否為正常地功能。

然而，上述連結測試技術為使用於網路切換器之上且在結構與功能上與設計來由一媒介型態轉換為另一種之媒介轉換器和消失-連結功能基礎地不同。

如上所述，由於習知媒介轉換器藉由操作連結-測試切換器來設定為測試模式，是不可能從電纜端(UTP電纜或是光纖電纜)來活化連結測試且因此困難來迅速地與容易地執行連結測試。換言之，習知媒介轉換器並不是設計來由網路端而控制。

當媒介轉換器的消失-連結功能被活化時，電腦主機不能監控媒介轉換器的任何狀態，即使媒介轉換器正常地操作。

因此，當一些故障在媒介轉換器之連結中發生時，主機端不能明確指明故障的位置：在由主機至媒介轉換器的



五、發明說明 (3)

連結中；在媒介轉換器本身中；或是在遠離媒介轉換器之連結中。

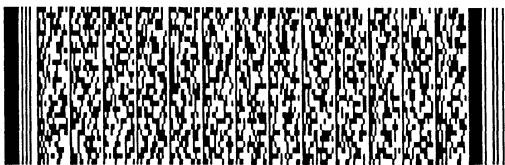
本發明之一目的為提供一媒介轉換器與其控制方法，來允許從電纜端來活化回應測試。

本發明之另一目的為提供一故障偵測系統及方法，來允許一故障發生與在包含媒介轉換器之連結中故障發生的位置之簡單偵測。

本發明之另一目的為提供一適用於一故障偵測系統之媒介轉換器，來允許一故障發生與在包含媒介轉換器之連結中故障發生的位置之簡單偵測。

依據本發明，一媒介轉換器，用以由一媒介型態轉換為另一種，包括：一第一實體層介面至一第一傳送媒體；一第二實體層介面至一第二傳送媒體；一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；一判定器，用以判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括既定資料；以及一控制器，當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括既定資料，對應接收資料方塊的一回應資料方塊由第一與第二實體層介面之對應一個回傳給傳送接收資料方塊之一來源。

依據本發明另一型態，用以控制一媒介轉換器，包括一第一實體層介面至一第一傳送媒體；一第二實體層介面至一第二傳送媒體；以及一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介



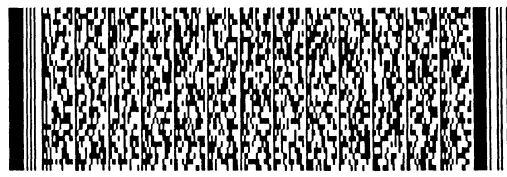
五、發明說明 (4)

面之間傳送之資料，其中控制方法包括下列步驟：a) 判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括既定資料；b) 當判斷為儲存於記憶體中之一接收資料方塊包括既定資料，生成對應接收資料方塊的一回應資料方塊；以及c) 由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

依據本發明另一型態，用以控制一媒介轉換器，包括一第一實體層介面至一第一傳送媒體；一第二實體層介面至一第二傳送媒體；以及一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3 標準之MII(媒介獨立介面，Media

Independent Interface)，其中控制方法包括下列步驟：a) 判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括既定資料；b) 當判斷為儲存於記憶體中之接收資料方塊包括既定資料，生成對應接收資料方塊的一回應資料方塊；c) 判斷媒介轉換器是否在一消失連結狀態，如當第一與第二實體層介面之一個形成連結切斷時，第一與第二實體層介面之另一個也形成連結切斷；以及d) 當判斷為儲存於記憶體中之接收資料方塊在消失連結狀態下包括既定資料，使消失連結狀態無效而來由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

依據本發明，一方法，用以偵測在包括每一由一媒

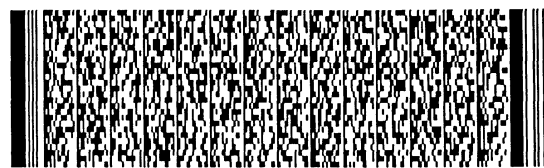
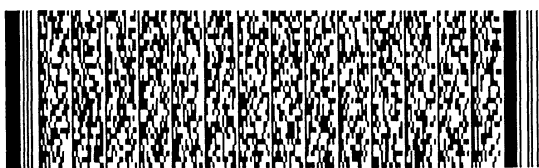


五、發明說明 (5)

介型態轉換為另一種之複數媒介轉換器之連結上的一故障，包括下列步驟：a) 傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；b) 判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及c) 依據步驟(b)的判定結果，判定一故障的位置。

在步驟(c)中，當在一既定時間期間內沒有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收，可以判定一故障在對應媒介轉換器的那一邊的位置發生。

依據本發明，一系統，用以偵測在包括每一由一媒介型態轉換為另一種之複數媒介轉換器之連結上的一故障，包括：一測試管理器，連接至一個媒介轉換器，其中每一媒介轉換器包括：一第一實體層介面至一第一傳送媒體；一第二實體層介面至一第二傳送媒體；一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；以及一媒介轉換器控制器，判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。測試管理器包括：一介面至一網路管理器；以及一測試管理器控制器，傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的



五、發明說明 (6)

識別資料；判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及依據判定結果判定一故障的位置。

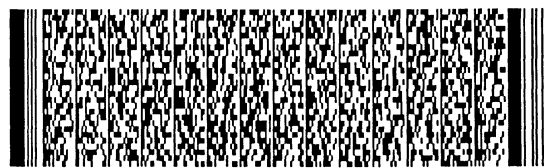
一媒介轉換器，具有一測試管理器，使用於由複數傳送媒介型態所組成的一連結之故障偵測，包括：一第一實體層介面至一第一傳送媒體；一第二實體層介面至一第二傳送媒體；一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；一媒介轉換器控制器，判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源；一介面至一網路管理器；以及一測試管理器控制器，傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及依據判定結果判定一故障的位置。

圖式簡單說明

第1圖為一方塊圖顯示依據本發明第一實施例之媒介轉換器之內部電路。

第2圖顯示在第一實施例中使用之觸發封包的格式。

第3圖顯示第一實施例中回應測試操作的順序。



五、發明說明 (7)

第4圖為一流程圖顯示在媒介轉換器中的測試控制操作。

第5圖為一流程圖顯示在管理切換器中的測試控制操作。

第6圖為一方塊圖顯示依據本發明第二實施例之具有測試管理器之媒介轉換器的內部電路。

第7圖為一示意圖顯示用以說明依據本發明第三實施例之故障偵測方法的網路系統。

第8圖顯示第三實施例中回應測試操作的順序。

第9圖為一流程圖顯示在具有測試管理器之媒介轉換器中的測試控制操作。

第10圖為一流程圖顯示在測試管理器中的測試控制操作。

第11圖為一方塊圖顯示依據本發明第四實施例之具有測試管理器之媒介轉換器的內部電路。

符號說明

10、40、600、601~媒介轉換器；

101、102、201、401、402~實體層介面；

103~FIFO記憶體；

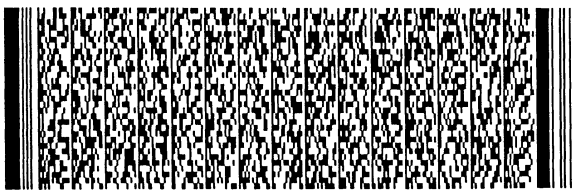
104~PLD；

105~微處理器；

20、30~管理切換器；

202~媒介存取控制；

203、403、604~中央處理單元；



五、發明說明 (8)

- 602~ 測試管理器；
- 603~ 專用匯流排；
- 605~ 網路介面卡。

第一實施例

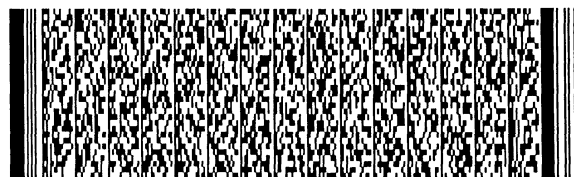
參考第1圖，依據本發明第一實施例之媒介轉換器(MC) 10 穿過100BASE-TX:UTP 電纜連接至一電腦主機或管理切換器20，且穿過100BASE-FX:光纖電纜連接至另一電腦主機或管理切換器30。不用說，此顯示之系統僅係用以簡明之一例子。

媒介轉換器

媒介轉換器10 具有一對埠(port)，其提供實體層裝置(PHYs) 101 與102，每一分別連接至UTP 電纜與光纖電纜。如之前所述，實體層裝置101 與102 支援遵照IEEE 802.3 標準之MII。

媒介轉換器10 更提供一FIFO(First-in-first-out，先進先出)記憶體103，其在實體層裝置101 與102 之間連接來在傳送與接收之間吸收頻率偏差。在一實體層裝置接收之資料被連續地寫入FIFO 記憶體103 且然後由FIFO 記憶體103 以相同的順序讀出而被輸出給另一個實體層裝置。

另外，FIFO 記憶體103 連接至一PLD(programmable logic device，可程式邏輯裝置) 104，其被程式化來提供一既定邏輯功能。PLD 104，如之後所述，設計來在一封包接收之後在一既定時序檢查儲存在FIFO 記憶體103 中的資料，且只當FIFO 記憶體103 的資料與既定資料相配



五、發明說明 (9)

時，輸出一致能信號 E_{LB} 給一微處理器105。

微處理器105，當由PLD 104接收到致能信號ELB時，生成一既定回應封包且控制一對應實體層裝置來回傳它為一接收封包的回覆至來源。

此外，微處理器105可以結合於依據IEEE 802.3標準MII之實體層裝置101與102來存取包括farEF(far End Fault)暫存器與強制連結暫存器之內部暫存器。因此，表示連結建立狀態與/或半/全雙工的連結資訊可以由每一實體層裝置獲得。此外，可以藉由存取其強制連結暫存器而強制在連結切斷狀態之實體層裝置進入可傳送狀態。

管理切換器20提供一實體層裝置201，支援遵照IEEE 802.3標準之MII、MAC(Media Access Control，媒介存取控制)層裝置202、以及一微處理器(CPU) 203。實體層裝置201穿過UTP電纜連接至媒介轉換器10的實體層裝置101。微處理器203可以結合於IEEE 802.3標準MII之實體層裝置201來存取內部暫存器。因此，表示連結建立狀態的連結資訊可以由實體層裝置201獲得。此外，可以藉由存取其強制連結暫存器而強制在連結切斷狀態之實體層裝置201進入可傳送狀態。

