



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025466

(51)⁷ H04B 10/073; H04J 14/02

(13) B

(21) 1-2016-03560

(22) 05/03/2014

(86) PCT/CN2014/072935 05/03/2014

(87) WO2015/131360 11/09/2015

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/11/2016 344A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

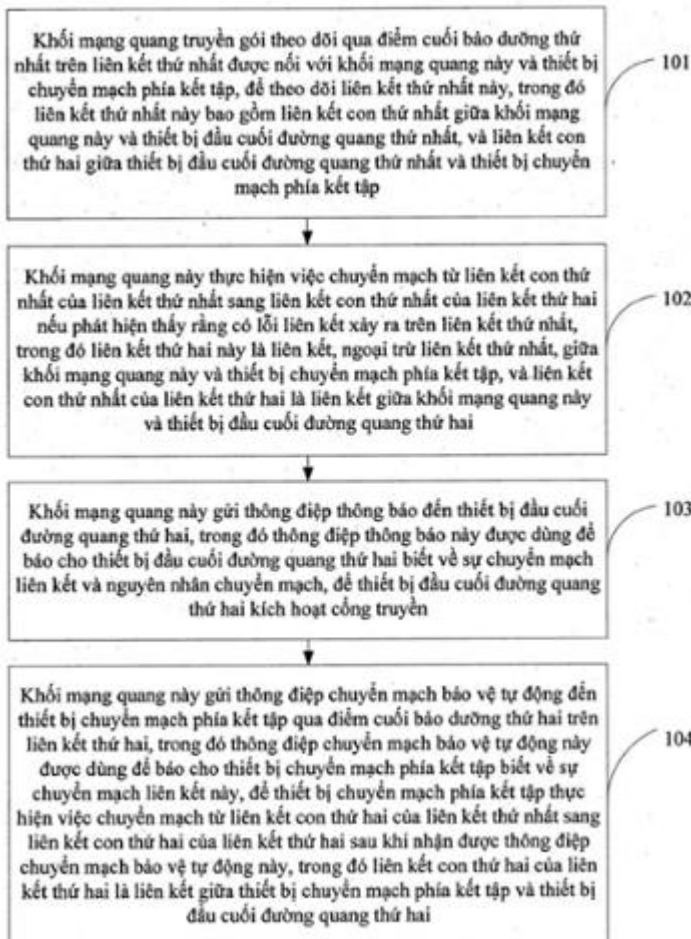
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) YANG, He (CN); WANG, Yiming (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) KHỐI MẠNG QUANG, THIẾT BỊ CHUYỂN MẠCH PHÍA KẾT TẬP, HỆ THỐNG CHUYỂN MẠCH LIÊN KẾT, VÀ PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN MẠCH LIÊN KẾT

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp, thiết bị, và hệ thống chuyển mạch liên kết, vốn liên quan đến lĩnh vực truyền thông, để cung cấp cơ chế chuyển mạch liên kết, để thực hiện việc chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị. Phương pháp này bao gồm các bước: khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt cổng truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai. Các phương án của sáng chế được áp dụng cho việc chuyển mạch các liên kết truyền thông.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp, thiết bị, và hệ thống chuyển mạch liên kết.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Việc bảo vệ bằng kết nối kép đối với nút thiết bị mạng là một phương pháp dự phòng dữ liệu mạng mà trong đó một nút mạng được nối với hai thiết bị mạng khác nhau trong vùng mạng khác nhờ sử dụng hai liên kết: liên kết hoạt động và liên kết chờ, và độ tin cậy mạng được cải thiện nhờ sự bảo vệ dự phòng lẫn nhau của liên kết hoạt động và liên kết chờ này. Theo giải pháp đã biết, các công nghệ bảo vệ TYPE B và TYPE C/TYPE D đối với các đường mở rộng nói chung là được dùng để thực hiện việc bảo vệ bằng kết nối kép cho nút.

Với TYPE B, thì việc dự phòng dữ liệu mạng được thực hiện bằng cách bảo vệ các cổng PON (Passive Optical Network - mạng quang thụ động) hoạt động và các cổng PON chờ của OLT (Optical Line Terminal - thiết bị đầu cuối đường quang) và các sợi quang hoạt động và các sợi quang chờ; và với TYPE C/TYPE D, thì việc dự phòng dữ liệu mạng được thực hiện nhờ sử dụng hai cổng PON của OLT, hai cổng PON của ONU, và nhờ sự dư thừa kép của các đường trung kế quang, các bộ chia quang, và các sợi phân phối. Những cách thức thực hiện cụ thể của TYPE C/TYPE D bao gồm hai loại là:

bảo vệ các con chip PON MAC (Medium Access Control - điều khiển truy cập phương tiện) khác nhau trên cùng một bo mạch PON của OLT, và bảo vệ các cổng PON giữa các bo mạch PON.

Ngoài ra, giải pháp đã biết đề xuất cơ chế chuyển mạch bảo vệ tuyến tính cho mạng Ethernet dựa trên VLAN (Virtual Local Area Network - mạng cục bộ ảo), cụ thể là, G.8031, trong đó cơ chế chuyển mạch bảo vệ được thực hiện bằng giao thức APS (Automatic Protection Switching - chuyển mạch bảo vệ tự động). Giao thức APS là giao thức, được quy định trong G.8031, mà trong đó các kết quả chuyển mạch của các thiết bị tại hai đầu là luôn thống nhất khi chuyển mạch bảo vệ song hướng, và gói giao thức APS chỉ có thể được gửi trên kênh bảo vệ chứ không thể được truyền trên kênh làm việc.

Theo giải pháp đã biết, phương pháp bảo vệ phân đoạn G.8031 và cơ chế bảo vệ TYPE B/C được dùng để thực hiện việc dự phòng dữ liệu mạng, tức là, việc bảo vệ bằng kết nối kép đường lên OLT GE (Gigabit Ethernet - mạng Ethernet tốc độ Gigabit) có thể được thực hiện nhờ sử dụng G.8031 từ OLT đến CP (Communications Provider - nhà cung cấp dịch vụ truyền thông), và đường dịch vụ giữa các đầu được bảo vệ bằng cơ chế bảo vệ kênh dịch vụ G.8031 VLAN; ngoài ra, các phương pháp bảo vệ bằng kết nối kép TYPE B và TYPE C được sử dụng trong PON, và đường trung kế quang PON được bảo vệ nhờ sử dụng bộ cân bằng liên kết PON, nhờ đó thực hiện việc dự phòng dữ liệu mạng.

Tuy nhiên, theo phương pháp bảo vệ phân đoạn G.8031 và cơ chế bảo vệ TYPE B/C, theo các định nghĩa trong các tiêu chuẩn G.8031, thì chỉ có hai kênh dịch vụ VLAN, là VLAN X và VLAN Y, để bảo vệ nhau, là có thể được thiết lập giữa một OLT và thiết bị chuyển mạch ở xa ETH Switch (chuyển mạch Ethernet), trong đó VLAN X là kênh dịch vụ hoạt động và

VLAN Y là kênh dịch vụ dự phòng. Khi có lỗi xảy ra trên kênh dịch vụ hoạt động VLAN X, thì dịch vụ sẽ được chuyển mạch đến kênh dịch vụ dự phòng VLAN Y, để bảo đảm rằng dịch vụ mà ONT (Optical Network Terminal - thiết bị đầu cuối mạng quang) truy cập là bình thường. Tuy nhiên, khi có lỗi xảy ra trên PON giữa ONT và một OLT, thì OLT khác sẽ có chức năng như OLT chờ và kích hoạt cổng PON giữa OLT chờ này và ONT này bằng cơ chế bảo vệ TYPE B bằng kết nối kép, để cho phép dịch vụ trên ONT tương ứng với PON bị lỗi này truy cập mạng nhờ sử dụng OLT chờ này. Tuy nhiên, bởi vì kênh dịch vụ dự phòng VLAN Y được thiết lập trên ONT tương ứng với PON bị lỗi, nên OLT chờ không thể thực hiện việc chuyển mạch bảo vệ G.8031 VLAN, và sự gián đoạn dịch vụ của liên kết chuyển mạch đường lên không thể được thông báo cho phía PON, nên sự chuyển mạch liên kết của dịch vụ ở phía PON không thể được thực hiện; và việc ngắt PON cũng không thể được liên kết với việc chuyển mạch liên kết đường lên của phía CP, điều này làm gián đoạn dịch vụ mà ONT truy cập. Kết quả là, khi phương pháp bảo vệ phân đoạn được sử dụng trên đường lên của OLT, do các phương pháp bảo vệ khác nhau, nên sự triển khai bởi người dùng là phức tạp, sự chuyển mạch giữa các đầu trong hệ thống là không thể dự đoán được, và hoạt động chuyển mạch cân bằng dịch vụ giữa các đầu giữa các thiết bị không thể được thực hiện nhanh chóng.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp, thiết bị, và hệ thống chuyển mạch liên kết, để cung cấp cơ chế chuyển mạch liên kết, để thực hiện việc chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Để đạt được mục đích nêu trên, thì các giải pháp kĩ thuật của sáng chế là

như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất khối mạng quang, trong đó khối mạng quang này bao gồm:

khối theo dõi, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

khối chuyển mạch, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt cổng truyền, trong đó

