

公告本

387169

申請日期	86.08.21.
案 號	86112039
類 別	H04B ¹⁰ / ₁₂ . H04L ¹² / ₄₂

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

387169

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	光網路
	英 文	OPTICAL NETWORK
二、發明 人	姓 名	1. 摩根司 歐貝格 2. 班特 強漢森 3. 拉爾斯 衣格奈爾
	國 籍	1-3瑞典
三、申請人	住、居所	1. 瑞典海格斯坦市匹茲堡發根路16A號 2. 瑞典海格斯坦市諾曼發根路19號 3. 瑞典蘇特巴登市克樂伯發根路14號
	姓 名 (名稱)	瑞典商LM艾瑞克生電話公司
三、申請人	國 籍	瑞典
	住、居所 (事務所)	瑞典斯德哥爾摩市S-12625
三、申請人	代 表 人 姓 名	俄林. 比洛米 克雷斯 諾林

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

瑞典 國(地區) 申請專利，申請日期 1996.7.18 案號：9602806-3，☐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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明關於一種光學中樞網路裝置，及特別關於一種在一中樞架構中之波長傳送光網路。

發明技術範圍

光學系統，電路及光纖網路對於資料通信及遠程通信系統業已變得越來越重要了。光纖具有大的傳輸容量而不會有電磁干擾及接地迴路問題。

在未來幾年間，光學多波道系統有一項正在增加之需要，且將可能改變網路設計策略。靠利用多波道技術，所增加之傳輸容量及適應性可在既有之光纖電纜上予以實現而不會增加調變速度或添加更複雜控制功能。

在星形網路中，系統中節點之一係一中心節點，稱之中樞節點，及其餘節點皆係衛星節點。每個衛星節點能與任何其他衛星節點相通信連絡但祇能經由中樞節點才行。

一種匯流排式結構可用于此類通信網路。匯流排係用連接于中樞之兩終端節點予以形成為一環。系統中相同之衛星節點皆被分配到個別波長波道因而提供網路之星形特徵。數個衛星節點然後可共用同一光纖，其中每個光纖可維持N波長波道。每個衛星節點則經常傳送及收聽兩終端。匯流排則將正常衛星至中樞通信傳送至兩終端節點。如果光纖故障時，通信乃由中樞予以重選路徑至另一終端節點及通常則以此方式予以恢復。以此方式，網路中每一衛星節點可以兩種分離方式用僅僅一條包括兩光纖之光纖電纜自中樞節點予以達到，這樣如果一光纖中斷發生於一方向時，通信則會重選擇路徑至另一方向。

五、發明說明(2)

因此，如果一電纜故障，中樞節點可自一方向從若干衛星節點接收輸入信號及像輸入信號一樣向同一方向發送輸出信號。

有關技藝敘述

一種光環網路係敘述在一篇發表在OFC'96技術文摘中由New Jersey 07733, Holmdel, Crawford Hill Laboratory, AT&Bell 試驗室之B. Glance, C. Doerr, I.P. Kaminow, R. Montagne所寫之論文「新穎光學可恢復之WDM環網路」中。在此網路中每個衛星節點係設有一開關系統俾在網路上發送及接收信號。

發明目的概要

本發明之一目的在提供一種用以供給一包括一中樞節點及多個衛星節點與具有一簡單及價廉之結構之光通信網路之方法與裝置。

本發明之另一目的在提供一種用以將許多衛星節點及一中樞節連接于一被連接在一環中之光學邏輯星形網路中及儘可能具有很少重要組件(即容易于故障者)之方法及裝置。

本發明之另一目的在提供一種用以實施中樞節點及衛星節點中間每一個節點之間之一發送及接收通信之方法及裝置即使一電纜故障已在一光學網路中發生了。

本發明之又另一目的在電纜故障對光纖之一或兩個可能係一雙重，一單一光纖中斷或一損害，在此光纖電纜中仍然有若干部分之光流過所損害之部分，對上游及下游通信仍使用同一組之波長。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