管理切換器30具有與管理切換器20類似的電路結構。它的實體層裝置穿過光纖電纜連接至媒介轉換器10的實體層裝置102。此實體層裝置也支援遵照IEEE 802.3標準之MII。

在一正常乙太網路(Ethernet)封包被傳送的情況時，



五、發明說明 (10)

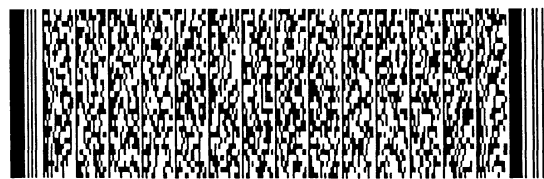
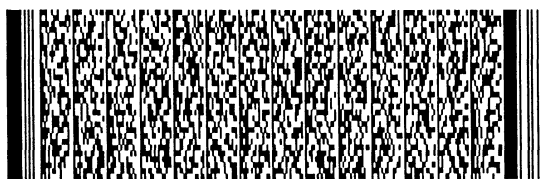
媒介轉換器10只執行正常媒介轉換。更具體地，由管理切換器20接收的一正常乙太網路封包被媒介轉換器10轉換為光學資料且此光學資料穿過光纖電纜被傳送給目的電腦主機或管理切換器30。相反地，由管理切換器30接收的一正常光學資料被媒介轉換器10轉換為正常乙太網路封包且此正常乙太網路封包穿過UTP電纜被傳送給管理切換器20。在一回應測試被活化的情況中，管理切換器20生成一包括既定觸發資料(之後稱為觸發封包 P_{TRG})之特別乙太網路封包且穿過UTP電纜傳送它至媒介轉換器10。

觸發封包

參考第2圖，類似一正常乙太網路封包，一觸發封包由8位元組前言、6位元組目的位址區域、6位元組來源位址區域、48-1502位元組之資料區域、以及4位元組FCS區域。在觸發封包的情況中，既定觸發資料被寫入於來源位址區域。

觸發資料為最佳的為一資料，如識別號碼。這裡，指定給結合於媒介轉換器10中之一電路板的ID號碼被使用為觸發資料，因為電路板號碼為供應商指定給電路板的唯一號碼。此電路板號碼被使用為觸發資料來生成一具有電路板號碼儲存在來源位址區域而來傳送給媒介轉換器10之觸發封包。

當接收到儲存在來源位址區域中具有它自己的電路板號碼的封包時，媒介轉換器10切換為回應測試模式且生成一回應封包來回傳給管理切換器20。當接收到儲存在來源



五、發明說明 (11)

位址區域中具有自己以外的電路板號碼的封包時，媒介轉換器10傳遞此封包為一正常封包穿過。

媒介轉換器的回應測試操作將於之後說明。

回應測試順序

參考第3圖，當連結切斷在一管理切換器20中被偵測時(步驟S301)，一微處理器203開始一測試程式(步驟S302)。在測試模式中，微處理器203生成一具有在來源位址區域寫入媒介轉換器10之電路板號碼之觸發封包 P_{TRG} ，且穿過實體層裝置201傳送它給UTP電纜。

當實體層裝置101接收到觸發封包 P_{TRG} 時，媒介轉換器10切換至測試模式(步驟S303)，且一消失連結功能被釋放(無效)(步驟S304)與一回應封包 P_{RPL} 穿過相同的當實體層裝置101回送給管理切換器20。當在測試模式之後的一既定時間過去，媒介轉換器10回到正常模式(步驟S305)。

當管理切換器20接收到特定之回應封包 P_{RPL} 時，判定此連結為正常地建立。當管理切換器20在既定時間內沒有接收到回應封包 P_{RPL} 或回應封包 P_{RPL} 不是特定的那一個時，判定一故障發生(步驟S306)。

在第3圖中，顯示在正常模式中的回應測試。然而，在導因於消失連結功能而連結切斷的情況中，類似的回應測試可以進行。媒介轉換器10與管理切換器20中在消失連結模式中的測試操作將說明於後。

媒介轉換器的測試控制

參考第4圖，當媒介轉換器10在消失連結模式時，實



五、發明說明 (12)

體層裝置101與102被設為不能傳送但可以接收。

當實體層裝置101或102接收到資料時，PLD 104在接收到資料之後的一既定時序檢查儲存於FIFO記憶體103中的資料來判斷儲存於FIFO記憶體103中的資料是否為特定的觸發資料(步驟S401)。這裡，觸發資料檢查係在如第2圖中所示之來源位址區域的時序執行。

當特定的觸發資料在接收封包的來源位址區域中找到時(在步驟S401之是)，PLD 104輸出致能信號 E_{LB} 給微處理器105，且微處理器105切換其操作模式至測試模式且無效消失連結功能(步驟S402)。

然後，微處理器105存取每一實體層裝置之內部暫存器來取得連結資訊(步驟S403)。這裡，由於實體層裝置101接收觸發封包 P_{TRG} ，微處理器105存取對應實體層裝置102之內部暫存器來獲得光纖電纜端之連結資訊。

接著，微處理器105生成具有在來源位址區域寫入獲得之連結資訊之回應封包 P_{RPL} ，且由接收觸發封包 P_{TRG} 之實體層裝置101傳送它至來源(步驟S404)。之後，微處理器105回到正常模式(步驟S405)。當接收的封包不是具有它自己的觸發資料在其中的封包時(在步驟S401之否)，此封包在正常模式中傳送(步驟S405)。

管理切換器的測試操作

假設UTP電纜端的連結導因於一些原因而切斷。在此情況中，管理切換器20不知道哪裡有一故障發生。舉例，當UTP電纜被切斷或是當媒介轉換器10致能被光纖電纜端



五、發明說明 (13)

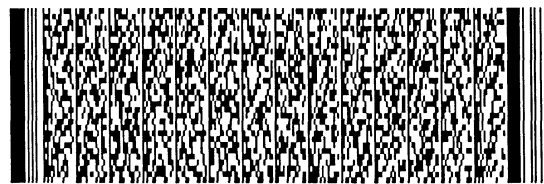
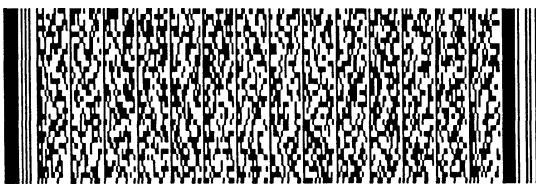
的切斷而導致的消失連結功能時，管理切換器20只偵測UTP電纜端的連結切斷。換言之，管理切換器20不能分辨UTP電纜切斷而導致的切斷或是消失連結功能而導致的切斷。

參考第5圖，當微處理器203偵測UTP電纜端的連結切斷時(在步驟S501之是)，微處理器203存取實體層裝置201的強制連結暫存器來強制實體層裝置201進入強制連結致能狀態(步驟S502)。

當實體層裝置201切換至強制連結致能狀態時，微處理器203生成一具有在來源位址區域寫入媒介轉換器10之特定號碼(這裡，電路板號碼)之觸發封包 P_{TRG} ，且穿過UTP電纜傳送它。在微處理器203釋放強制連結無效狀態之後(步驟S504)，它回到正常模式(步驟S505)且在既定時間等待接收一對應觸發封包 P_{TRG} 的回應封包(步驟S506、S507與S508)。

當回應封包 P_{PRL} 在既定時間內接收時(在步驟S506的是)，包括於回應封包 P_{PRL} 中媒介轉換器10之連結資訊被讀出來分析(步驟S507)。在既定時間過去之後(在步驟S508的是)，產生依據接收之連結資訊的判決(步驟S509)。

舉例，在回應封包 P_{PRL} 於既定時間內接收的情況中，可以判定至少UTP電纜與媒介轉換器10正常地操作且一故障發生在更遠端的電纜或裝置中。在此情況中，可以由包括於回應封包 P_{PRL} 之連結資訊判定故障可能發生於光纖電纜



五、發明說明 (14)

端。

在回應封包 P_{PRL} 沒有在既定時間內接收的情況中(在步驟S506的否且在步驟S508的是)，可以判定UTP電纜與/或媒介轉換器10有一些故障。

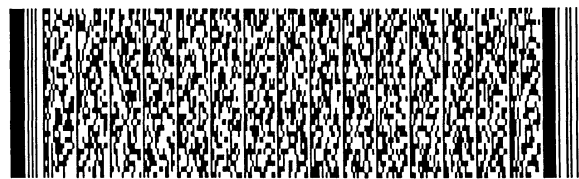
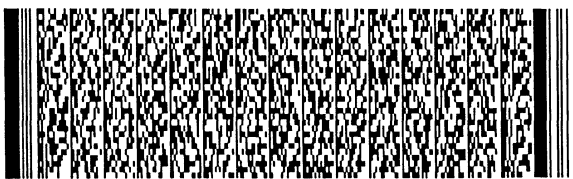
如上所述，依據本發明第一實施例之媒介轉換器當接收到一既定觸發封包時自動地切換至測試模式，且回傳對應觸發封包之一回應封包給傳送端。在此方法中，回應測試可以由電纜端來活化。

然後，當連結切斷被偵測到時，主機端強制實體層裝置進入強制連結致能狀態來傳送觸發封包。當消失連結狀態下的媒介轉換器接收觸發封包時，媒介轉換器無效此消失連結功能來回傳回應封包給傳送端。因此，當接收到回應封包時，主機端可以判定至少媒介轉換器與到媒介轉換器之連結正常地操作，而當回應封包沒有返回時，可以判定至少一媒介轉換器與連結有一些故障。

第二實施例

依據本發明第二實施例之媒介轉換器將詳細說明於後。

參考第6圖，媒介轉換器600係由一媒介轉換器601與一穿過一專用匯流排603連接至媒介轉換器601之微處理器105的測試管理器602所組成。由於媒介轉換器601具有與第1圖中顯示的媒介轉換器10大體上相同的結構(FIFO記憶體103與PLD 104未於第3圖中顯示)，相似之前第1圖說明之電路方塊以相同的參考符號表示且說明將省略。



五、發明說明 (15)