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển

mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất,

lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì khối bảo dưỡng còn được tạo cấu hình để:

thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất,

theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và sau khi hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ được chuyển mạch thành công sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, thì khối gửi còn được tạo cấu hình để:

gửi thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, nếu lỗi liên kết là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON, khối mạng quang này còn bao gồm khối nhận, và trước khi khối theo dõi thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất từ gói theo dõi, thì khối nhận này được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, thì khối mạng quang thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng gói theo dõi nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị chuyển mạch phía kết tập, trong đó thiết bị chuyển mạch phía kết tập này bao gồm:

khối theo dõi, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và

thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

khởi nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai bởi khối mạng quang này, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết; và

khởi chuyển mạch, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất,

lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì

khởi theo dõi còn được tạo cấu hình để thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất;

khối chuyển mạch còn được tạo cấu hình để chuyển mạch lặp đi lặp lại hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, và khối chuyển mạch này ngừng hoạt động chuyển mạch sau khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động nêu trên; và

thiết bị chuyển mạch phía kết tập này còn bao gồm khối gửi, và khối gửi này được tạo cấu hình để: sau khi khối chuyển mạch chuyển mạch hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến khối mạng quang nhờ sử dụng liên kết mà không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền trên đó.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ thống chuyển mạch liên kết, trong đó hệ thống chuyển mạch liên kết này bao gồm ít nhất hai thiết bị đầu cuối đường quang, và hệ thống chuyển mạch liên kết này còn bao gồm khối mạng quang theo khía cạnh thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi khối mạng quang, gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

thực hiện, bởi khối mạng quang này, việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai

nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai;

gửi, bởi khối mạng quang này, thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt công truyền; và

gửi, bởi khối mạng quang này, thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là:

lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, trong đó lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất này là lỗi liên kết mà khối mạng quang phát hiện được;

lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị

chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là lỗi liên kết được khối mạng quang phát hiện; hoặc

lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là lỗi liên kết được thiết bị chuyển mạch phía kết tập phát hiện.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, nếu lỗi liên kết này là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, nếu lỗi liên kết này là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và sau khi hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ được chuyển mạch thành công sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi khối mạng quang, thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, nếu lỗi liên kết nêu trên là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và trước khi khối mạng quang thu

thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng dữ liệu dò, phương pháp này còn bao gồm các bước:

chuyển mạch lặp đi lặp lại, bởi thiết bị chuyển mạch phía kết tập sau khi phát hiện thấy lỗi liên kết này, hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến khối mạng quang nhờ sử dụng liên kết mà trên đó không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền; và ngừng, bởi thiết bị chuyển mạch phía kết tập này, hoạt động chuyển mạch này sau khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này.

Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, và hệ thống chuyển mạch liên kết, trong đó khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt công truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp theo sáng chế hoặc các giải pháp đã biết một cách rõ ràng hơn, phần sau sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả sáng chế hoặc giải pháp đã biết. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chuyển mạch liên kết khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khối mạng quang theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khối mạng quang khác theo

một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị chuyển mạch phía kết tập theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị chuyển mạch phía kết tập khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của khối mạng quang khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị chuyển mạch phía kết tập khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, và như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp này bao gồm các bước:

101: Khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

102: Khối mạng quang này thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

103: Khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt công truyền.

104: Khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ

nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt công truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Để cho phép người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật theo phương án này của sáng chế, phần sau sẽ mô tả chi tiết, dựa vào các phương án cụ thể, phương pháp chuyển mạch liên kết theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này, giả sử rằng lỗi liên kết là lỗi của liên kết giữa khối mạng quang và thiết bị đầu cuối đường quang, và theo phương án này, để tiện cho việc mô tả, khối mạng quang được kí hiệu là ONU (Optical Network Unit - khối mạng quang), thiết bị chuyển mạch phía kết tập được gọi là chuyển mạch CP (Communications Provider's Switch - chuyển mạch của nhà cung cấp dịch vụ truyền thông), và thiết bị đầu cuối đường quang được kí hiệu là OLT (Optical Line Terminal - thiết bị đầu cuối đường quang), trong đó thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất là OLT 1, và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai là OLT 2. Phương pháp chuyển mạch liên kết theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất hai OLT, và để tiện cho việc mô tả, phương án này lấy hai OLT làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này bao gồm các bước:

201: ONU truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với ONU này và chuyển mạch CP, để theo dõi liên kết thứ nhất này.

Cụ thể là, gói theo dõi có thể là CCM (Continuity Check Message - thông điệp kiểm tra tính liên tục), và điểm cuối bảo dưỡng MEP (Maintenance association End Point) được bố trí trên ONU, để CCM có thể được truyền qua MEP trên mỗi liên kết, tương ứng với MEP này, giữa ONU và chuyển mạch CP. Đối với liên kết bất kì trong số các liên kết này, thì ONU và chuyển mạch CP theo dõi liên kết đó một cách đồng thời nhờ sử dụng CCM.

202: ONU thu thập lỗi của liên kết giữa khối mạng quang và OLT1 nhờ sử dụng CCM.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, có lỗi xảy ra trên liên kết giữa ONU và OLT 1. Giả sử rằng liên kết giữa OLT 1 và chuyển mạch CP, mà trên đó MEP thứ nhất của ONU được bố trí, là liên kết thứ nhất, liên kết giữa ONU và OLT 1 là liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, và liên kết giữa OLT 1 và chuyển mạch CP là liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất; và liên kết giữa OLT 2 và chuyển mạch CP, mà trên đó MEP thứ hai của ONU được bố trí, là liên kết thứ hai, liên kết giữa ONU và OLT 2 là liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, và liên kết giữa OLT 2 và chuyển mạch CP là liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai. Trong trường hợp này, ONU phát hiện thấy, nhờ sử dụng CCM, rằng có lỗi xảy ra trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất giữa ONU và OLT 1, và thu thập vị trí của liên kết bị lỗi và thông tin về lỗi. Thông tin về lỗi này có thể bao gồm nguyên nhân lỗi, v.v..

Cần lưu ý rằng ONU và OLT được nối với nhau bằng bộ chia (Splitter), và nhiều loại thiết bị khác nhau cũng được bao gồm giữa OLT và chuyển

mạch CP. Các đường nối trên hình vẽ chỉ được thể hiện làm ví dụ.

203: ONU đánh giá lỗi của liên kết giữa ONU và OLT 1.

Cụ thể là, lỗi liên kết mà ONU phát hiện có thể là lỗi sinh ra do thông tin sai trong quá trình truyền CCM, thay vì lỗi thực xảy ra trên liên kết giữa ONU và OLT 1. CCM cần xác nhận lỗi của liên kết giữa ONU và OLT 1, để xác nhận xem lỗi liên kết này có thực sự là lỗi xảy ra trên liên kết giữa ONU và OLT 1 hay không.

204: ONU thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai.

Cụ thể là, ONU thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết tương ứng với MEP thứ nhất, giữa ONU và OLT 1, sang liên kết giữa ONU và OLT 2, tức là, thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai.

205: ONU gửi thông điệp thông báo đến OLT 2.

Cụ thể là, thông điệp này có thể là thông điệp PLOAM (Physical Layer Operation Administration and Maintenance - quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý. Thông điệp PLOAM này được dùng để lệnh cho OLT 2 kích hoạt cổng.

206: Sau khi OLT 2 kích hoạt cổng, thì ONU gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến chuyển mạch CP.

Cụ thể là, thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này có thể là thông điệp APS (Automatic Protection Switching - chuyển mạch bảo vệ tự động), và thông điệp APS này được dùng để báo cho chuyển mạch CP biết về việc chuyển mạch liên kết.

207: Chuyển mạch CP thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai.

Cụ thể là, chuyển mạch CP thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết giữa OLT 1 và chuyển mạch CP sang liên kết giữa OLT 2 và chuyển mạch CP, để thực hiện việc chuyển mạch đối với hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ từ liên kết thứ nhất sang liên kết thứ hai.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt cổng truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết. Theo một phương án, giả sử rằng lỗi liên kết là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, và tương tự như phương án trước, theo phương án này, khối mạng quang được kí hiệu là ONU, thiết bị chuyển mạch phía kết tập được gọi là chuyển mạch CP, và thiết bị đầu cuối đường quang được kí hiệu là OLT, trong đó thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất là OLT 1, và

thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai là OLT 2. Tương tự, phương pháp chuyển mạch liên kết theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất hai OLT, và để tiện cho việc mô tả, phương án này lấy hai OLT làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp này bao gồm các bước:

301: ONU truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với ONU này và chuyển mạch CP, để theo dõi liên kết thứ nhất này.