本發明之再一目的在提供一種用以即使當網路之一組件被損壞時使一通信在一包括一中樞節點及多個衛星節點之光遠程通信網路中保持進行之方法及裝置。

本發明之又另一目的在提供一種供通常具有一僅在中樞節點上之網路中斷之光遠程通信網路用之方法及裝置。

至少若干上述目的皆由一具有申請專利範圍第1項中之特點之網路予以達成。本發明之更多特點及改良皆載于附屬申請專利範圍中。

根據本發明，衛星節點係由例如包括光纖耦合器之無源多工器及解多工器予以連接至光纖。網路中之各種轉接係設在中樞節點中。

發明優點

當使用網路通信之兩光纖時可使用理論上最小數目之波長波道，即每個被連接于網路之衛星節點僅一個波長波道。

設有光學開關係被用在光纖環上。這些開關皆僅設在中樞節點中。衛星節點然後可能具有一極簡單之設計而無需任何才智。

電纜保護可由中樞節點予以處理。

供備用設備用之至少一個備份中樞節點可在任何時機予以裝設而無需對已設置之硬體作修改。

圖示簡述

為了更完全瞭解本發明及其更多目的及優點起見，對於下列敘述加上附圖現皆有述及，在其中：

圖1概略顯示根據本發明之一通信網路之一第一具體實例；

五、發明說明(4)

圖2A-2E概略顯示網路之不同種類之故障之不同通信傳播；及

圖3概略顯示根據本發明之一通信網路之一第二具體實例。

具體實例詳述

參照圖1，實際上通信網路包括一個中心節點，稱為中樞節點H，及若干衛星節點A，B，C...所有這些節點皆由具有光纖F1及F2之一兩光纖環予以連接，且在兩光纖上具有反向傳輸通信。

光纖最好為單模光纖，合理者，網路係一星形網路因每一個衛星節點具有一可發送及接收之獨特設計之波長波道。每個衛星節點則能直接僅與中樞節點H相通信，因而，兩衛星節點，諸如A，B之間之通信永遠必須經由中樞節點H來進行。中樞節點則在屬於被連接于網路之每個衛星節點A，B，C...之每一波長波道上發送及接收。因此，每個光纖在一具有若干N衛星節點之網路中有若干N波長波道。中樞節點中之波道然後經由其發送器Tx'及接收器Rx'上之電介面以一本身習知方式亦被連接于像本文中所述之設計一樣之相同設計或技藝中所習知之若干其他設計之其他通信網路。

根據本發明，每個衛星節點A，B，C...係由無源雙工器及解雙工器予以連接俾避免開關組件。開關元件需要被個別地加以控制且皆亦易于故障。如圖1中之站D中所例示者，每個衛星節點則包括一具有一發送器及一接收器(未示出)之入口點1，兩1x2光纖耦合器2及3，兩無源多工器4及5，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

及兩無源解雙工器6及7。

光纖耦合器3之功能係將來自入口點1中之發送器之發送器信號分配至兩多工器4及5。光纖耦合器2之功能係將自兩解多工器6及7所接收之信號一起引向入口點1中之接收器。發送器及所接收之信號則包含于每站之同一波長波道內。

多工器4及5將發射器信號耦合至匯流排光纖F1及F2上。解多工器則自匯流排光纖將所述之衛星節點之理想波長波道分出給工作站1中之接收器。

如自工作站C可明瞭，該站則以一簡化方式例示衛星節點設計，多工器可由簡單光纖耦合器4'及5'組成。解多工器可由光纖耦合器6'及7'與一適于所述工作站之波長波道之旁通濾波器8予以取代。

中樞節點裝置(H)係設有光纖F1及F2之一光纖斷路及連接于光纖F1及F2之每端之發送及接收裝置9，10，13及11，12，14。因此中樞節點H包括一例如一波長穩定調變之雷射之光發射器Tx'及連接于網路之每個衛星節點之一光接收器。一解多工器10及一多工器11皆連接于光纖F1之每一端。以同樣方式但在諸對邊上，一解多工器9及一多工器12皆連接于光纖F2。

一包括一PIN二極體及一2×2光學縱橫式開關之單獨開關單元13係連接于每個光發射器Tx'及兩解多工器9及10。在接收器部分上之2×2縱橫式開關之功能係選擇兩解多工器9或10中之那一個，所述之接收器應留心接聽，即應自那個光纖終端提供其所屬衛星節點信號。當然開關單元可能由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

