



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

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

(11)



1-0047854

(51)^{2020.01} H04Q 11/00

(13) B

(21) 1-2020-04640

(22) 20/12/2018

(86) PCT/CN2018/122230 20/12/2018

(87) WO 2019/141037 25/07/2019

(30) 201810046574.0 17/01/2018 CN

(45) 25/06/2025 447

(43) 26/10/2020 391A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) DENG, Chaojun (CN); LIN, Liankui (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) MẠNG TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI ĐƯỜNG DÂY QUANG VÀ
PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TÍN HIỆU QUANG

(21) 1-2020-04640

(57) Sáng chế đề cập đến mạng truyền thông, thiết bị đầu cuối đường dây quang và phương pháp xử lý tín hiệu quang. Mạng truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất ở lớp trên thông qua giao diện mạng quang thụ động (passive optical network, PON), và có thể còn được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng ở lớp dưới thông qua giao diện PON. Mạng truyền thông theo sáng chế cho phép người dùng ở vùng ở xa truy nhập dịch vụ băng rộng. Ngoài ra, giao diện PON có đặc trưng là truyền điểm tới đa điểm, và do đó phương tiện truyền có thể được tiết kiệm và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

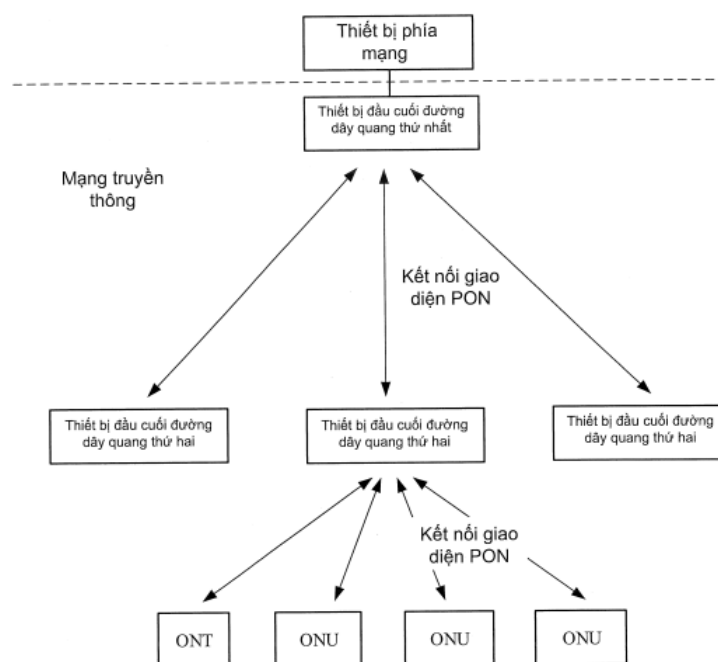


FIG. 6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông quang, và cụ thể là đề cập đến mạng truyền thông và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ truy nhập băng rộng hiện nay chủ yếu được phân loại thành các công nghệ truy nhập dùng sợi đồng (ví dụ, các công nghệ DSL khác nhau) và các công nghệ truy nhập quang. Mạng truy nhập được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ truy nhập quang được gọi là mạng truy nhập quang (Optical Access Network, OAN).

Mạng quang thụ động (passive optical network, PON) là công nghệ thực hiện của mạng truy nhập quang, và PON là công nghệ truy nhập quang có đặc trưng là truyền điểm tới đa điểm. Kiến trúc hệ thống của PON được thể hiện trong FIG.1.

Trên FIG.1, thiết bị đầu cuối đường dây quang (optical line terminal, OLT) được tạo cấu hình để cung cấp giao diện phía mạng cho OAN. OLT được kết nối với thiết bị phía mạng lớp trên (như bộ chuyển mạch hoặc bộ định tuyến), và được kết nối với một hoặc nhiều mạng phân phối quang lớp dưới (optical distribution network, ODN).

ODN bao gồm bộ chia tín hiệu quang thụ động được tạo cấu hình để phân phối công suất quang, cáp tiếp sóng (cáp feeder) mà kết nối bộ chia tín hiệu quang thụ động với OLT, và cáp phân phối mà kết nối bộ chia tín hiệu quang thụ động với đơn vị mạng quang (optical network unit, ONU). Trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, ODN truyền dữ liệu dòng xuống của OLT tới mỗi ONU bằng cách sử dụng bộ chia tín hiệu quang thụ động. Tương tự, trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, ODN gộp dữ liệu dòng lên của ONU và truyền dữ liệu dòng lên được gộp tới OLT.