Theo phương án này, bước này giống với bước 201 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

302: ONU thu thập lỗi của liên kết giữa chuyển mạch CP và OLT 1 nhờ sử dụng CCM.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.5, có lỗi xảy ra trên liên kết đường xuống giữa OLT 1 và chuyển mạch CP, trong đó các định nghĩa về liên kết thứ nhất, liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, liên kết thứ hai, liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, và liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là tương tự như ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây. Trong trường hợp này, ONU phát hiện thấy, nhờ sử dụng CCM, rằng có lỗi xảy ra trên liên kết đường xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất giữa OLT 1 và chuyển mạch CP, và thu thập vị trí của liên kết bị lỗi và thông tin về lỗi. Thông tin về lỗi này có thể bao gồm nguyên nhân lỗi, v.v..

303: ONU đánh giá lỗi của liên kết giữa ONU và OLT 1.

Theo phương án này, bước này giống với bước 203 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

304: ONU thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai.

Theo phương án này, bước này giống với bước 204 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

305: ONU gửi thông điệp thông báo đến OLT 2.

Cụ thể là, thông điệp này có thể là thông điệp PST (PON Section Trace - theo dõi bộ phận PON). Thông điệp PST này được dùng để lệnh cho OLT 2 kích hoạt công.

306: ONU gửi thông điệp AVC (Attribute Value Change - thay đổi giá trị thuộc tính) đến OLT 1.

Cụ thể là, thông điệp AVC này được dùng để báo cho OLT 1 biết về việc chuyển mạch liên kết thành công, để OLT 1 đặt liên kết tương ứng với OLT 1 làm liên kết chờ.

307: Sau khi OLT 2 kích hoạt công, thì ONU gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến chuyển mạch CP.

Theo phương án này, bước này giống với bước 206 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

308: Chuyển mạch CP thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai.

Theo phương án này, bước này giống với bước 206 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp

thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt cổng truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Sáng chế tiếp tục đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết. Theo một phương án, giả sử rằng lỗi liên kết là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, và tương tự như phương án trước, theo phương án này, khối mạng quang được kí hiệu là ONU, thiết bị chuyển mạch phía kết tập được gọi là chuyển mạch CP, và thiết bị đầu cuối đường quang được kí hiệu là OLT, trong đó thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất là OLT 1, và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai là OLT 2. Tương tự, phương pháp chuyển mạch liên kết theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất hai OLT, và để tiện cho việc mô tả, phương án này lấy hai OLT làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp này bao gồm các bước:

401: ONU truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với ONU này và chuyển mạch CP, để theo dõi liên kết thứ nhất này.

Theo phương án này, bước này giống với bước 201 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

402: Chuyển mạch CP thu thập lỗi của liên kết giữa chuyển mạch CP và OLT 1 nhờ sử dụng CCM.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.7, có lỗi xảy ra trên liên kết đường lên giữa OLT 1 và chuyển mạch CP, trong đó các định nghĩa về liên kết thứ nhất, liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, liên kết thứ hai, liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, và liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là tương tự như ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây. Trong trường hợp này, chuyển mạch CP phát hiện thấy, nhờ sử dụng CCM, rằng có lỗi xảy ra trên liên kết đường lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất giữa OLT 1 và chuyển mạch CP.

403: Chuyển mạch CP chuyển mạch lặp đi lặp lại hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến khối mạng quang cho đến khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này.

Bởi vì chỉ có hoạt động chuyển mạch liên kết, mà được thực hiện bởi chuyển mạch CP sau khi chuyển mạch CP nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi bởi ONU, là thuộc hoạt động chuyển mạch hiệu dụng, nên trong trường hợp này, chuyển mạch CP gửi thông điệp APS đến ONU bằng cách thử chuyển mạch liên kết để báo cho ONU biết về lỗi liên kết, để ONU thực hiện hoạt động tương ứng.

404: ONU nhận thông điệp APS, và thu thập thông tin về lỗi của liên kết giữa khối mạng quang và thiết bị đầu cuối đường quang nhờ sử dụng CCM.

Cụ thể là, ONU phát hiện thấy, nhờ sử dụng CCM, rằng có lỗi xảy ra trên liên kết đường lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất giữa OLT 1 và chuyển mạch CP, và thu thập vị trí của liên kết bị lỗi và thông tin về lỗi. Thông tin về lỗi này có thể bao gồm nguyên nhân lỗi, v.v..

405: ONU đánh giá lỗi của liên kết giữa ONU và OLT 1.

Theo phương án này, bước này giống với bước 203 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

406: ONU thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai.

Theo phương án này, bước này giống với bước 204 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

407: ONU gửi thông điệp thông báo đến OLT 2.

Theo phương án này, bước này giống với bước 305 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

408: ONU gửi thông điệp AVC (Attribute Value Change - thay đổi giá trị thuộc tính) đến OLT 1.

Cụ thể là, bước này giống với bước 306 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

409: Sau khi OLT 2 kích hoạt công, thì ONU gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến chuyển mạch CP.

Theo phương án này, bước này giống với bước 206 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

410: Chuyển mạch CP thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai.

Theo phương án này, bước này giống với bước 206 ở phương án trước nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó khối mạng quang truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ

nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt công truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Theo một phương án, sáng chế tiếp tục đề xuất khối mạng quang 1, và như được thể hiện trên Fig.8, khối mạng quang 1 này bao gồm:

khối theo dõi 11, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang 1 và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

khối chuyển mạch 12, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa khối mạng quang 1 và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai; và

khối gửi 13, được tạo cấu hình để gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt cổng truyền, trong đó

khối gửi 13 còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Tuỳ ý,

lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Tuỳ ý, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì khối bảo dưỡng 11 còn được tạo cấu hình để:

thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất.

Tuỳ ý, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý.

Tuỳ ý, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và sau khi hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ được chuyển mạch thành công sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, thì khối gửi 13 còn được tạo cấu hình để:

gửi thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

Tuỳ ý, như được thể hiện trên Fig.9, nếu lỗi liên kết là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON, và trước khi khối theo dõi thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất từ gói theo dõi, thì khối mạng quang còn bao gồm khối nhận 14, trong đó khối nhận 14 này được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, thì khối mạng quang thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng gói theo dõi nêu trên.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất khối mạng quang, trong đó khối

mạng quang này truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt công truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Sáng chế tiếp tục đề xuất thiết bị chuyển mạch phía kết tập 2, và như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị này bao gồm:

khối theo dõi 21, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

khối nhận 22, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai bởi khối mạng quang này, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động

này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết; và

khối chuyển mạch 23, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Tùy ý,

lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Tùy ý, nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì

khối theo dõi 21 còn được tạo cấu hình để thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất;

khối chuyển mạch 23 còn được tạo cấu hình để chuyển mạch lặp đi lặp lại hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, và khối chuyển mạch 23 này ngừng hoạt động chuyển mạch sau khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động nêu trên; và

thiết bị chuyển mạch phía kết tập này còn bao gồm khối gửi 24, và như được thể hiện trên Fig.11, khối gửi 24 này được tạo cấu hình để: sau khi khối chuyển mạch 23 chuyển mạch hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến khối mạng quang nhờ sử dụng liên kết mà không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền trên đó.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất thiết bị chuyển mạch phía kết tập, trong đó sau khi thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt cổng truyền, thì thiết bị chuyển mạch phía kết tập này nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được khối mạng quang gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, và thiết bị chuyển mạch phía kết tập này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Theo một phương án, sáng chế tiếp tục đề xuất khối mạng quang 3, và như được thể hiện trên Fig.12, khối mạng quang 3 này bao gồm: tuyến buýt 31, và bộ xử lý 32, bộ nhớ 33, và giao diện 34 mà được nối với tuyến buýt này, trong đó giao diện 34 được dùng để truyền thông với phần tử mạng khác, bộ nhớ 33 được dùng để lưu giữ lệnh 331, và bộ xử lý 32 thực hiện lệnh 331 này và được tạo cấu hình để:

truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết

con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai;

gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt cổng truyền; và

gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Tùy ý,

các lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Tuỳ ý, bộ xử lý 32 thực hiện lệnh 331 và được tạo cấu hình để:

thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất.

Tuỳ ý,

nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý.