具有同樣功能之若干其他開關裝置予以取代，但具有PIN二極體之縱橫式開關則提供一項便宜之應用。

圖1中解多工器9之一係當在光纖環中沒有光纖斷路時運轉之解多工器。PIN二極體則自動地接聽在同一波長波道上另一解多工器10，及提供一轉換開關用以當祇有一輸入信號資訊在解多工器10上時自該解多工器10提供信號資訊。因此，兩解多工器皆連接于開關單元13中之縱橫式開關俾某種開關及與此有關的還有個接收器/PIN二極體對總是接聽同一波長波道，而不受開關之位置。

衛星節點總是發送兩光纖F1及F2上之發送器信號，但自圖1可明瞭係向不同方向發送。衛星接收器係被耦合以向兩方向接聽即使用一波道將永不會同時在兩光纖F1及F2上碰到。

在中樞節點中之每一波道中，一光學1x2空間開關14係連接在發送器(僅由參考Tx'所顯示者)及用以在光纖F1或在光纖F2上發送之兩多工器11及12之間。

工作在同一波長波道上及因而處理與某衛星節點之雙向通信之中樞節點中之發送器/接收器對總是發送至同一方向及自同一方向接聽。換言之，如果某波道之接收器開關13自一第一位置(以下稱左方)變動至一第二位置(以下稱為右方)時，相同波長波道之發射器開關14將做同樣之動作。因此每個發射器開關單元14係由相應接收器開關13之位置予以控制。

如果一光纖故障發生在光纖F1及(或)光纖F2之至少一個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

光纖上，例如在參考號碼15處時，中樞節點將喪失來自接收器上或PIN二極體上之至少某些波道之輸入信號。來自中樞節點之作用然後將係根據下列兩項規則重新構成發射器及接收器開關。

- 1) 改變那些在接收器上已被喪失之波道之開關之位置。
- 2) 如果諸波道在PIN二極體上已被喪失掉時，除開那些已喪失掉之波道外乃改變所有開關之位置。

以上規則則假設所有開關皆具有相同之位置，例如至左方。中樞當然可混合左方及右方通信即使網路係在運轉情況下。然而，上述保護之簡易規則不能用在那種情形。

參照圖2A，如果環結構中之任何一個波道沒有電纜故障時，中樞節點H則令所有發送器開關至左方而僅發送至其左側多工器11。所有接收器開關13皆在縱向位置中俾便所有通信進出位于其左側上之中樞節點H。每個衛星節點通常係被設計僅在一個別波道上發送及接收。然而沒有甚麼可防止使具有數個波道之衛星節點與中樞節點相通信。每個衛星節點將自中樞節點接收一個波道及經由其多工器4及5(4'及5')向兩方向發送相同(或其他)波長波道。衛星節點A，B，C...之不同波道之信號傳播業已由相同節點參考但以小字母方式予以例示。僅被多工至順時針方向傳播匯流排光纖上之那些信號將到達中樞節點中之適當接收器。而在另外光纖上所多工之信號將到達中樞節點中之開關單元13之相應監控PIN二極體。

在反時針傳播之匯流排光纖上，將累積越來越多之「非

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

需要波道信號」。然而這些信號皆由衛星節點中之帶通濾波器8濾波之波長將之與有用之信號予以分開。

再者，來自相同衛星節點之相同資訊在當其到達在其右側上之中樞節點時可能向光纖F1及F2之傳播方向提供兩次。然而，這將不會引起任何問題因中樞節點係被調整僅接收來自左側之資訊信號。

參照例示一已發生在衛星節點C及D間之雙電纜斷路之圖2B。在這種情形下中樞節點H則喪失衛星節點A，B及C之輸入波道。中樞節點之作用係將那些波道之接收器開關自縱向改到橫向狀態及將相同波道之發射器開關自左改到右邊位置。

全部通信予以恢復，根據圖2B此意指中樞節點則如以前一樣與左方輸入及輸出匯流排光纖上之節點E及D相通信及如由以小字母表示之節點參考所例示者與右方匯流排光纖上節點A，B及C相通信。(甚至無電纜斷路，當然這可能係運作網路之正常方式。)

在衛星節點C及D間之順時針光纖上一單一光纖斷路之情形下，如自正常故障已發生時顯示網路中之狀態之圖2D可明瞭，中樞節點將不會喪失任何輸入通信波道。

然而，中樞節點將會在監控順時針傳輸光纖之接收器開關裝置13中之PIN二極體上喪失波道d及e。因此除了在PIN二極體上尚未被喪失之開關外中樞節點將會變動所有開關。作用將與圖2B中相同，即波道a，b及c之接收器開關13則自縱式變至橫式狀態及同樣波道之發送器開關14則