ONU cung cấp giao diện phía người dùng cho OAN và được kết nối với ODN. Nếu ONU còn cung cấp chức năng cổng người dùng, ví dụ, ONU cung cấp cổng người dùng Ethernet hoặc cổng người dùng dịch vụ điện thoại cũ đơn giản (plain old telephone service, POTS), ONU được gọi là thiết bị đầu cuối mạng quang (optical network terminal, ONT).

Như được thể hiện trong FIG.1, OLT thông thường thường được đặt ở văn phòng trung tâm (center office, CO), và CO thường còn bao gồm thiết bị phía mạng. Mạng PON được thể hiện trong FIG.1 có thể áp dụng được với trường hợp trong đó ONU và ONT được triển khai ở vùng như thành phố gần với văn phòng trung tâm.

Với sự phổ biến của các dịch vụ băng rộng, nhiều ONU và ONT hơn được triển khai trong vùng ở xa, và thiết bị OLT cần được triển khai dòng xuống dần dần từ văn phòng trung tâm đến vùng ở xa như ngôi làng hoặc thị trấn. Tuy nhiên, chế độ mạng PON thông thường được thể hiện trong FIG.1 không thể đáp ứng yêu cầu này. Do đó, làm thế nào để xây dựng mạng PON để cho phép các thiết bị, như các ONU và các ONT, cần được triển khai ở vùng ở xa để hỗ trợ các dịch vụ băng rộng là vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất mạng truyền thông và thiết bị liên quan, sao cho dịch vụ băng rộng có thể được truy nhập ở vùng ở xa, và phương tiện truyền có thể được tiết kiệm và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối đường dây quang, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông được cấu hình có giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai;

trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thu, thông qua giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất; bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ nhất; và thiết bị truyền thông còn được tạo cấu

hình để gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai; và

trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thu, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; bộ xử lý được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ hai; và thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thông qua giao diện PON thứ nhất.

Cụ thể, giao diện PON thứ nhất có thể được kết nối với thiết bị lớp trên của thiết bị đầu cuối đường dây quang, nghĩa là, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất; và giao diện PON thứ hai có thể được kết nối với thiết bị lớp dưới của thiết bị đầu cuối đường dây quang, nghĩa là, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là các cổng mà được sử dụng để kết nối dữ liệu trong mạng truyền thông và qua đó công nghệ PON được sử dụng. Các công nghệ PON khác nhau hoặc cùng công nghệ PON có thể được sử dụng cho giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai. Nói cách khác, giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai có thể tương ứng với các giao thức khác nhau hoặc cùng giao thức PON.

Hai trường hợp được đề xuất dưới đây để mô tả xử lý trong đó bộ xử lý xử lý tín hiệu quang được thu bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang.

(1) Giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau.

Khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là các loại khác nhau, thiết bị đầu cuối đường dây quang cần thực hiện biến đổi giao thức trên tín hiệu quang thu được để gửi. Sáng chế đề xuất hai cách thức biến đổi sau đây:

Theo cách thức thứ nhất, biến đổi giao thức được thực hiện trực tiếp trên tín hiệu quang. Theo phương án tùy chọn, trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý được tạo cấu hình để: phân tích, bằng cách sử dụng giao

thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất được thu thông qua giao diện PON thứ nhất, và đóng gói tín hiệu quang thứ nhất được phân tích bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai, để hoàn thành biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ nhất. Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý được tạo cấu hình để: phân tích, bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai được thu thông qua giao diện PON thứ hai, và đóng gói tín hiệu quang thứ hai được phân tích bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, để hoàn thành biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ hai.

Theo cách thức thứ hai, sau khi tín hiệu quang được biến đổi thành tín hiệu điện, biến đổi giao thức được thực hiện trên tín hiệu điện. Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể còn bao gồm môđun quang, chip PON MAC thứ nhất, và chip PON MAC thứ hai. Chip PON MAC thứ nhất sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, và chip PON MAC thứ hai sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai.

Trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để: chỉ báo môđun quang biến đổi tín hiệu quang thứ nhất thu được thông qua giao diện PON thứ nhất thành tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ nhất để thực hiện giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ hai thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang thực hiện biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ nhất được xử lý. Do đó, biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ nhất được hoàn thành.

Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để: chỉ báo môđun quang để biến đổi tín hiệu quang thứ hai được thu thông qua giao diện PON thứ hai thành tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON MAC thứ hai thực hiện giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON MAC thứ nhất để thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang thực hiện

biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ hai được xử lý. Do đó, biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ hai được hoàn thành.