Tuỳ ý, bộ xử lý 32 thực hiện lệnh 331 và được tạo cấu hình để:

gửi thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

Tuỳ ý, bộ xử lý 32 thực hiện lệnh 331 và được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, thì khối mạng quang thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng gói theo dõi nêu trên.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất khối mạng quang, trong đó khối mạng quang này truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất; khối mạng quang này thực hiện

hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất; khối mạng quang này gửi thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai, để thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai này kích hoạt cổng truyền; và khối mạng quang này gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập thông qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Theo một phương án, sáng chế tiếp tục đề xuất thiết bị chuyển mạch phía kết tập 4, và như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị chuyển mạch phía kết tập 4 này bao gồm: tuyến buýt 41, và bộ xử lý 42, bộ nhớ 43, và giao diện 44 mà được nối với tuyến buýt này, trong đó giao diện 44 được dùng để truyền thông với phần tử mạng khác, bộ nhớ 43 được dùng để lưu giữ lệnh 431, và bộ xử lý 42 thực hiện lệnh 431 này và được tạo cấu hình để:

truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa khối mạng quang này và thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai bởi khối mạng quang này, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị

chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết; và

thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

Tùy ý,

các lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất; và hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị đầu cuối đường quang thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

Tùy ý, bộ xử lý 42 thực hiện lệnh 431 và được tạo cấu hình để:

thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất;

chuyển mạch lặp đi lặp lại hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, và ngừng hoạt động chuyển mạch sau khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động nêu trên; và

sau khi chuyển mạch hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến khối mạng quang nhờ sử

dụng liên kết mà không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền trên đó.

Theo phương án này, sáng chế đề xuất thiết bị chuyển mạch phía kết tập, trong đó sau khi thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai kích hoạt cổng truyền, thì thiết bị chuyển mạch phía kết tập này nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được khối mạng quang gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, và thiết bị chuyển mạch phía kết tập này thực hiện hoạt động chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này. Do đó, cơ chế chuyển mạch liên kết được đề xuất, để thực hiện hoạt động chuyển mạch liên kết nhanh chóng đối với các liên kết giữa các thiết bị.

Theo một số phương án của sáng chế, cần hiểu rằng phương pháp và thiết bị điện tử được bộc lộ là có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả là chỉ được nêu làm ví dụ. Ví dụ, nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các mối ghép với nhau hoặc các mối ghép hoặc các mối nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện qua một số giao diện. Các mối ghép hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ có thể là, hoặc không phải là, riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận được thể hiện dưới dạng các đơn vị có thể là, hoặc không phải là, các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả

trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng ở các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được hợp nhất thành một đơn vị. Khối hợp nhất được có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng ngoài khối chức năng phần mềm ra.

Khi khối hợp nhất nêu trên được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm, thì khối hợp nhất này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Khối chức năng phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả trong các phương án theo sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện bất kì mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ nêu những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương án biến thể hoặc thay thế bất kì mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này tạo ra trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế cũng đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khối mạng quang (Optical Network Unit - ONU), trong đó ONU này bao gồm điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất và điểm cuối bảo dưỡng thứ hai, và ONU này còn bao gồm:

khối theo dõi, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất mà được nối với thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa ONU và thiết bị đầu cuối đường quang (Optical Line Terminal - OLT) thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa OLT thứ nhất này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất là cổng tương ứng với liên kết thứ nhất này;

khối chuyển mạch, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy rằng có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất, trong đó liên kết thứ hai này là liên kết, ngoại trừ liên kết thứ nhất, giữa ONU này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai là liên kết giữa ONU này và OLT thứ hai; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông điệp thông báo đến OLT thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho OLT thứ hai biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để OLT thứ hai kích hoạt công truyền, trong đó:

khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển

mạch liên kết này, để thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và OLT thứ hai, và điểm cuối bảo dưỡng thứ hai là cổng tương ứng với liên kết thứ hai này.

2. ONU theo điểm 1, trong đó:

lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến OLT thứ nhất; và hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ OLT thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập.

3. ONU theo điểm 2, trong đó nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì ONU này còn bao gồm khối bảo dưỡng, trong đó khối bảo dưỡng này được tạo cấu hình để:

thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất.

4. ONU theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý (Physical Layer Operation Administration and Maintenance - PLOAM).

5. ONU theo điểm 2, trong đó nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và sau khi hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ được chuyển mạch thành công sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, thì khối gửi còn được tạo cấu hình để:

gửi thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến OLT thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho OLT thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

6. ONU theo điểm 2, trong đó nếu lỗi liên kết là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo là thông điệp theo dõi bộ phận PON (Passive Optical Network - mạng quang thụ động), ONU này còn bao gồm khối nhận, và trước khi khối theo dõi thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất từ gói theo dõi, thì khối nhận này được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được gửi từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, thì ONU thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất từ gói theo dõi nêu trên.

7. Thiết bị chuyển mạch phía kết tập, trong đó thiết bị chuyển mạch phía kết

tập này bao gồm:

khối theo dõi, được tạo cấu hình để truyền gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với khối mạng quang ONU, để theo dõi liên kết thứ nhất này, trong đó liên kết thứ nhất này bao gồm liên kết con thứ nhất giữa ONU này và thiết bị đầu cuối đường quang OLT thứ nhất, và liên kết con thứ hai giữa OLT thứ nhất này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập;

khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động mà được ONU này gửi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về sự chuyển mạch liên kết; và

khối chuyển mạch, được tạo cấu hình để thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động, trong đó liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai là liên kết giữa thiết bị chuyển mạch phía kết tập và thiết bị đầu cuối đường quang thứ hai.

8. Thiết bị chuyển mạch phía kết tập theo điểm 7, trong đó :

các lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất hoặc lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó

hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến OLT thứ nhất; và hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ OLT thứ nhất đến thiết bị

chuyển mạch phía kết tập.

9. Thiết bị chuyển mạch phía kết tập theo điểm 8, trong đó nếu lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì

khối theo dõi còn được tạo cấu hình để thu thập, từ gói theo dõi, thông tin cho biết rằng lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất;

khối chuyển mạch còn được tạo cấu hình để chuyển mạch lặp đi lặp lại hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, và khối chuyển mạch này ngừng hoạt động chuyển mạch sau khi khối mạng quang nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động nêu trên; và

thiết bị chuyển mạch phía kết tập này còn bao gồm khối gửi, và khối gửi này được tạo cấu hình để: sau khi khối chuyển mạch chuyển mạch hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này đến ONU nhờ sử dụng liên kết mà không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền trên đó.

10. Hệ thống chuyển mạch liên kết, trong đó hệ thống chuyển mạch liên kết này bao gồm ít nhất hai thiết bị đầu cuối đường quang OLT, và hệ thống chuyển mạch liên kết này còn bao gồm ít nhất một khối mạng quang ONU, và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, trong đó ONU này là ONU theo các điểm từ 1 đến 6.

11. Phương pháp chuyển mạch liên kết, trong đó phương pháp chuyển mạch liên kết này được áp dụng cho hệ thống chuyển mạch liên kết, và phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi khối mạng quang ONU, gói theo dõi qua điểm cuối bảo dưỡng thứ nhất trên liên kết thứ nhất được nối với ONU này và thiết bị chuyển mạch phía kết tập, để theo dõi liên kết thứ nhất này;

thực hiện, bởi ONU này, việc chuyển mạch từ liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai nếu phát hiện thấy có lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất;

gửi, bởi ONU này, thông điệp thông báo đến thiết bị đầu cuối đường quang OLT thứ hai, trong đó thông điệp thông báo này được dùng để báo cho OLT thứ hai biết về việc chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch, để OLT thứ hai kích hoạt công truyền; và

gửi, bởi ONU này, thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập qua điểm cuối bảo dưỡng thứ hai trên liên kết thứ hai, trong đó thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này được dùng để báo cho thiết bị chuyển mạch phía kết tập biết về việc chuyển mạch liên kết, để sau khi nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này, thì thiết bị chuyển mạch phía kết tập thực hiện việc chuyển mạch từ liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất sang liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó lỗi liên kết xảy ra trên liên kết thứ nhất là:

lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, trong đó lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất này là lỗi liên kết mà ONU phát hiện được;

lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó hướng xuống là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ thiết bị chuyển mạch phía kết tập đến OLT thứ nhất, và lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là lỗi liên kết được ONU phát hiện; hoặc

lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, trong đó hướng lên là hướng mà trong đó dữ liệu dịch vụ được truyền từ OLT thứ nhất đến thiết bị chuyển mạch phía kết tập, và lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất là lỗi liên kết được thiết bị chuyển mạch phía kết tập phát hiện.