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

自左變至右位置。在此轉換以後波道信號傳輸係示于圖2E中。

因所有通信皆通過中樞節點H，故此乃網路之一極敏感部分。因此，根據圖3中所示之一第二具體實例，在其具有相同功能之圖1中之元件已取得相同參考，一備用中樞節點SH可能置于沿匯流排光纖環之任何處所及係顯示被嵌入衛星D及E之間。此備用中樞節點SH係例示為一具有像衛星節點A，B，C...一樣至兩光纖F1及F2之相同種類之連接之簡單類型之中樞節點，即光纖鏈應不會由備用中樞節點SH所弄斷，而祇由中樞節點H予以弄斷。

像在一般中樞節點H一樣，備用中樞節點SH則如有連接于光纖環之衛星收發器(通常等于衛星節點之數目)一樣具有許多發送器及接收器。然而該備用中樞節點僅有一個多工器17及一個解多工器18，像對於每一衛星節點一樣各由光纖耦合器4"及5"予以連接于兩光纖F1及F2。

在正常情形下，當一般中樞節點H運作時，備用中樞節點SH中之發送器Tx"就會關閉。備用中樞節點然後係完全透明的及除了由光纖耦合器4"，5"，6"及7"所引起之某些功率損耗外並不影響網路上通信量通過。當然光放大器可設置在網路(未示出)中任何處所。

備用中樞節點SH一俟中樞節點H之故障發生就起動。當該備用中樞節點已被起動時，來自發射器Tx"之信號乃經由光纖耦合器4"及5"予以向兩方向送出。接收器Rx"則同時在兩匯流排光纖F1及F2上接聽。如果在網路沒有其他故障

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

已和中樞節點H之故障同時發生時(應該少有的)，所有衛節點則具有與備用中樞節點SH之完全通信。來自衛星節點之信號不是自左方就是自右方到達備用中樞節點SH。來自備用中樞節點SH之所有信號皆向兩方向送出。若干被送至右方之這些信號係由衛星節點予以接收及其餘被接收者皆係來自被送出至左方之信號。由于包括一光纖斷路之一般中樞節點H之設計，信號皆被防止不會繞光纖環四處循環。

如果一光纖斷路在當中樞節點H運作時發生的話，那麼除開被置于斷路與一般中樞節點H之間衛星節點外備用中樞節點可與所有衛星相通信。

即使上述每一衛星節點使用相同波長波道供其所發送及接收之通信用，但這是本發明之範圍之內以便具有供兩者用之單獨波長波道而不會改變網路，然後可能改變網路俾使用僅一個供發送及接收通信用之光纖。然而，使用下游及上游通信用之相同光纖則暗示所實施之光學放大器需要向兩方向運作。此則相當繁重，及因此，這類之用途將僅用于非常罕有之場合。

雖然本發明業已參照明確之具體實例予以敘述，但精于本技藝人員將明瞭如所附請求專利範圍所限定者可實施各種不同之變動及可用等效元件代替其元件而不會背離本發明之真精神及範圍。另外，可實施修正而不會背離如申請專利範圍所限定之本發明之主要教導。

四、中文發明摘要 (發明之名稱：光網路)

本發明關於一種在一中樞架構中之波長傳送光通信網路。該網路包括一中樞節點(H)及若干連接於一光環結構中之兩光纖裝置(F1, F2)之衛星節點(A, B, C...)。每一衛星節點則在一個別波長波道中工作。衛星節點(A, B, C...)皆由無源多工器及解多工器(4'至7')予以連接于光纖(F1, F2)及網路中各種開關係設在中樞裝置(H)中。

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL NETWORK)

The invention relates to a wavelength routed optical communication network in a hubbed configuration. The network comprises a hub node (H) and a number of satellite nodes (A, B, C...) connected to two optical fibre means (F1, F2) in an optical ring architecture. Each satellite node works in an individual wavelength channel. The satellite nodes (A, B, C...) are connected to the fibres (F1 F2) by passive multiplexers and demultiplexers (4' to 7') and all kinds of switching in the network is provided in the hub means (H).