(2) Giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với cùng giao thức.

Khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là cùng loại, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể thực hiện xử lý, ví dụ, thực hiện khử tạp âm và tăng cường tín hiệu trên tín hiệu quang thu được thông qua bộ xử lý, để cải thiện độ tin cậy truyền tín hiệu.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị truyền thông còn được cấu hình có giao diện Ethernet. Trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để thu, thông qua giao diện Ethernet, tín hiệu điện thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng; bộ xử lý còn được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu điện thứ nhất thành tín hiệu quang thứ ba; và thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ ba tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai. Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để thu, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ tư được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; bộ xử lý còn được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu quang thứ tư thành tín hiệu điện thứ hai; và thiết bị truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ hai đến thiết bị phía mạng thông qua giao diện Ethernet.

Khi được kết nối với thiết bị lớp trên, thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế có thể được kết nối, thông qua giao diện PON thứ nhất, với thiết bị (ví dụ, thiết bị đầu cuối đường dây quang thông thường) mà hỗ trợ PON dòng xuống, và có thể còn được kết nối với thiết bị phía mạng như bộ chuyển mạch hoặc bộ định tuyến thông qua giao diện Ethernet thông thường. So với thiết bị đầu cuối đường dây quang thông thường, thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế có nhiều kịch bản ứng dụng đa dạng hơn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất mạng truyền thông, bao gồm

thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, trong đó thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được kết nối với ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua giao diện PON, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON;

trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ nhất đến ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ nhất và gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; và

trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ hai đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ hai và gửi ít nhất một tín hiệu quang thứ hai được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể là thiết bị đầu cuối đường dây quang được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất. Đối với quy trình xử lý tín hiệu được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, tham khảo các phần mô tả liên quan của thiết bị đầu cuối đường dây quang trong khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy chọn, mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ nhất và mạng phân phối quang thứ hai. Mạng phân phối quang thứ nhất có thể cung cấp đường truyền tín hiệu quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai. Mạng phân phối quang thứ hai có thể cung cấp đường truyền tín hiệu quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, mạng phân phối quang thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một bộ chia tín hiệu quang, và mạng phân phối quang thứ hai có thể cũng bao gồm ít nhất một bộ chia tín hiệu quang. Ít nhất một bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối quang thứ nhất có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý chia đa mức trên tín hiệu quang được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, và sau đó gửi tín hiệu quang được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, trong đó số lượng mức liên quan đến số lượng bộ chia tín hiệu quang. Tương tự, ít nhất một bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối quang thứ hai có thể được tạo cấu hình để: thực hiện xử lý chia đa mức trên tín hiệu quang được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và sau đó gửi tín hiệu quang được xử lý đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, trong đó số lượng mức liên quan đến số lượng bộ chia tín hiệu quang. Với bộ chia tín hiệu quang, chỉ một sợi quang có thể được sử dụng để cho phép kết nối với thiết bị lớp trên trong mạng phân phối quang. Sau đó, nhiều sợi quang được sử dụng bắt đầu từ sợi quang này, để kết nối với các thiết bị lớp dưới. Chế độ truyền điểm tới đa điểm như vậy có thể làm giảm phí tổn môi trường truyền và chi phí nối mạng.

Theo phương án tùy chọn, trong mạng phân phối thứ nhất, khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất. Bộ chia tín hiệu quang được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất theo hướng dòng lên thông qua một sợi quang, và được kết nối với các thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai theo hướng dòng xuống thông qua các sợi quang. Do đó, khi bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối thứ nhất được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, chiều dài của các sợi quang có thể được rút ngắn, và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Theo phương án tùy chọn, trong mạng phân phối quang thứ hai, khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang và thiết bị đầu cuối đường dây

quang thứ hai. Bộ chia tín hiệu quang được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai theo hướng dòng lên thông qua một sợi quang, và được kết nối với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng theo hướng dòng xuống thông qua các sợi quang. Do đó, khi bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối quang thứ hai được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, độ dài của các sợi quang có thể được rút ngắn, và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Mạng truyền thông theo sáng chế bao gồm thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất ở lớp trên thông qua giao diện PON, và có thể còn được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng ở lớp dưới thông qua giao diện PON. Mạng truyền thông theo sáng chế cho phép người dùng ở vùng ở xa truy nhập dịch vụ băng rộng. Ngoài ra, giao diện PON có đặc trưng là truyền điểm tới đa điểm, và do đó phương tiện truyền có thể được tiết kiệm và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ cấu trúc của mạng PON trong kỹ thuật đã biết;