13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 12, trong đó nếu lỗi liên kết là lỗi trên liên kết con thứ nhất của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp quản trị hoạt động và bảo dưỡng lớp vật lý (Physical Layer Operation Administration and Maintenance - PLOAM).

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

nếu lỗi liên kết này là lỗi ở hướng xuống của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo nêu trên là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và sau khi hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ được chuyển mạch thành công sang liên kết con thứ nhất của liên kết thứ hai, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi ONU, thông báo thay đổi giá trị thuộc tính đến OLT thứ nhất, trong đó thông báo thay đổi giá trị thuộc tính này được dùng để thông báo cho OLT thứ nhất biết về sự chuyển mạch liên kết và nguyên nhân chuyển mạch.

15. Phương pháp theo điểm 12, trong đó nếu lỗi liên kết là lỗi ở hướng lên của liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất, thì thông điệp thông báo là thông điệp theo dõi bộ phận PON; và trước khi ONU thu thập thông tin về lỗi liên kết trên liên kết thứ nhất nhờ sử dụng dữ liệu dò, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

chuyển mạch lặp đi lặp lại, bởi thiết bị chuyển mạch phía kết tập sau khi phát hiện thấy lỗi liên kết này, hoạt động truyền dữ liệu dịch vụ giữa liên kết con thứ hai của liên kết thứ hai và liên kết con thứ hai của liên kết thứ nhất với tần suất đặt trước, để gửi thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động đến ONU nhờ sử dụng liên kết mà trên đó không có dữ liệu dịch vụ nào được truyền; và ngừng, bởi thiết bị chuyển mạch phía kết tập này, hoạt động chuyển mạch này sau khi ONU nhận được thông điệp chuyển mạch bảo vệ tự động này.