六、申請專利範圍

1. 一種在一中樞架構中之波長傳送光通信網路，該網路包括一中樞節點裝置(H)及若干連接于一光環結構中之光纖裝置(F1, F2)之衛星節點裝置(A, B, C...), 其中衛星節點裝置(A, B, C...)皆由無源多工器及解多工器(4'至7')予以連接于光纖裝置(F1, F2)及網路中之各種電纜保護開關係設在中樞節點裝置(H)。
2. 根據申請專利範圍第1項之網路，其中，衛星節點裝置中之多工器包括兩個連接至光纖裝置(F1, F2)之光纖耦合器(4'及5')。
3. 根據申請專利範圍第1或第2項之網路，其中，衛星節點裝置中之解多工器包括兩個連接至光纖裝置(F1, F2)之光纖耦合器(6'及7')及一適于所述衛星節點裝置之波長波道之帶通濾波器(8)。
4. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中每一衛星節點裝置包括一具有一衛星節點發送器及一衛星節點接收器之入口點(1)，兩無源多工器(4及5)，兩無源解多工器(6及7)，一個將發射器信號自衛星節點發送器分配至該兩多工器之耦合器(3)，及一個將所接收之信號自兩解多工器(4及5)匯集至工作站(1)中之衛星節點接收機之耦合器(2)。
5. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中中樞節點裝置(H)設有一光纖斷路及設有連接于光纖裝置之每端之發送及接收裝置(9, 10, 13及11, 12, 14)。
6. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中中樞節點裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種在一中樞架構中之波長傳送光通信網路，該網路包括一中樞節點裝置(H)及若干連接于一光環結構中之光纖裝置(F1, F2)之衛星節點裝置(A, B, C...), 其中衛星節點裝置(A, B, C...)皆由無源多工器及解多工器(4'至7')予以連接于光纖裝置(F1, F2)及網路中之各種電纜保護開關係設在中樞節點裝置(H)。
2. 根據申請專利範圍第1項之網路，其中，衛星節點裝置中之多工器包括兩個連接至光纖裝置(F1, F2)之光纖耦合器(4'及5')。
3. 根據申請專利範圍第1或第2項之網路，其中，衛星節點裝置中之解多工器包括兩個連接至光纖裝置(F1, F2)之光纖耦合器(6'及7')及一適于所述衛星節點裝置之波長波道之帶通濾波器(8)。
4. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中每一衛星節點裝置包括一具有一衛星節點發送器及一衛星節點接收器之入口點(1)，兩無源多工器(4及5)，兩無源解多工器(6及7)，一個將發射器信號自衛星節點發送器分配至該兩多工器之耦合器(3)，及一個將所接收之信號自兩解多工器(4及5)匯集至工作站(1)中之衛星節點接收機之耦合器(2)。
5. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中中樞節點裝置(H)設有一光纖斷路及設有連接于光纖裝置之每端之發送及接收裝置(9, 10, 13及11, 12, 14)。
6. 根據申請專利範圍第1項之網路，在其中中樞節點裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

置(H)包括連接于網路之每衛星節點裝置(A, B, C...)之至少一個光發送器(Tx')，例如一波長穩定雷射，及至少一個光接收器(Rx')。

7. 根據申請專利範圍第6項之網路，在其中光纖環包括兩光纖及每一光纖在中樞節點裝置中具有一斷路，具有一連接于每一光纖(F1或F2)之一端之解多工器(9或10)及一連接于另一端之多工器(11或12)之中樞節點裝置，兩個光纖之一之解多工器係如兩個光纖之另一個光纖之解碼器一樣連接于光纖之同一側。
8. 根據申請專利範圍第6項之網路，在其中，對中樞節點裝置(H)中之每個光接收器(Rx')而言，一單獨開關單元(13)係連于光接收器及可控制地連接至兩解雙工器(9或10)之一個或另一個及當光纖環在運轉狀態時正常連接于解多工器(9或10)之一預定之解多工器及在影響發信號至所述之光接收器(Rx')之光纖環之一故障未臨時轉換至解多工器(10或9)之另一解多工器。
9. 根據申請專利範圍第6項之網路，在其中，對中樞節點裝置(H)中之每個光發送器(Tx')而言，一單獨開關單元(14)係耦合于光發送器及可控制地連接于兩多工器(11或12)之一個或另一個及當光纖環在運轉狀態時，正常地連接于多工器(11或12)之一預定者及在影響所述光發送器(Tx')之信號之光纖環之一故障來臨時，連接于多工器(12或11)之另一個。
10. 根據申請專利範圍第6項之網路，在其中與同一衛星節