FIG.2 là sơ đồ cấu trúc của mạng PON khác trong kỹ thuật đã biết;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của cấu trúc phân cứng của thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ giản lược dạng của thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược dạng thiết bị của thiết bị đầu cuối đường dây quang khác theo sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược cấu trúc của mạng truyền thông theo sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược cấu trúc của mạng truyền thông khác theo sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược cấu trúc của mạng truyền thông khác nữa theo sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của việc truyền dữ liệu dòng xuống trong mạng truyền thông theo sáng chế;

FIG.10 là lưu đồ giản lược của việc truyền dữ liệu dòng lên trong mạng truyền thông theo sáng chế; và

FIG.11 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ được sử dụng trong các cách thức thực hiện của sáng chế chỉ được sử dụng để giải thích các phương án cụ thể của sáng chế này, mà không nhằm giới hạn sáng chế này.

FIG.2 là sơ đồ cấu trúc của mạng PON khả thi trong kỹ thuật đã biết. Như được thể hiện trong FIG.2, các thiết bị OLT không được triển khai ở văn phòng trung tâm, mà được triển khai gần hơn với các thiết bị như các ONT hoặc các ONU. Mạng PON được thể hiện trong FIG.2 có thể bao gồm nhiều OLT hơn, để cho phép nhiều người dùng hơn ở vùng ở xa truy nhập dịch vụ băng rộng.

Mặc dù mạng PON được thể hiện trong FIG.2 cho phép truy nhập dịch vụ băng rộng ở vùng ở xa, nhưng thiết bị phía mạng được kết nối với OLT thông qua giao diện Ethernet, và phương tiện truyền dẫn chính bao gồm cáp mạng, sợi quang, và tương tự. Do giao diện Ethernet có đặc trưng là truyền điểm tới điểm, phương tiện truyền độc lập cần được triển khai giữa mỗi thiết bị OLT và thiết bị phía mạng. Tuy nhiên, do lượng tương đối lớn các thiết bị OLT, nên số lượng phương tiện truyền dẫn lớn được yêu cầu để triển khai mạng PON được thể hiện trong FIG.2. Do đó, các chi phí nối mạng là cao.

Để cho phép truy nhập dịch vụ băng rộng ở vùng ở xa và làm giảm các chi phí nối mạng, sáng chế đề xuất mạng PON và thiết bị đầu cuối đường dây quang, để cung cấp dịch vụ băng rộng ở vùng ở xa. Ngoài ra, các chi phí nối mạng là thấp, và sáng chế này dễ dàng thực hiện.

Để dễ hiểu sáng chế, một vài thuật ngữ kỹ thuật theo sáng chế được mô tả trước.

(1) Giao diện PON

PON là công nghệ truy nhập quang điểm tới đa điểm. Giao diện PON là công mà được sử dụng cho việc kết nối dữ liệu trong mạng truyền thông và qua đó PON được sử dụng. Phương tiện truyền dẫn được kết nối với giao diện PON là sợi quang, và giao diện PON có thể được tạo cấu hình để thu hoặc gửi tín hiệu quang.

Có nhiều loại PON, như PON chế độ truyền không đồng bộ (asynchronous transfer mode (ATM) passive optical network, APON), PON băng rộng (broadband passive optical network, BPON), PON trên Ethernet (ethernet passive optical network, EPON), PON tốc độ gigabit (gigabit-capable passive optical network, GPON), và PON trên Ethernet có tốc độ 10 Gbit/s (10G ethernet passive optical network, 10G EPON). Do đó, có thể cũng có nhiều loại giao diện PON, như giao diện GPON, giao diện EPON, giao diện 10G GPON đối xứng, giao diện 10G GPON bất đối xứng, giao diện 10G EPON, giao diện TWDM PON, và giao diện PON tương lai có nhịp độ hoạt động cao hơn.

Có thể hiểu là các giao thức khác nhau có thể được sử dụng cho các PON khác nhau, và các định dạng tín hiệu có thể khác nhau khi các tín hiệu được truyền bằng cách sử dụng các công nghệ PON khác nhau.

Theo sáng chế, các loại giao diện PON khác nhau tương ứng với các giao thức khác nhau, và tín hiệu mà có thể được nhận dạng bởi giao diện PON và được truyền thông qua giao diện PON là tín hiệu được đóng gói bằng cách sử dụng giao thức tương ứng. Do đó, nếu thiết bị bao gồm hai giao diện PON thuộc các loại khác nhau, xử lý biến đổi giao thức cần được thực hiện trên tín hiệu thu được thông qua một giao diện PON, và tín hiệu có thể được gửi thông qua giao diện PON khác chỉ sau khi tín hiệu được đóng gói bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON khác.