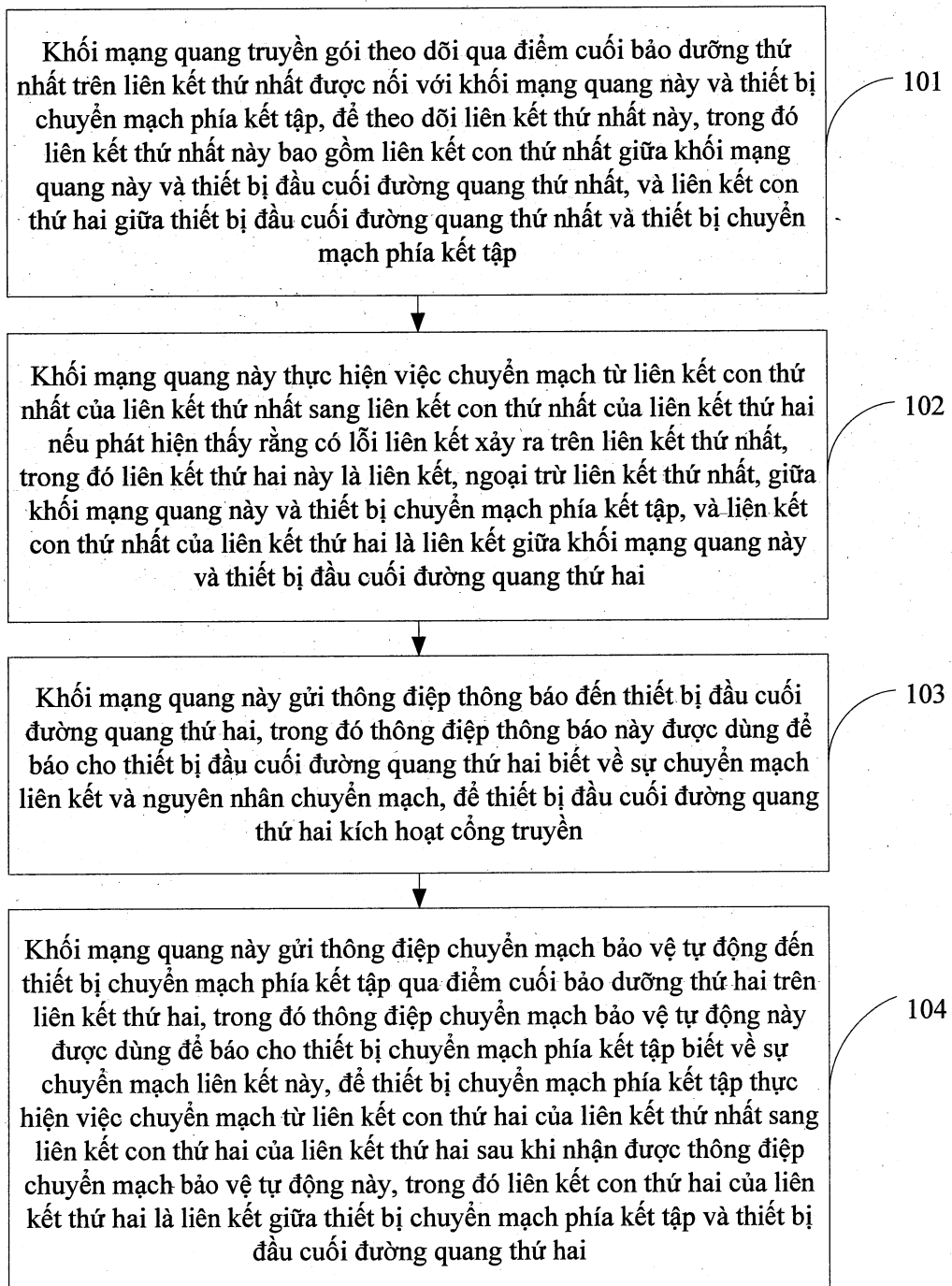


Fig.1

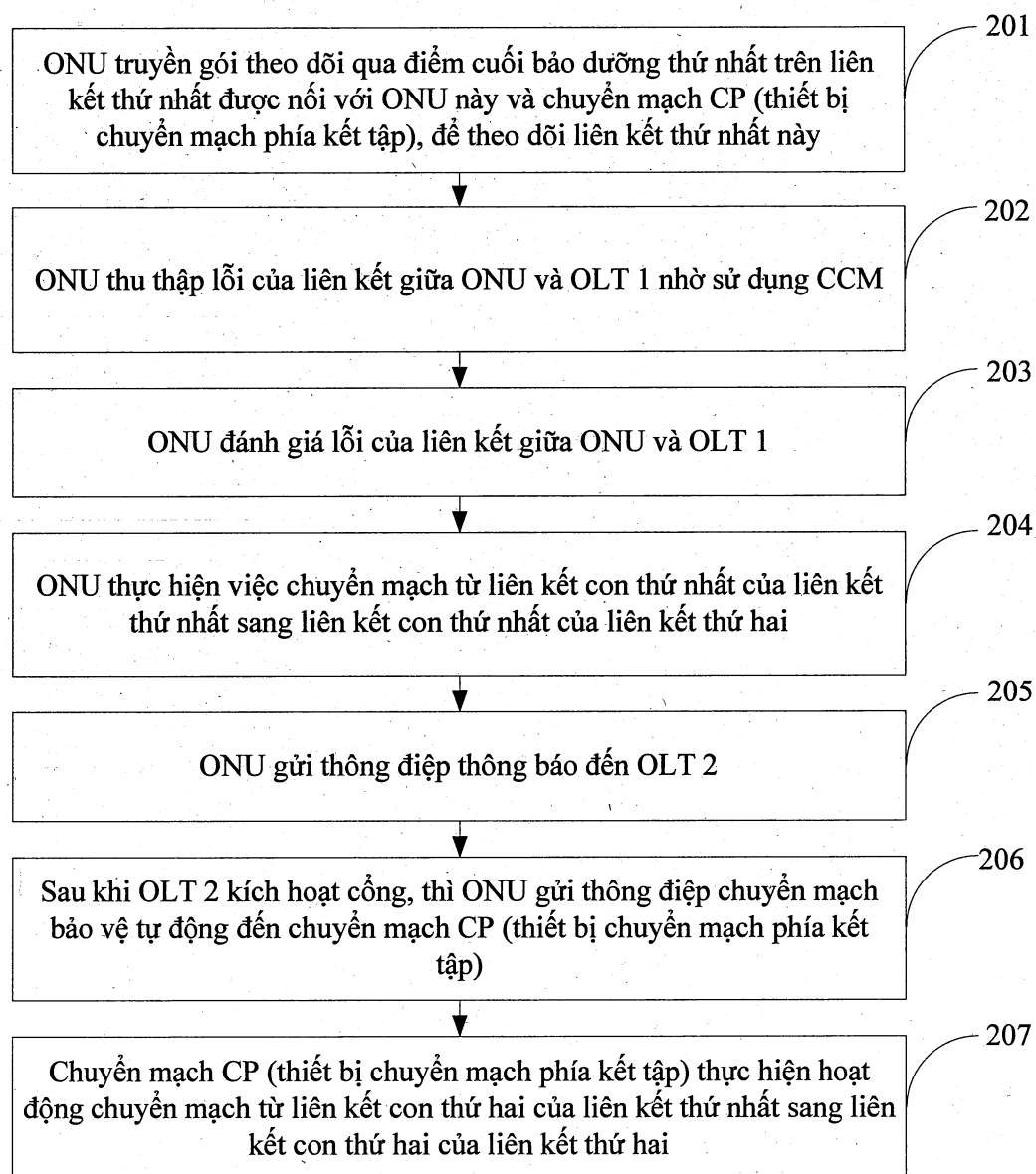


Fig.2

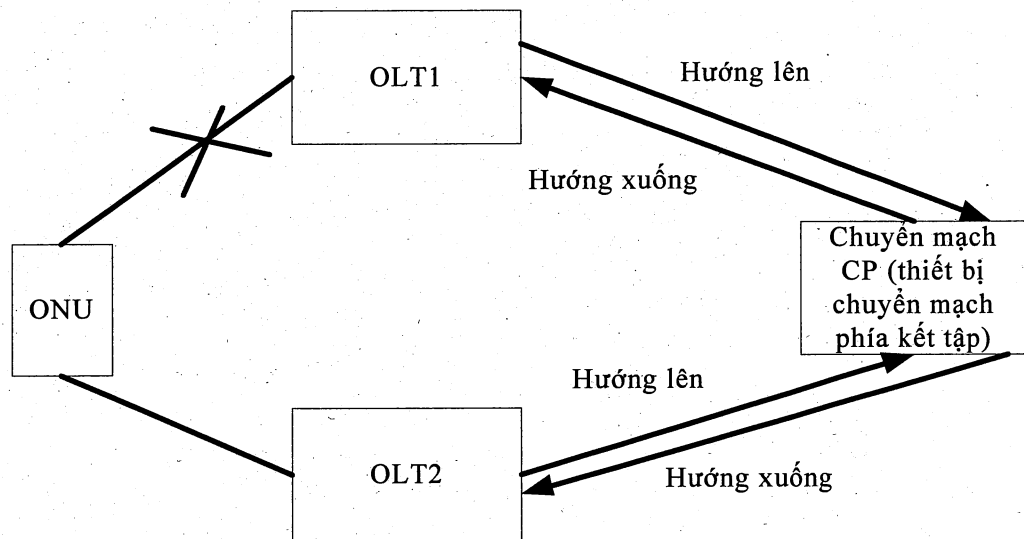


Fig.3

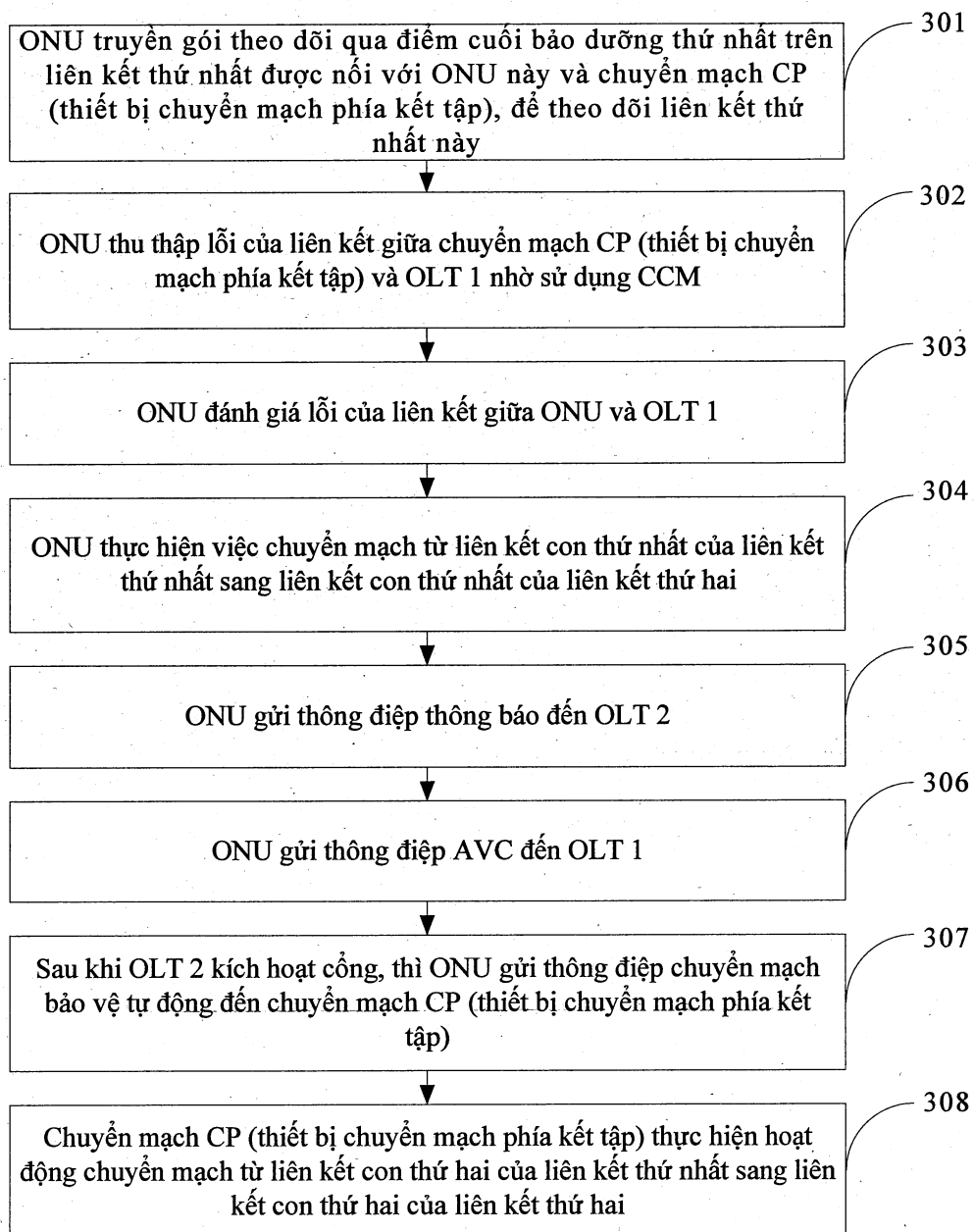


Fig.4