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

六、申請專利範圍

點之信號有關之中樞節點裝置中之光發送器及光接收器之開關單元以同樣意義予以連接及使其在同一場合上變動其狀態。

11. 根據申請專利範圍第8項之網路，在其中，中樞節點裝置中之接收器開關單元係自動地接聽一第二個中樞節點裝置解多工器(10)，及如果一光纖故障時，中樞節點裝置乃根據下列規則重新組構發射器及接收器裝置：

1) 將那些在中樞節點接收器上已被喪失掉之波道之中樞節點裝置中之開關裝置之位置改變，

2) 如果波道業已在開關單元正在監控之波道上失去時，除了那些已被喪失掉之波道外將所有中樞節點開關裝置之位置改變。

12. 根據申請專利範圍第4項之網路，在其中發射器及所接收之信號皆位于每一衛星節點裝置之同一波長波道之內。

13. 根據申請專利範圍第8項之網路，在其中一備用中樞節點(SH)可連接于沿匯流排光纖環之任何處所及當中樞節點(H)之故障時，可被控制進入行動。

14. 根據申請專利範圍第13項之網路，在其中備用中樞節點(SH)包括僅一個多工器(17)及一個解工器(18)，各由光纖耦合器(4"至7")予以連接予光纖裝置(F1及F2)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