測試管理器602包括一微處理器604與一網路介面卡(NIC)605。微處理器604穿過匯流排603連接至媒介轉換器301的微處理器105。網路介面卡605穿過一10M UTP電纜與一網路管理工具(未顯示)連接。

如之後將所說明，測試管理器602監控連結狀態、指示測試啟動、與分析與判斷收集的資訊。雖然上述媒介轉換器601以與轉換器10基本上相同的方式作業，差別存在於穿過專用匯流排603在微處理器105與測試管理器602的微處理器604之間交換控制信號與資料。

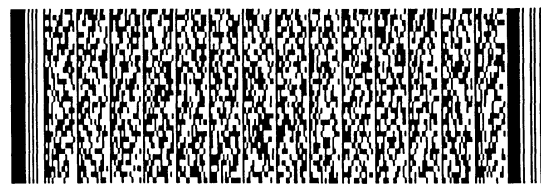
使用媒介轉換器600之測試系統的操作將詳細說明於下。

測試順序

如第7圖中所示，為了簡明假設媒介轉換器600穿過UTP電纜UTP1與管理切換器20連接且穿過光纖電纜F0與另一個媒介轉換器40連接，且媒介轉換器40更與UTP電纜UTP2連接。

更假設一故障發生於UTP電纜UTP2中。在此情況中，由於消失連結功能在媒介轉換器601與40中都為活化，全部連結都處於切斷狀態。

參考第8圖，測試管理器602穿過媒介轉換器601監控連結狀態，且當偵測到連接切斷時(步驟S801)，測試管理器602通知網路管理工具此連結切斷狀態(步驟S802)。當網路管理工具接收到此連結切斷的通知時，指示測試管理器602來開始測試程式(步驟S803)。



五、發明說明 (16)

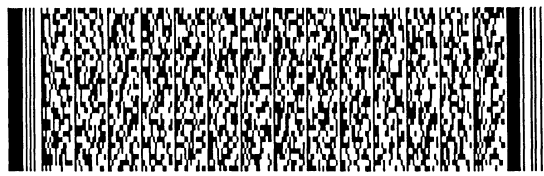
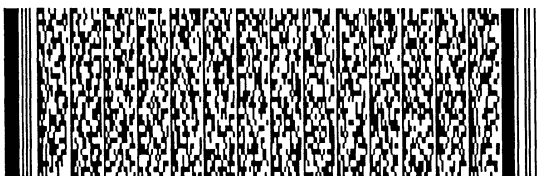
當被網路管理工具指示時，測試管理器602開始測試模式(步驟S804)且導致媒介轉換器601切換至測試模式(步驟S805)。然後，媒介轉換器601無效此消失連結功能(步驟S806)，且切換實體層裝置102為強制連結致能狀態(步驟S807)來傳送具有在來源位址區域寫入媒介轉換器40之唯一號碼之觸發封包給媒介轉換器40。在傳送此觸發封包之後，媒介轉換器601無效此強制連結(步驟S808)且通知測試管理器602此連結資訊。之後，媒介轉換器601回到正常模式(步驟S809)且然後等待接收觸發封包的相應回應封包。

另一方面，當由媒介轉換器601接收到觸發封包時，媒介轉換器40切換至測試模式(步驟S810)且無效消失連接功能來回傳一回應封包給媒介轉換器601(步驟S811)。之後，媒介轉換器40回到正常模式(步驟S812)。當媒介轉換器601由媒介轉換器40接收到回應封包時，媒介轉換器601由回應封包讀取連結資訊且通知測試管理器602。

測試管理器602分析此由媒介轉換器601與40接收的連結資訊來判斷故障的位置(步驟S813)，且通知網路管理工具此測試結果。

媒介轉換器的測試控制

參考第9圖，當測視管理器602開始測試模式時(在步驟S901的是)，媒介轉換器601的微處理器105無效消失連結功能(步驟S902)，且切換實體層裝置102為強制連結狀態來傳送一觸發封包給下一媒介轉換器40(步驟S903)。在



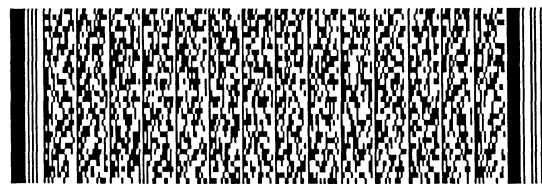
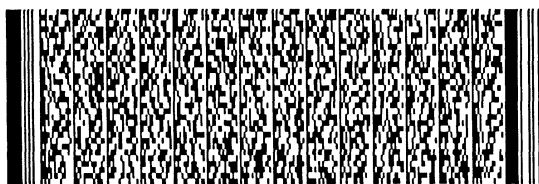
五、發明說明 (17)

傳送觸發封包給下一媒介轉換器40之後(步驟S904)，微處理器105無效強制連結狀態(步驟S905)且然後由每一實體層裝置獲得連結資訊(步驟S906)。微處理器105穿過專用匯流排603通知測試管理器602此獲得的連結資訊(步驟S907)。

然後，微處理器105回到正常模式(步驟S908)且等待接收傳送觸發封包之回應封包(步驟S909)。當微處理器105接收到回應封包時(在步驟909的是)，讀取儲存在回應封包中的連結資訊來通知測試管理器602(步驟S910)。當微處理器105接收到回應封包以外的封包時(在步驟909的否)，只是傳送此封包(步驟S911)。

當測試模式沒有啟動時(在步驟S901的否)，微處理器105判斷觸發封包有沒有接收到(步驟S912)。當觸發封包沒有接收到時(在步驟S912的否)，控制到步驟S908。特別地，當實體層裝置101或102接收一封包時，PLD 104在既定時序判斷儲存在FIFO記憶體103的資料是否為既定觸發資料(自我辨識號碼)。在此情況中，FIFO記憶體103的內容在如第2圖中顯示之來源位址區域時序被檢查。當指向它本身的觸發資料在來源位址區域發現時，判定觸發封包被接收到了。

當觸發封包接收到時(在步驟S912的是)，媒介轉換器601的微處理器105無效消失連接功能(步驟S913)且由每一實體層裝置獲得連結資訊(步驟S914)。如上所述，微處理器105生成具有在既定位置寫入獲得的連結資訊的回應封



五、發明說明 (18)

包，且傳送給觸發封包的來源端(步驟S915)。在傳送回應封包之後，控制走至步驟S908。

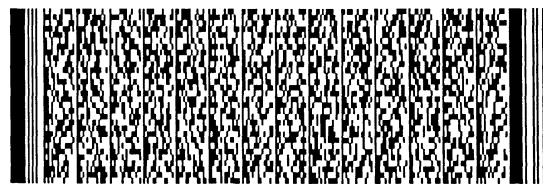
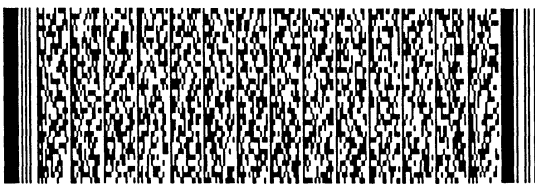
測試管理器的測試控制

參考第10圖，測試管理器602的微處理器604穿過媒介轉換器601的微處理器105監控連結狀態(步驟S1002)且判斷連結是否切斷(步驟S1003)，只要並未由網路管理工具指示開始測試(在步驟S1001的否)。當連結狀態為正常(在步驟S1003的否)，步驟S1001與S1002重複直到測試啟動指示接收。

當微處理器604偵測到連結切斷時(在步驟S1003的是)，微處理器604通知網路管理工具連結切斷(步驟S1004)且等待接收來自網路管理工具的測試啟動指示。

當微處理器604被網路管理工具指示來開始測試時(在步驟S1001的是)，開始媒介轉換器601的測試模式(步驟S1005)且在一既定過期期間內等待接收來自媒介轉換器(這裡，MC 601與MC 40)之連結資訊(步驟S1006-S1008)。

接收到來自媒介轉換器的連結資訊之後(在步驟S1006的是)，微處理器604安排連結資訊(步驟S1007)，且在一既定時間過去之後，依據獲得的連結判斷一測試結果(步驟S1009)。舉例，如果微處理器604在既定時間內沒有由媒介轉換器40而由媒介轉換器601獲得連結資訊，其判定一故障發生於媒介轉換器40或是在媒介轉換器601與40之間連接的光纖電纜中。在微處理器604於既定時間內由媒介轉換器601與40都獲得通知的情況中，可以從媒介轉換



五、發明說明 (19)

器40接收的連結資訊中判斷一故障是否發生在UTP電纜UTP2上(見第7圖)。測試管理器602通知網路管理工具此測試結果(步驟S1010)。

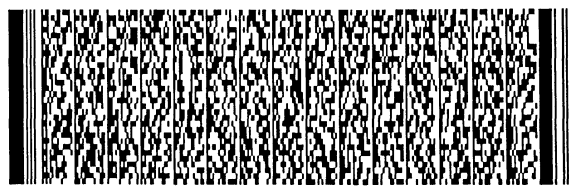
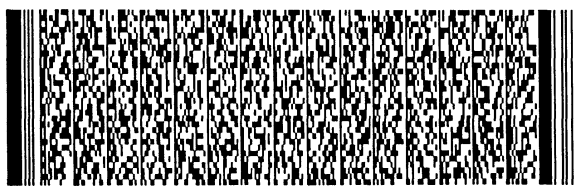
如上所述，在複數媒介轉換器組成的網路中，當觸發封包連續地傳送至複數媒介轉換器時，可以依據她們的回應封包來偵測一故障。由於上述故障偵測可以僅使用沒有任何額外功能之媒介轉換器600來管理切換器20而達成，此系統結構可以簡化。

媒介轉換器40的測試控制類似於第4圖中顯示之媒介轉換器10。因此，細節將予省略。

另一具有測試管理器之媒介轉換器的實施例顯示於第11圖中。此媒介轉換器具有連接至網路管理工具之一埠以及分別相應 N 個媒介轉換器 MC_1 至 MC_N 之 N 對埠 P_{i1} 與 P_{i2} ($i=1, 2, 3, \dots, N$)。測試管理器302管理每一媒介轉換器 MC_1 至 MC_N 如上所述。