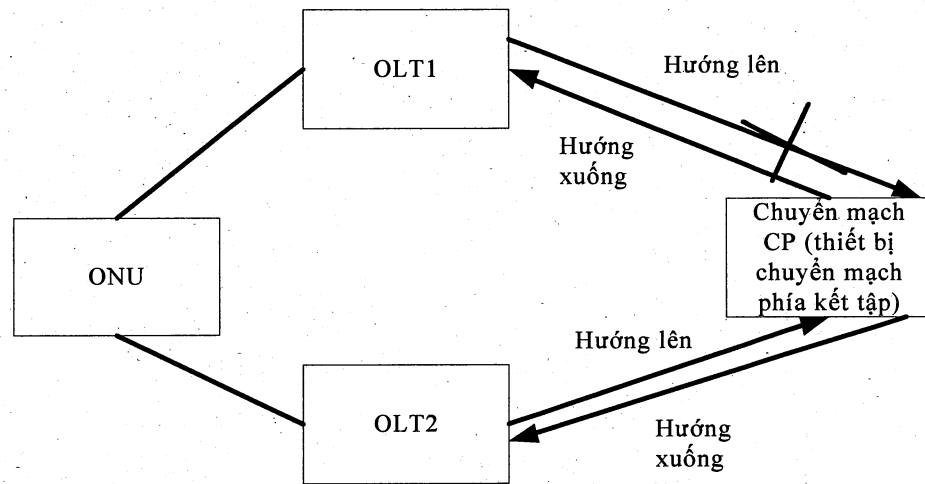


Fig.5

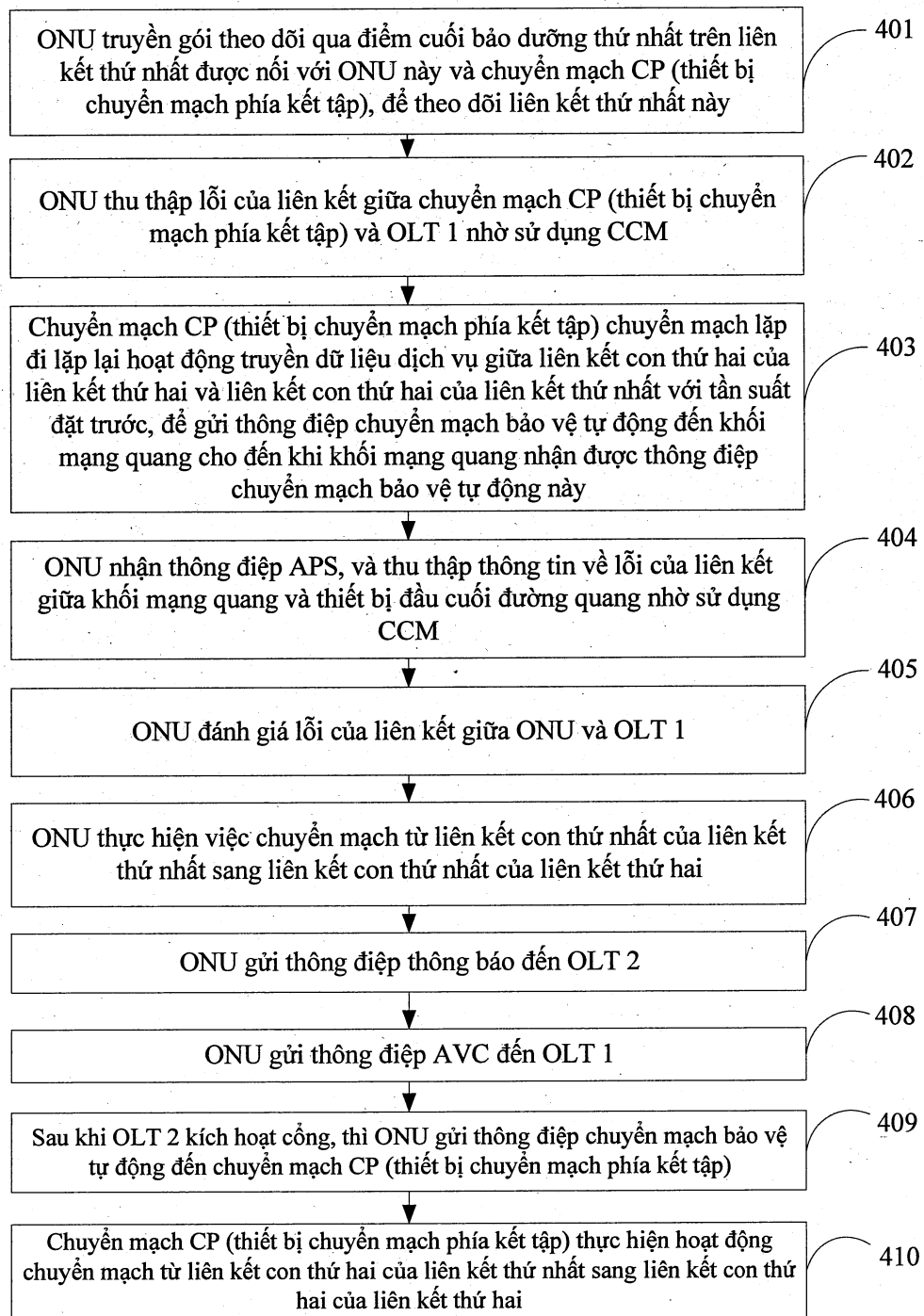


Fig.6

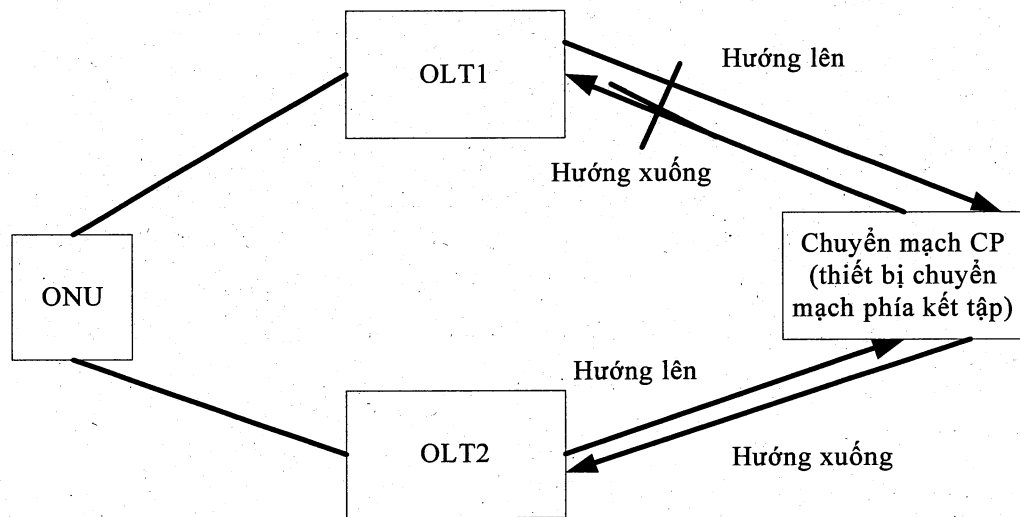


Fig.7

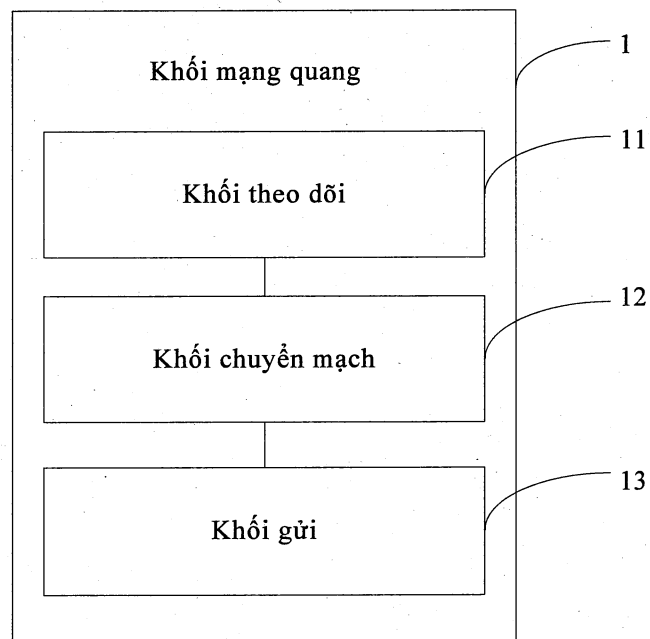


Fig.8

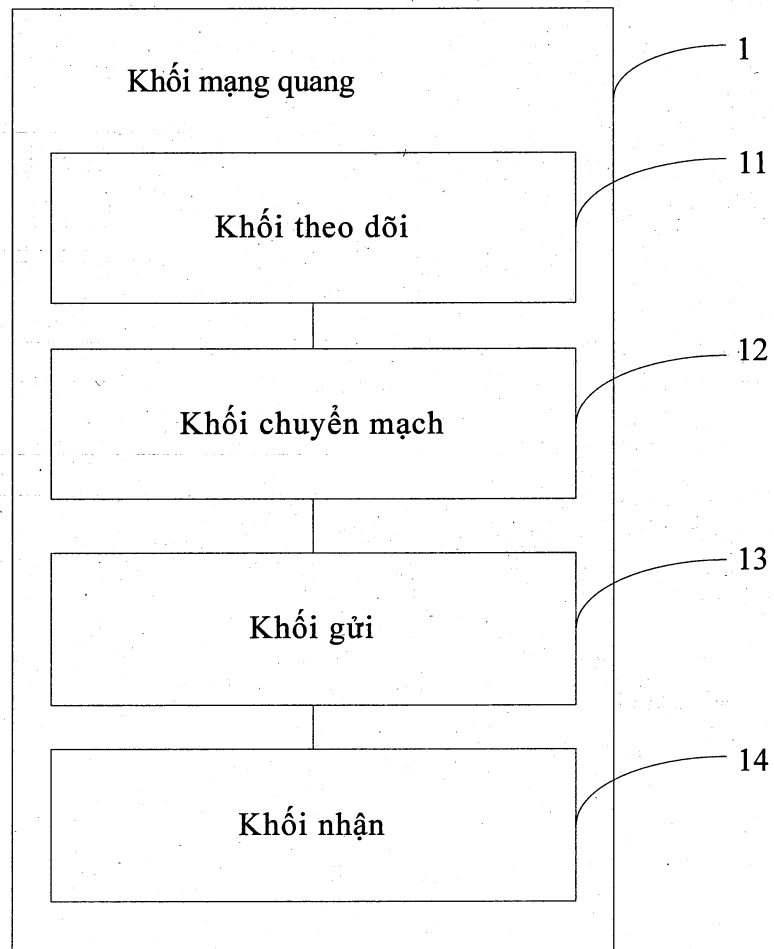