記

8611203P

387169

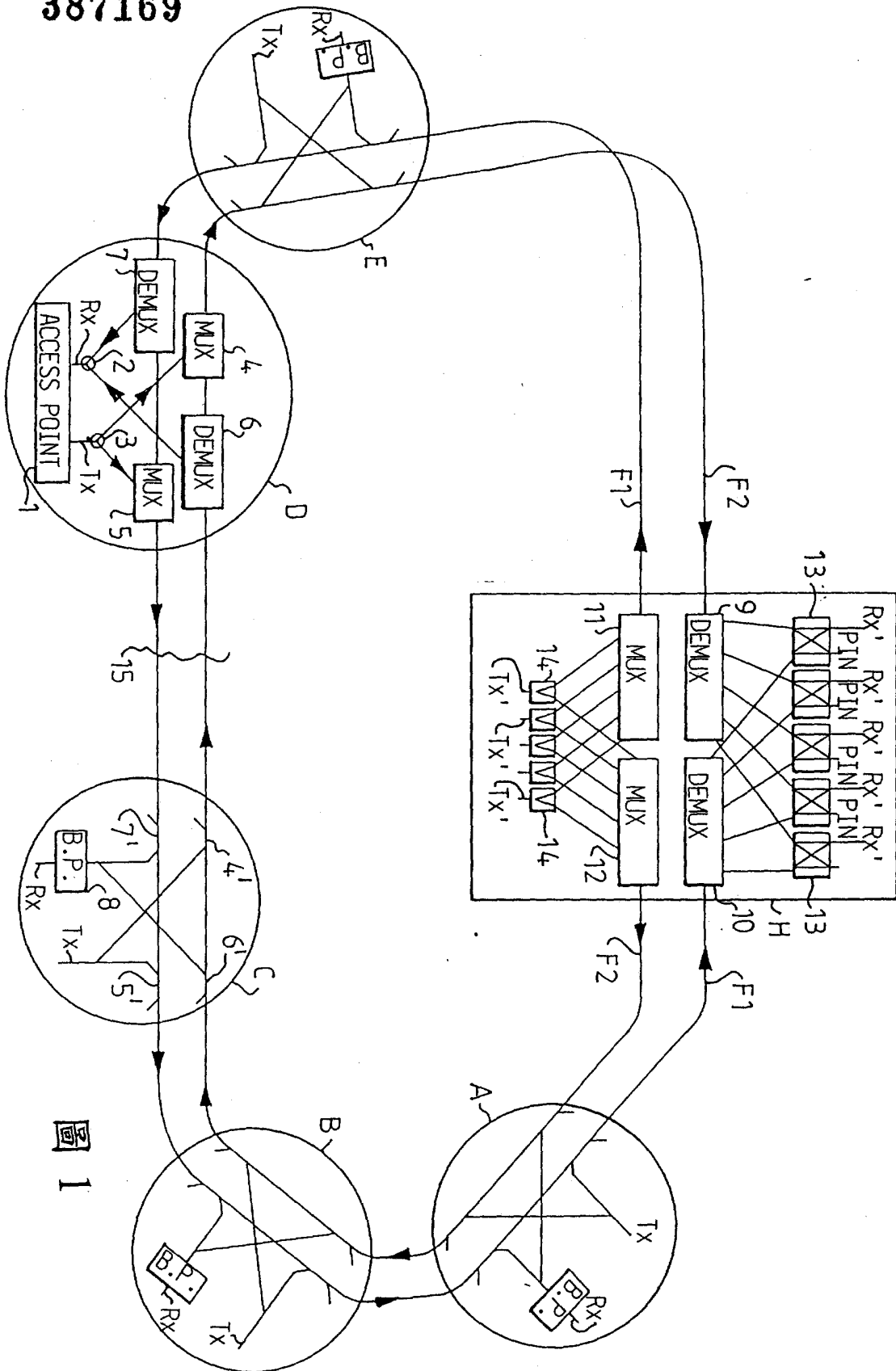


圖 1

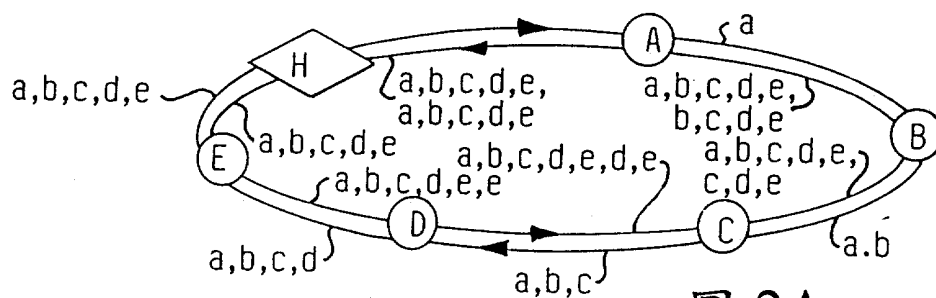


圖 2A

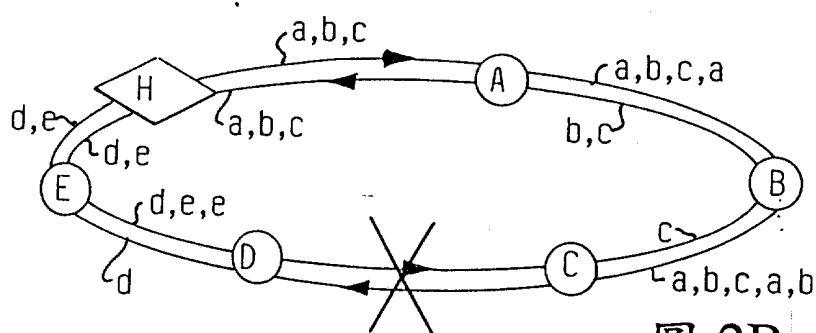


圖 2B