如上所述，依據本發明，藉由連續傳送觸發封包至複數媒介轉換器，故障偵測可以依據她們的回應封包來完成。特別地，當於既定時間內由既定媒介轉換器的回應封包沒有接收到時，可以判定故障發生於此媒介轉換器的較遠端。因此，在包括媒介轉換器之連結中故障的發生可以容易地偵測且故障的位置可以具體說明於一些範圍。

每一媒介轉換器可以由其他觸發封包或是正常封包中辨別一指向自己的觸發封包。因此，測試模式可以藉由接收觸發封包而活化且對應觸發封包的回應封包可以回傳給

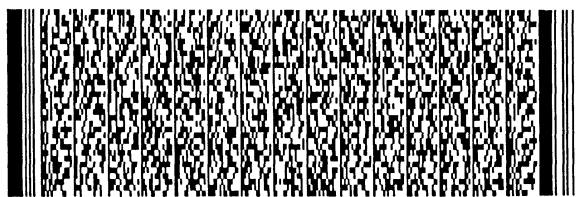


五、發明說明 (20)

來源。因此連結測試可以由電纜端啟動且可以藉由接收回應封包來證實不只是此媒介轉換器所及之連結以及媒介轉換器本身為正常地操作。

此外，當每一媒介轉換器在消失連接狀態中接收到任何指向自己之外的觸發封包時，媒介轉換器切換至正常模式來傳遞此接收的封包通過。因此，對於回應測試，由於不指向此媒介轉換器的封包被傳遞通過，連結測試可以執行的更遠。

依據具有測試管理器之媒介轉換器，當一連結切斷被偵測到時，測試模式被啟動來傳送觸發封包且可以藉由接收回應封包來執行故障偵測測試。由於不需要額外功能給管理切換器，系統結構變得更簡化。

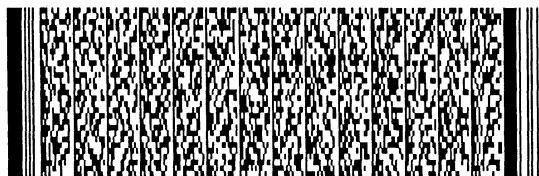


四、中文發明摘要 (發明之名稱：媒介轉換器及使用該轉換器之連結測試技術)

一種允許由電纜端活化回應測試之媒介轉換器與容易偵測故障的發生的技術被揭露。一對給不同型態之傳送媒介之實體層介面穿過一用以暫存在實體層介面間傳送之資料的記憶體而連接。媒介轉換器判斷儲存於記憶體中的接收資料方塊在接收資料方塊的來源位址區域中是否包括唯一指派給媒介轉換器之觸發資料。只有當儲存於記憶體中的接收資料方塊包括觸發資料時，一相應接收資料方塊之回應資料方塊被回傳給傳送接收資料方塊之一來源。

英文發明摘要 (發明之名稱：MEDIA CONVERTER AND LINK TEST TECHNIQUE USING THE SAME)

A media converter allowing the response test to be activated from cable side and easy detection of occurrence of a failure is disclosed. A pair of physical-layer interfaces to different types of transmission media are connected through a memory for temporarily storing data to be transferred between the physical-layer interfaces. The media converter determines whether a received block of data stored in the memory includes trigger data uniquely assigned to the media converter in a



四、中文發明摘要 (發明之名稱：媒介轉換器及使用該轉換器之連結測試技術)

英文發明摘要 (發明之名稱：MEDIA CONVERTER AND LINK TEST TECHNIQUE USING THE SAME)

source address field of the received block of data. Only when the received block of data stored in the memory includes the trigger data, a response block of data corresponding to the received block of data is sent back to a source that has transmitted the received block of data.



六、申請專利範圍

1. 一種媒介轉換器，用以由一媒介型態轉換為另一種，包括：

一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；

一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；

一判定器，用以判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括既定資料；以及

一控制器，當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括既定資料，對應接收資料方塊的一回應資料方塊由第一與第二實體層介面之對應一個回傳給傳送接收資料方塊之一來源。

2. 如申請專利第1項之媒介轉換器，其中每一接收與回應資料方塊為具有一既定格式之一乙太網路封包。

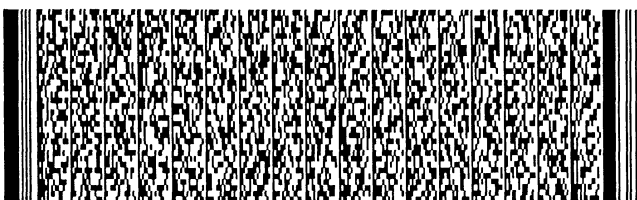
3. 如申請專利第2項之媒介轉換器，其中既定資料係儲存於接收資料方塊的一來源位址區域。

4. 如申請專利第1項之媒介轉換器，其中既定資料為唯一指派給媒介轉換器之一識別號碼。

5. 如申請專利第2項之媒介轉換器，其中既定資料為唯一指派給媒介轉換器之一識別號碼。

6. 如申請專利第1項之媒介轉換器，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)。

7. 如申請專利第6項之媒介轉換器，其中當判定儲存



六、申請專利範圍

在記憶體中的接收資料方塊包括既定資料時，控制器存取第一與第二實體層介面之另一個來由其他實體層介面獲得連結資訊且生成相應連結資訊之回應資料方塊。

8. 如申請專利第6項之媒介轉換器，其中控制器具有一消失連結功能，使得當第一與第二實體層介面之一個進入連結切斷時，第一與第二實體層介面之另外一個也進入連結切斷。

9. 如申請專利第8項之媒介轉換器，其中，當在消失連結狀態之下判定儲存於記憶體中的接收資料方塊包括既定資料時，控制器無效消失連結狀態來回傳回應資料方塊給來源。

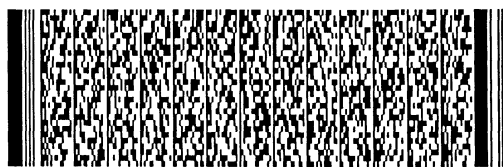
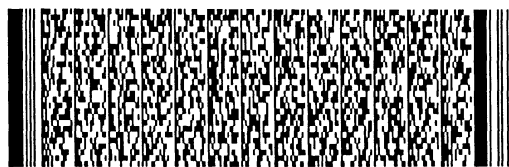
10. 如申請專利第8項之媒介轉換器，其中，當在消失連結狀態之下判定儲存於記憶體中的接收資料方塊不包括既定資料時，控制器切換操作模式由消失連結狀態至一正常模式來傳送接收資料方塊給第一與第二實體層介面之另外一個。

11. 一種控制方法，用以控制一媒介轉換器，包括：

- 一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；
- 一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；以及
- 一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料，

控制方法包括下列步驟：

a) 判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括既定資料；



六、申請專利範圍

b) 當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括既定資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及

c) 由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

12. 如申請專利第11項之控制方法，其中既定資料為唯一指派給媒介轉換器之一識別號碼。

13. 如申請專利第11項之控制方法，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)。

14. 如申請專利第13項之控制方法，其中步驟(b)包括下列步驟：

當判定儲存在記憶體中的接收資料方塊包括既定資料時，存取第一與第二實體層介面之另一個來由其他實體層介面獲得連結資訊；以及

生成相應連結資訊之回應資料方塊。

15. 一種控制方法，用以控制一媒介轉換器，包括：

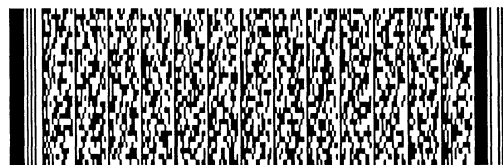
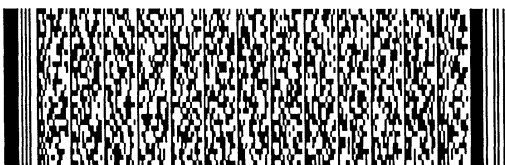
一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；以及

一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)，

控制方法包括下列步驟：

a) 判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收



六、申請專利範圍

資料方塊的一既定位置包括既定資料；

b) 當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括既定資料，生成對應接收資料方塊的一回應資料方塊；

c) 判斷媒介轉換器是否在一消失連結狀態，使得當第一與第二實體層介面之一個形成連結切斷時，第一與第二實體層介面之另一個也形成連結切斷；以及

d) 當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊在消失連結狀態之下包括既定資料，使消失連結狀態無效而來由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

16. 如申請專利第15項之控制方法，更包括下列步驟：

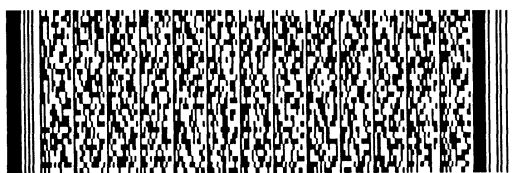
當在消失連結狀態之下判定儲存於記憶體中的接收資料方塊不包括既定資料時，無效消失連結狀態來傳送接收資料方塊給第一與第二實體層介面之另外一個。

17. 如申請專利第15項之控制方法，其中每一接收與回應資料方塊為具有一既定格式之一乙太網路封包。

18. 如申請專利第15項之控制方法，其中既定資料為唯一指派給媒介轉換器之一識別號碼。

19. 一種偵測在包括複數媒介轉換器之連結上的一故障之方法，每一媒介轉換器轉換一媒介型態成為另一種，包括下列步驟：

a) 傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；



六、申請專利範圍

b) 判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及

c) 依據步驟(b)的判定結果，判定一故障的位置。

20. 如申請專利第19項之方法，在步驟(c)中，當在一既定時間期間內沒有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收時，判定一故障在對應媒介轉變器的那一邊的位置發生。

21. 如申請專利第19項之方法，其中每一媒介轉換器包括：

一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；以及

一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料，此方法更包括下列步驟：

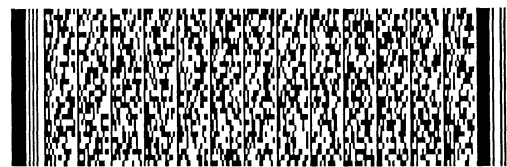
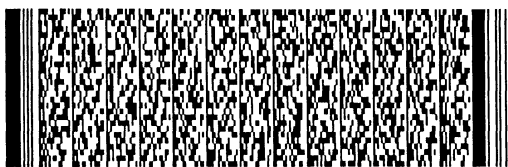
在媒介轉換器，