Fig.9

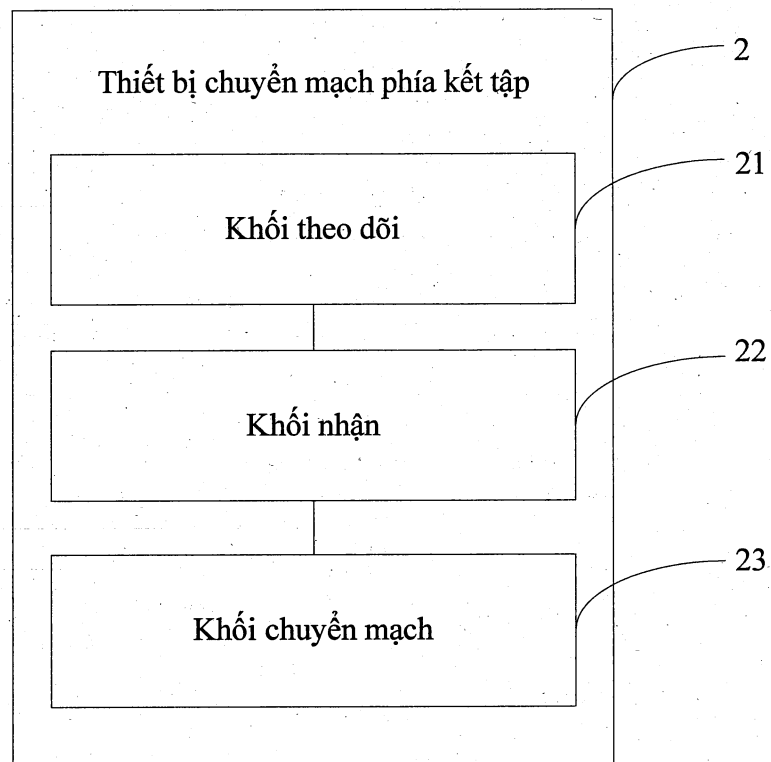


Fig.10

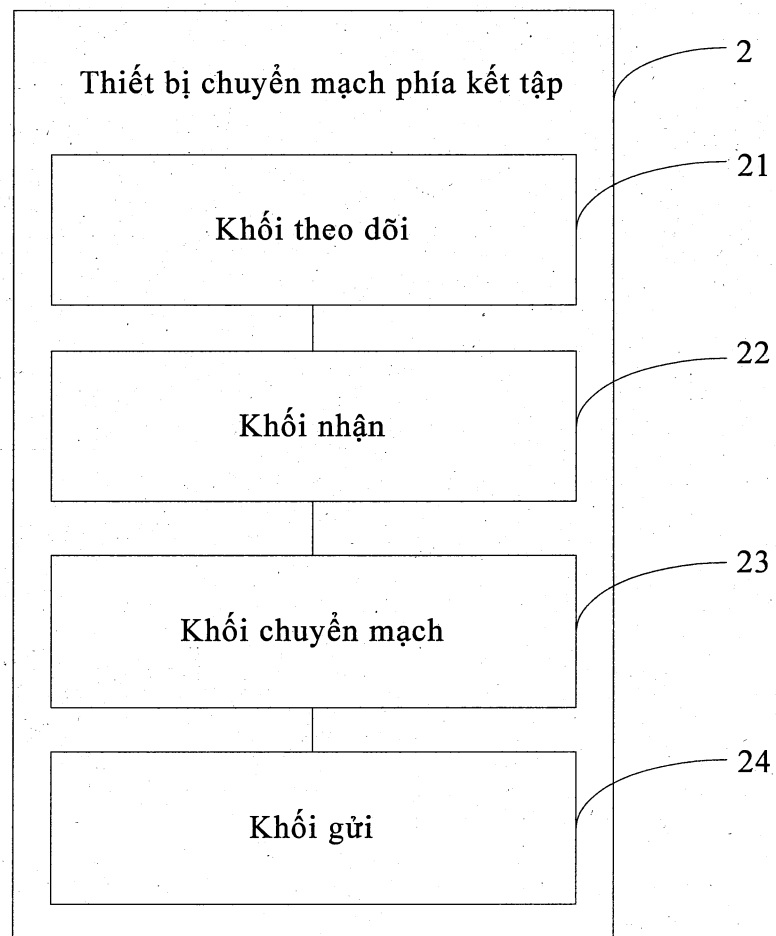


Fig.11

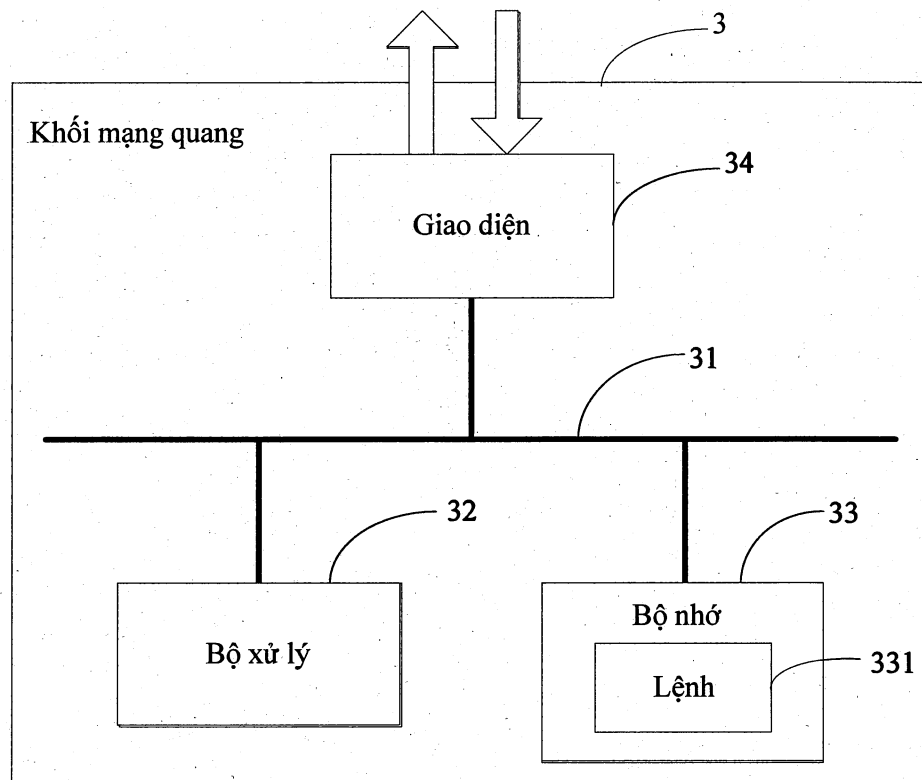


Fig.12

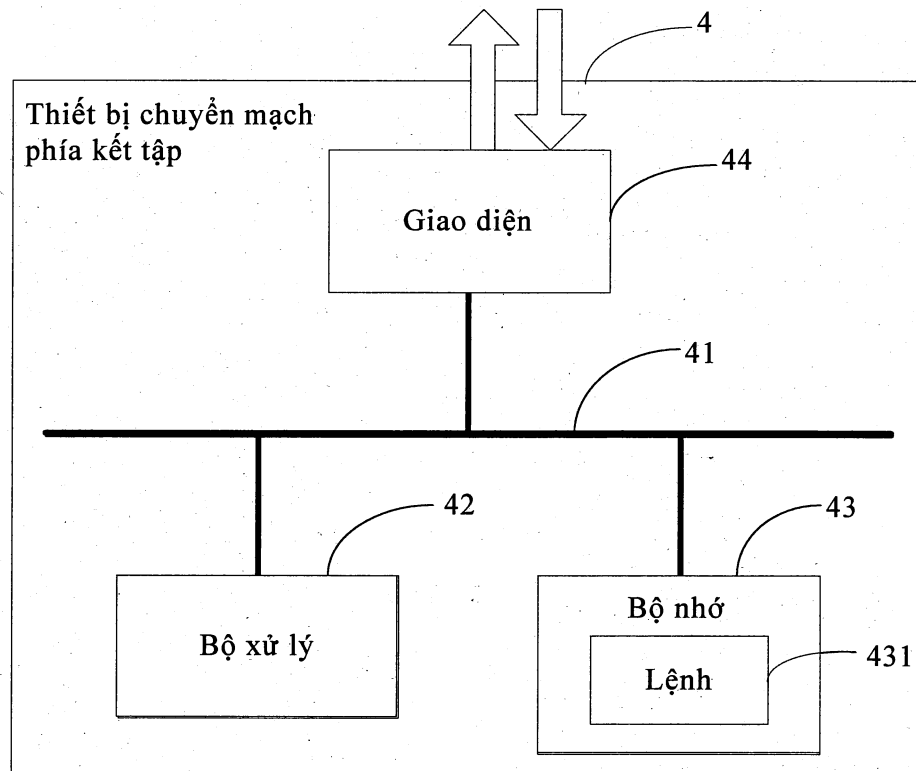


Fig.13