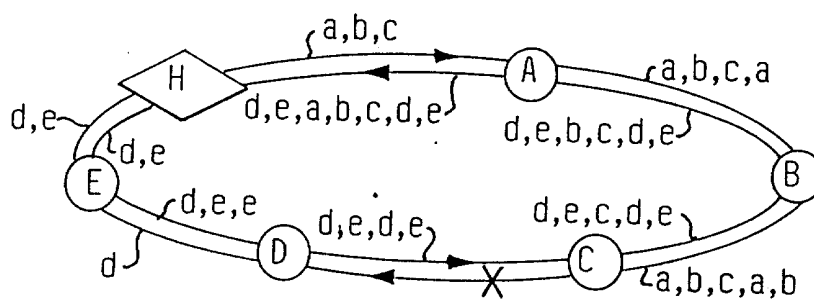


圖 2C

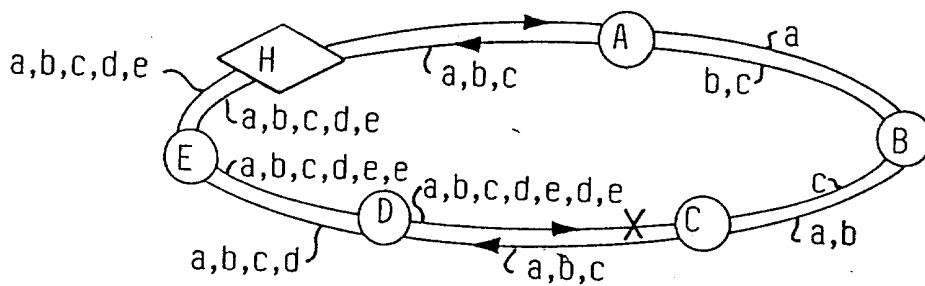


圖 2D

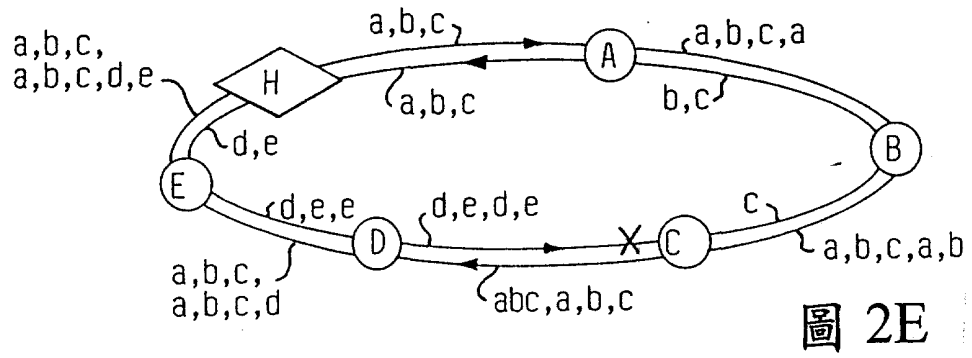


圖 2E

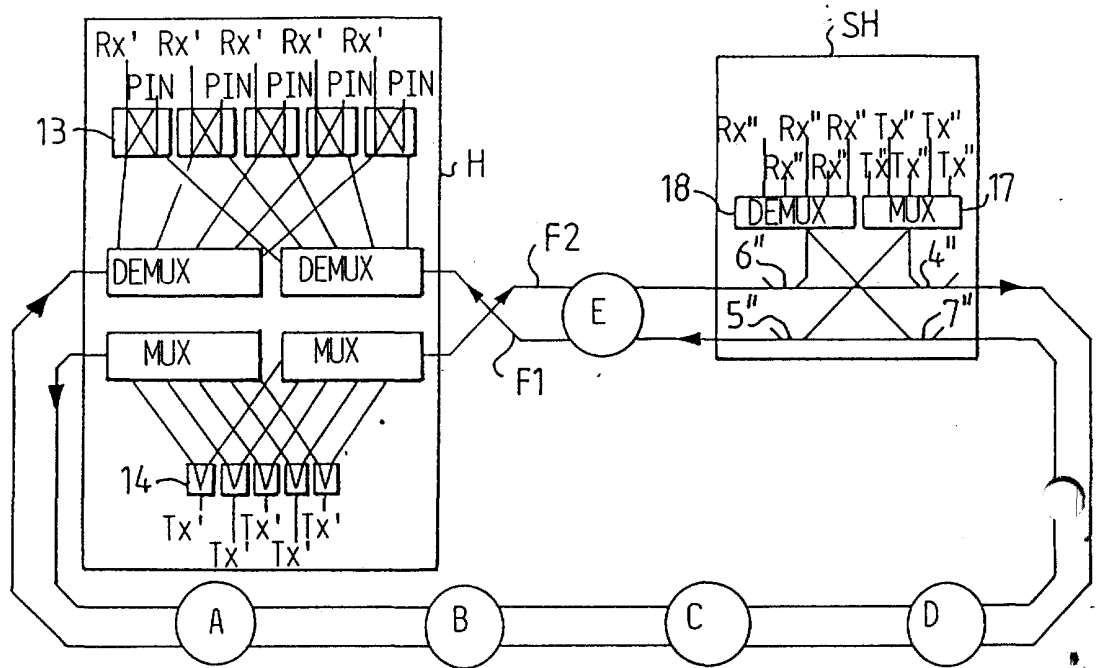


圖 3