判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括自己的識別資料；

當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊的一回應資料方塊；以及

由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

22. 如申請專利第21項之方法，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)。



六、申請專利範圍

23. 如申請專利第22項之方法，更包括下列步驟：

在媒介轉換器，

當判定儲存在記憶體中的接收資料方塊包括自己的識別資料時，存取第一與第二實體層介面之另一個來由其他實體層介面獲得連結資訊；以及

生成相應連結資訊之回應資料方塊。

24. 如申請專利第19項之方法，其中每一媒介轉換器包括：

一第一實體層介面，至一第一傳送媒體，第一實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體，第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII；以及

一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料，此方法更包括下列步驟：

在媒介轉換器，

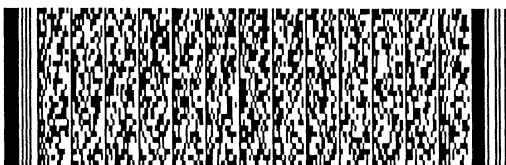
a) 判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括自己的識別資料；

b) 當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊的一回應資料方塊；

c) 當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊在消失連結狀態中包括識別資料，無效一消失連結狀態；以及

d) 傳送回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源。

25. 如申請專利第24項之方法，更包括下列步驟：



六、申請專利範圍

當在消失連結狀態之下判定儲存於記憶體中的接收資料方塊不包括識別資料時，無效消失連結狀態來傳送接收資料方塊給第一與第二實體層介面之另外一個。

26. 一種偵測在包括複數媒介轉換器之連結上的一故障之系統，每一媒介轉換器由一媒介型態轉換為另一種，包括：

一測試管理器，連接至一個媒介轉換器，

其中每一媒介轉換器包括：

一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；

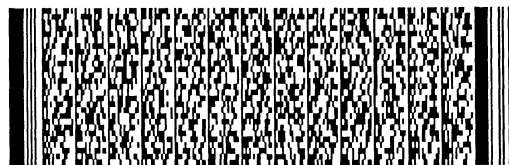
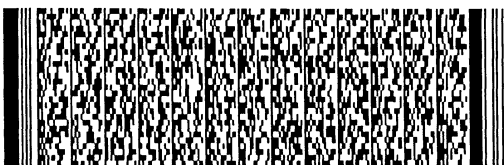
一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；以及

一媒介轉換器控制器，判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源，以及

測試管理器包括：

一介面，至一網路管理器；以及

一測試管理器控制器，傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；判斷在一既定時間期間內是否有一回應



六、申請專利範圍

資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及依據判定結果判定一故障的位置。

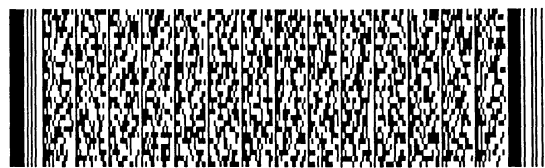
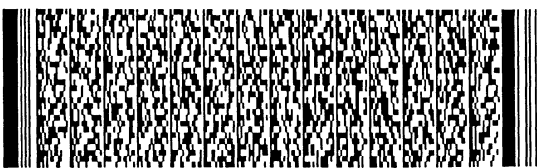
27. 如申請專利第26項之系統，其中測試管理器控制器當在一既定時間期間內一回應資料方塊沒有從一相應沒架轉換器接收到時，判定一故障發生在相應媒介轉換器的那一邊位置。

28. 如申請專利第26項之系統，其中每一第一與第二實體層介面支援遵照IEEE 802.3標準之MII(媒介獨立介面)。

29. 如申請專利第28項之系統，其中當判定儲存在記憶體中的接收資料方塊包括自己的識別資料時，媒介轉換器控制器存取第一與第二實體層介面之另一個來由其他實體層介面獲得連結資訊且生成相應連結資訊之回應資料方塊。

30. 如申請專利第28項之系統，其中當一測試啟動時，測試管理器控制器無效消失連結狀態且強制一相應實體層介面進入可傳送狀態來傳送資料方塊至此連結。

31. 如申請專利第28項之系統，其中媒介轉換器控制器判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料時，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊在一消失連結狀態中包括識別資料時，無效消失連結狀態；以及傳送回應資料方塊給傳送接收資料方塊



六、申請專利範圍

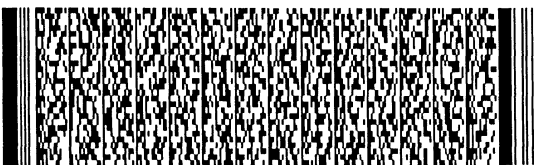
之一來源。

32. 如申請專利第31項之系統，其中當在消失連結狀態之下判定儲存於記憶體中的接收資料方塊不包括識別資料時，媒介轉換器控制器無效消失連結狀態來傳送接收資料方塊給第一與第二實體層介面之另外一個。

33. 一種媒介轉換器，具有一測試管理器，使用於在複數傳送媒介型態所組成的一連結之故障偵測，包括：

- 一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；
- 一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；
- 一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；
- 一媒介轉換器控制器，判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源；
- 一介面，至一網路管理器；以及
- 一測試管理器控制器，傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及依據判定結果判定一故障的位置。

34. 一種媒介轉換器，具有一測試管理器，使用於在



六、申請專利範圍

複數傳送媒介型態所組成的一連結之故障偵測，包括：

複數媒介轉換器；以及

一測試管理器，用以管理媒介轉換器，

其中每一媒介轉換器包括：

一第一實體層介面，至一第一傳送媒體；

一第二實體層介面，至一第二傳送媒體；

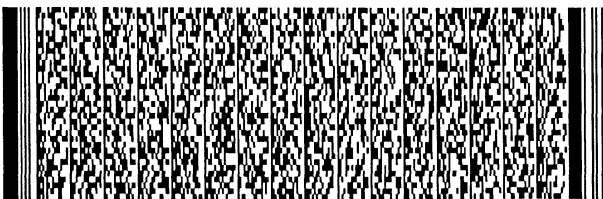
一記憶體，在第一與第二實體層介面之間連接，用以暫時地儲存要在第一與第二實體層介面之間傳送之資料；以及

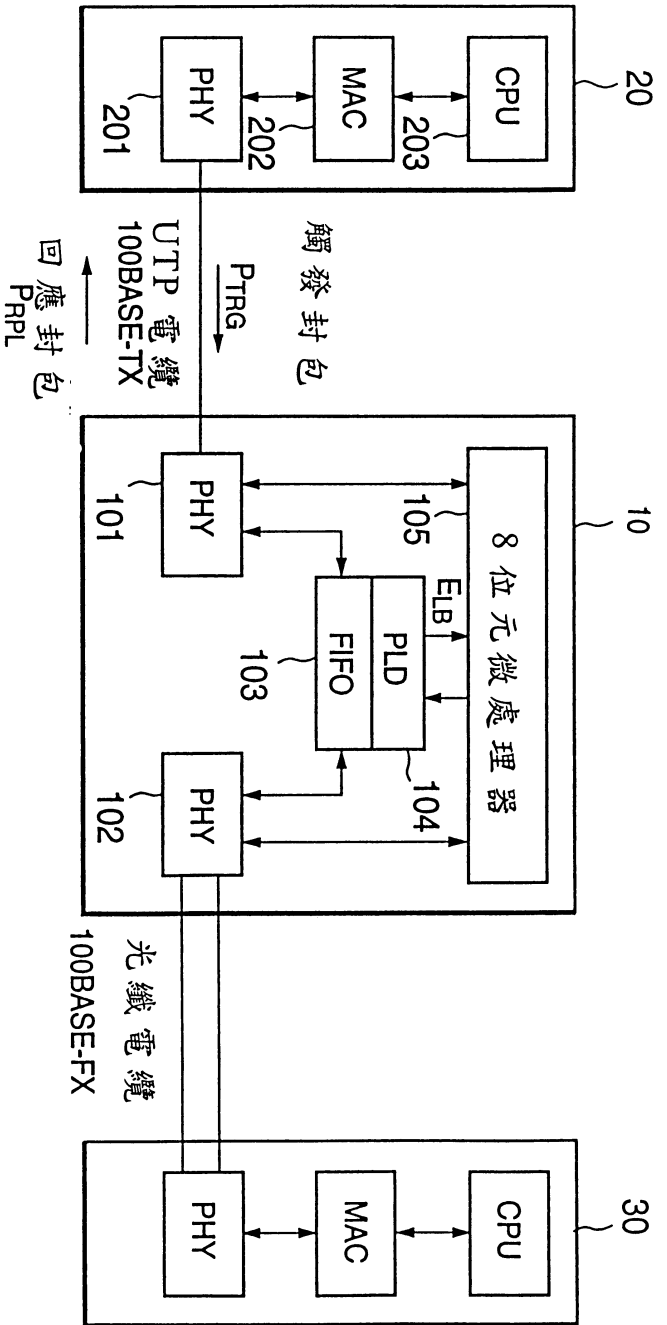
一媒介轉換器控制器，判斷儲存於記憶體中之一接收資料方塊是否在接收資料方塊的一既定位置包括它自己的識別資料；當判斷儲存於記憶體中之接收資料方塊包括識別資料，生成對應接收資料方塊之一回應資料方塊；以及由第一與第二實體層介面之對應一個回傳回應資料方塊給傳送接收資料方塊之一來源；以及

測試管理器包括：

一介面，至一網路管理器；以及

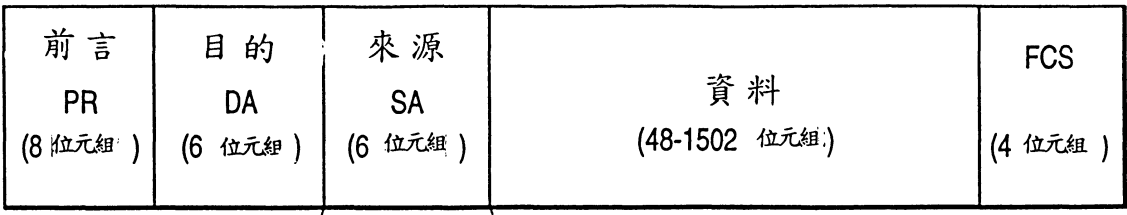
一測試管理器控制器，傳送一資料方塊給每一媒介轉換器，資料方塊具有寫在資料方塊的一既定位置之媒介轉換器的識別資料；判斷在一既定時間期間內是否有一回應資料方塊由一對應媒介轉換器接收；以及依據判定結果判定一故障的位置。





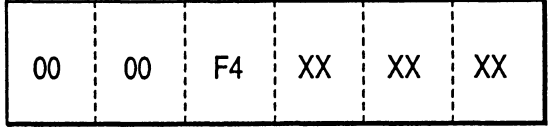
第 1 圖

包括觸發資料之乙太網路封包

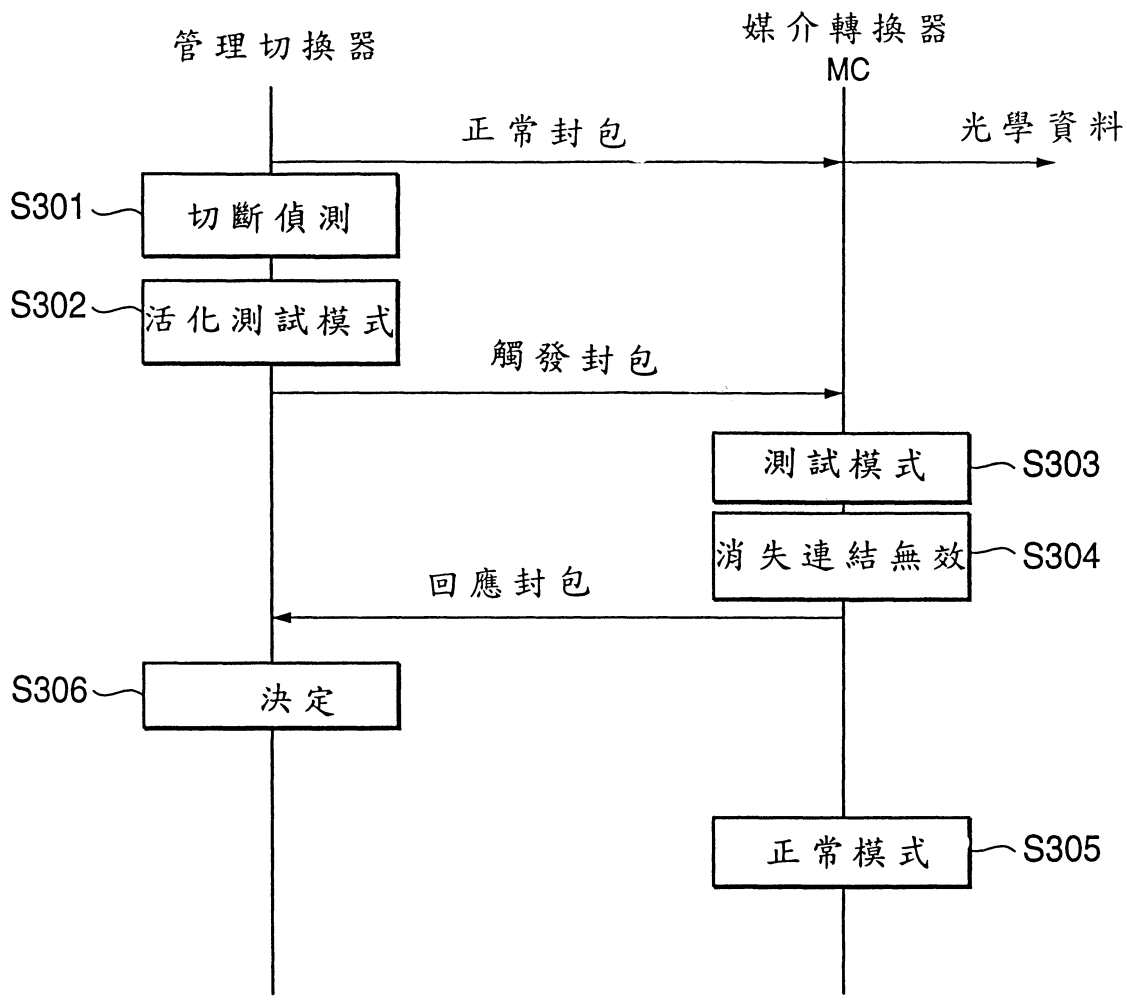


ex[觸發資料.:(0000F4)H]

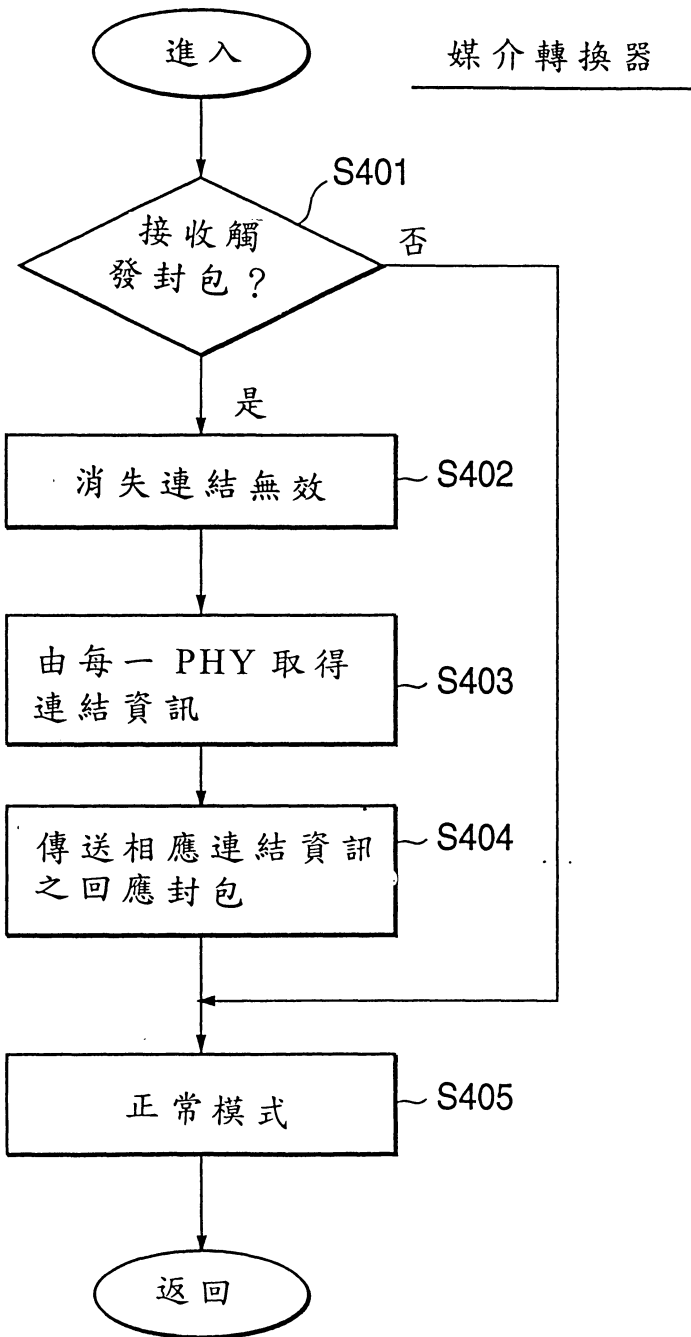
來源位址區域



第 2 圖

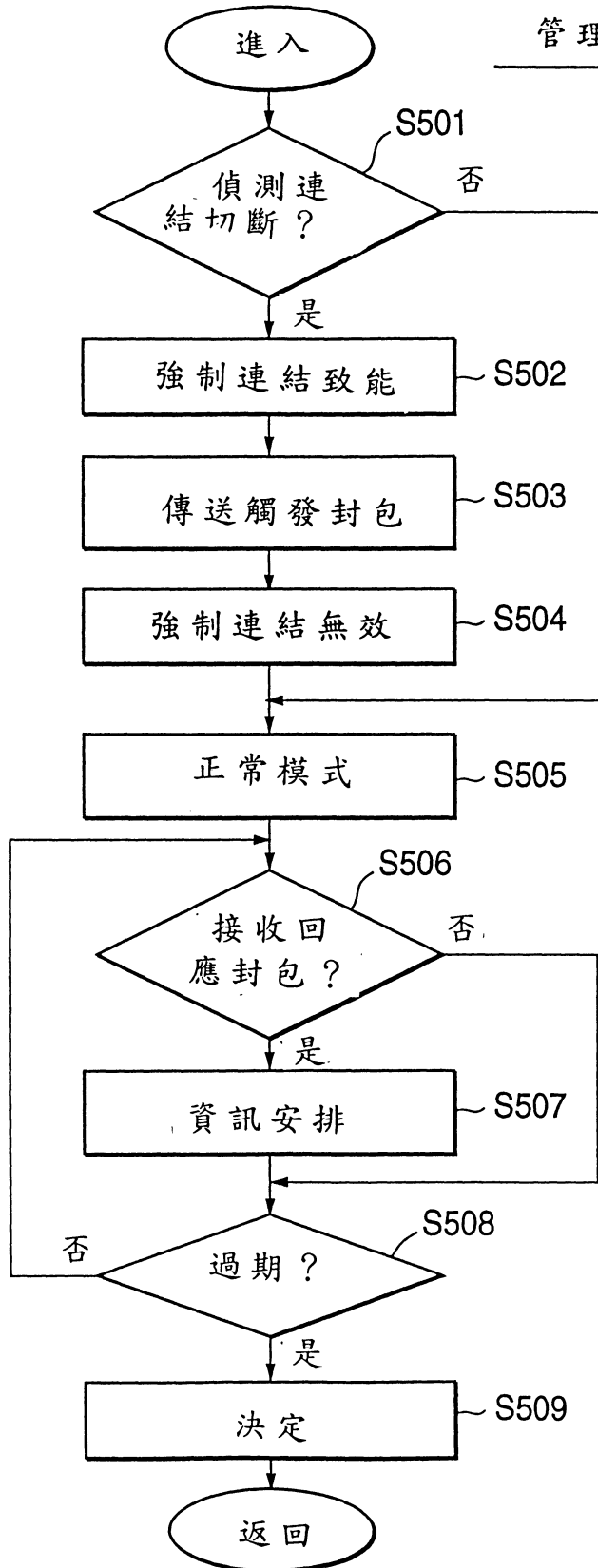


第 3 圖

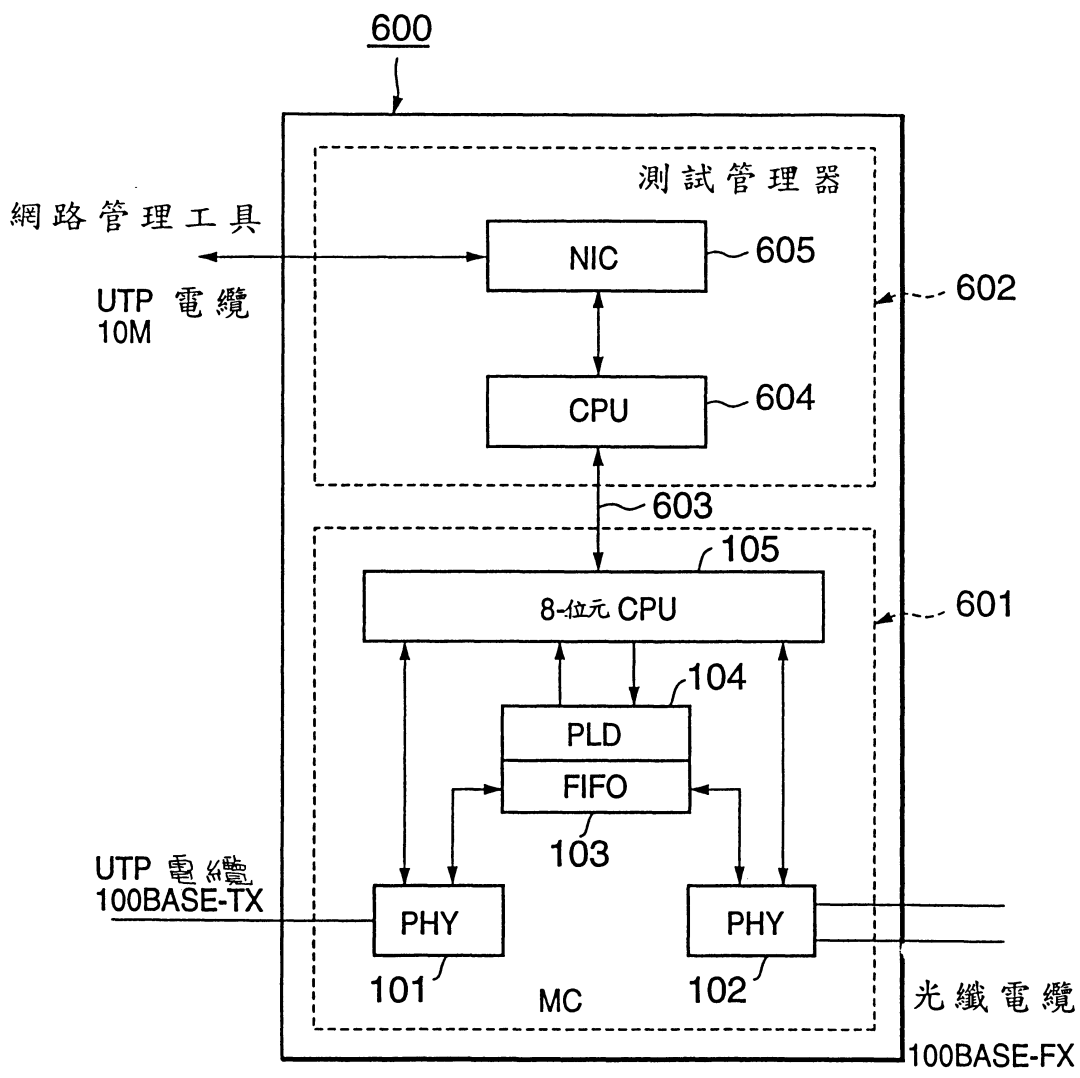


第 4 圖

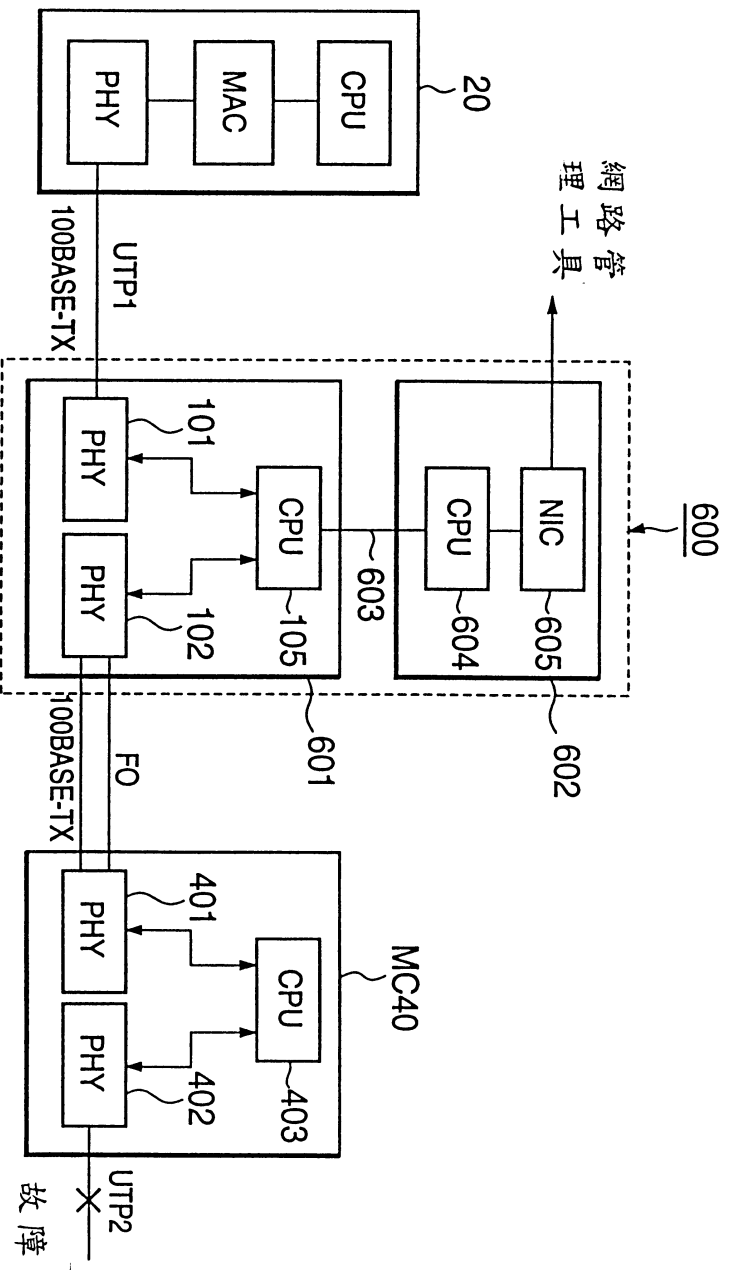
管理切換器



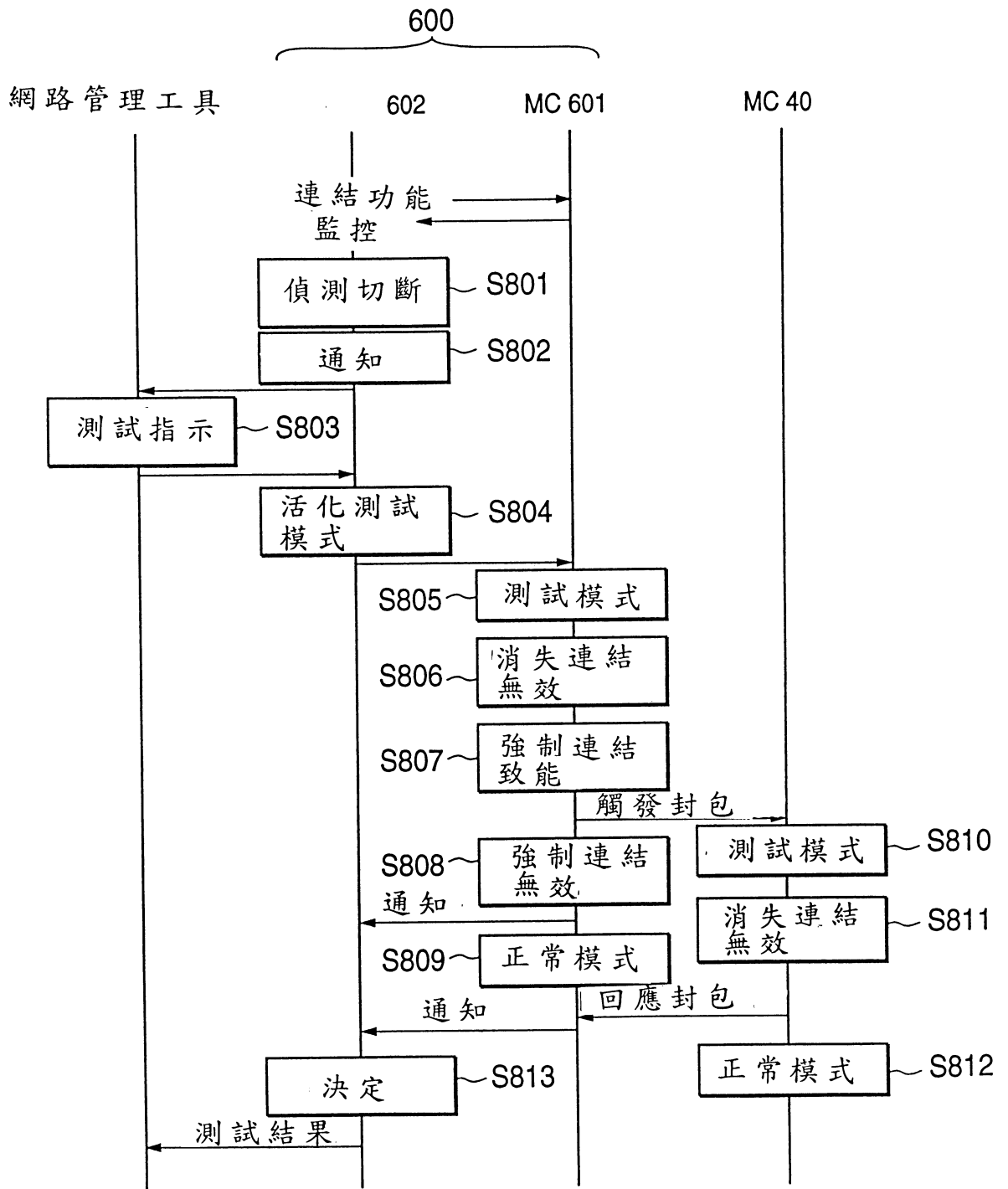
第 5 圖



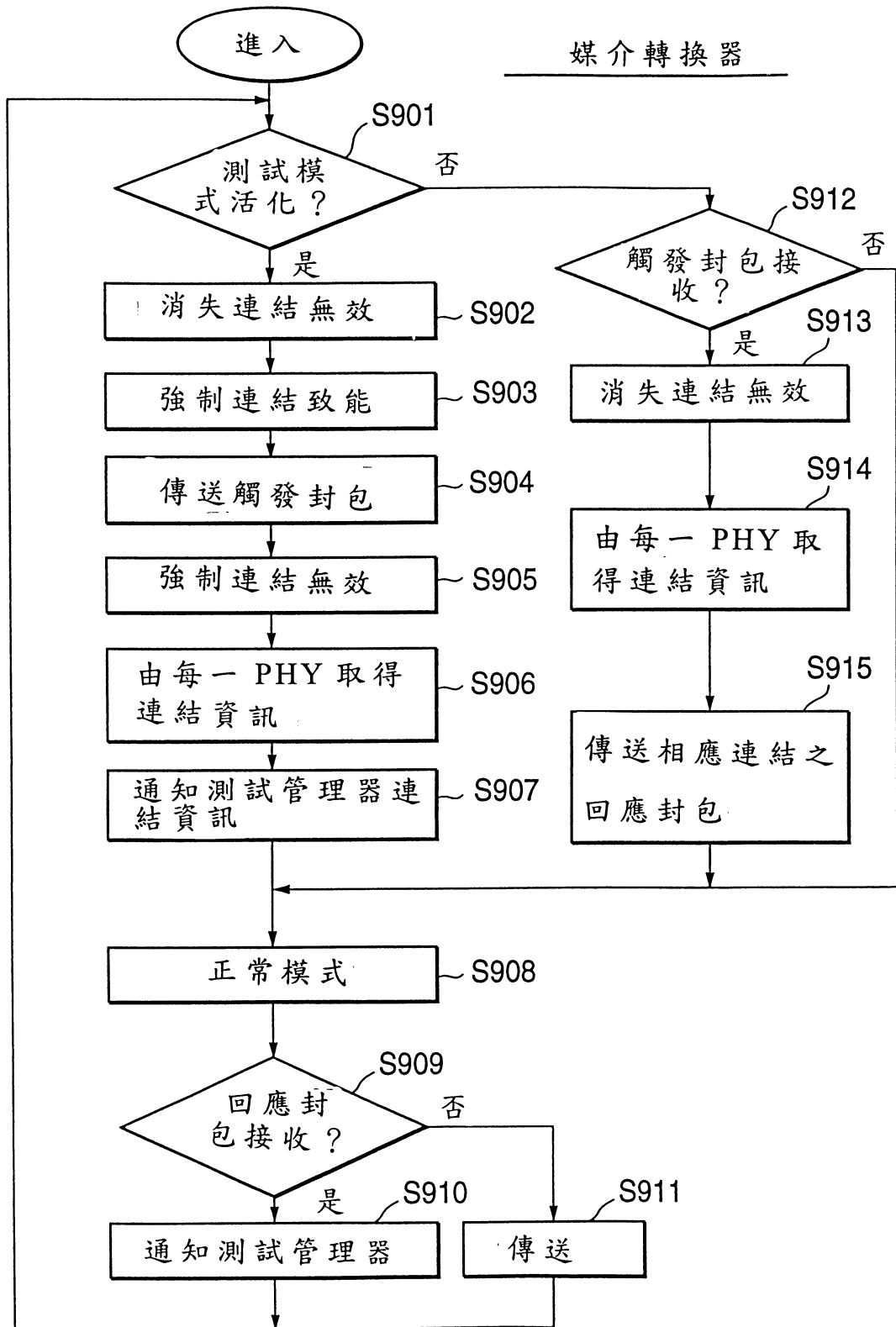
第 6 圖



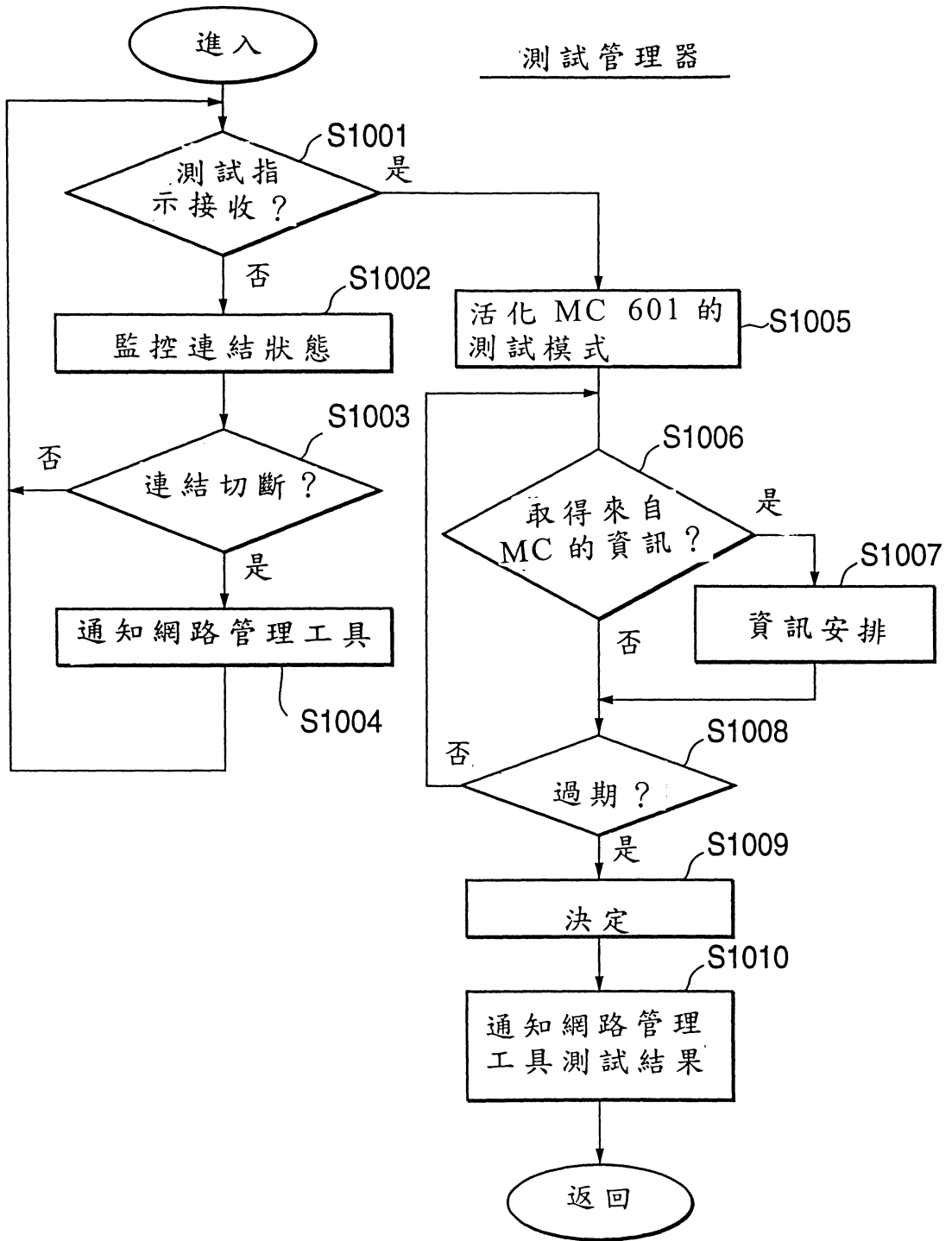
第 7 圖



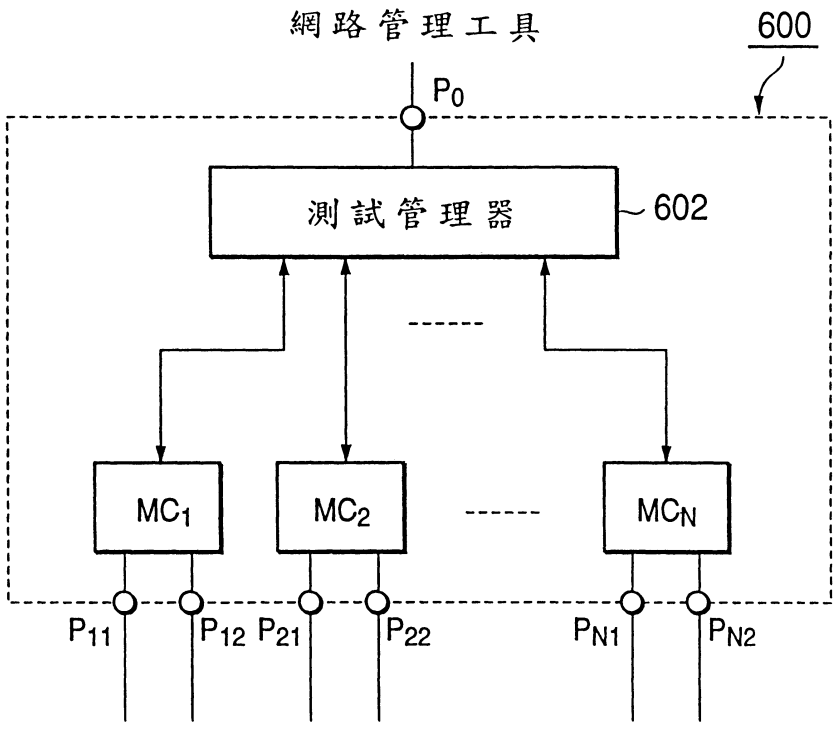
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