Theo sáng chế, loại giao diện PON nhận dạng loại công nghệ truy

nhập quang được sử dụng cho giao diện PON, và cũng nhận dạng giao thức tương ứng với giao diện PON.

Có thể hiểu là giao diện PON thực hiện truyền thông theo cách điểm tới đa điểm. Ví dụ, như được thể hiện trong FIG.2, OLT được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON, và có thể được kết nối với các ONT thông qua một giao diện PON. Nói cách khác, đối với các giao diện PON mà kết nối OLT với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng theo hướng dòng xuống, mỗi giao diện PON có thể tương ứng với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

(2) Tỷ lệ chia

Tỷ lệ chia là khái niệm riêng cho giao diện PON và chỉ báo số lượng các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng mà có thể có một giao diện PON. Cụ thể, tỷ lệ chia chỉ báo số lượng các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng mà có thể được kết nối với một giao diện PON. Ví dụ, tỷ lệ chia của giao diện PON được xác định trong tiêu chuẩn EPON là 1:32, và các tỷ lệ chia của giao diện PON được xác định trong tiêu chuẩn GPON là 1:32, 1:64, và 1:128. Ví dụ, giao diện EPON hỗ trợ tỷ lệ chia tối đa là 1:32. Giao diện EPON có thể xuất ra tối đa 32 kênh tín hiệu quang, và 32 kênh tín hiệu quang này được truyền đến 32 thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng khác nhau một cách tương ứng.

Rõ ràng là khi truyền thông được thực hiện trong mạng truyền thông thông qua giao diện PON theo cách thức điểm tới đa điểm, ít phương tiện truyền hơn được sử dụng và chi phí là tương đối thấp.

(3) Giao diện Ethernet

Ethernet (ethernet) là chế độ truyền thông mạng vùng cục bộ được áp dụng rộng rãi và cũng là giao thức. Giao diện Ethernet (ethernet interface) là cổng mà được sử dụng để kết nối dữ liệu trong cấu trúc mạng và qua đó giao thức Ethernet được sử dụng. Giao diện Ethernet có thể được tạo cấu hình để thu hoặc gửi tín hiệu, như khung Ethernet, mà qua đó giao thức Ethernet được sử dụng.

Giao diện Ethernet được đề cập theo sáng chế có thể bao gồm các loại khác nhau, ví dụ, bao gồm ít nhất một trong số giao diện sợi SC, giao diện RJ-45, giao diện FDDI, giao diện AUI, giao diện BNC, hoặc giao diện bàn giao tiếp. Phương tiện truyền dẫn được kết nối với giao diện Ethernet có thể bao gồm cáp đồng trục, cáp dây xoắn, sợi quang, và tương tự.

Giao diện Ethernet thực hiện truyền thông theo cách điểm tới điểm. Ví dụ, như được thể hiện trong FIG.2, bộ chuyển mạch được kết nối với OLT thông qua giao diện Ethernet. Khi có các OLT, bộ chuyển mạch cần được kết nối với các OLT khác nhau thông qua các giao diện Ethernet khác nhau. Nói cách khác, đối với các giao diện Ethernet mà kết nối bộ chuyển mạch với các OLT, mỗi giao diện Ethernet tương ứng với chỉ một OLT.

Rõ ràng là khi truyền thông được thực hiện trong mạng truyền thông thông qua giao diện Ethernet theo cách điểm tới điểm, nhiều phương tiện truyền dẫn hơn được sử dụng và chi phí là tương đối cao.

FIG.3 là sơ đồ giản lược của cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 theo sáng chế. Như được thể hiện trong FIG.3, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 chủ yếu bao gồm bộ xử lý 101, bộ nhớ 102, thiết bị truyền thông 103, và môđun quản lý công suất 104.

Môđun quản lý công suất 104 được tạo cấu hình để cung cấp dòng điện ổn định cho thiết bị đầu cuối đường dây quang 300.

Thiết bị truyền thông 103 có thể được tạo cấu hình để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 và thiết bị truyền thông khác, ví dụ, thiết bị phía mạng, thiết bị đầu cuối đường dây quang khác, hoặc thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Theo sáng chế, thiết bị truyền thông được cấu hình có giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai. Giao diện PON thứ nhất được tạo cấu hình để truyền thông quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 và thiết bị lớp trên (thiết bị đầu cuối đường dây quang khác ở lớp trên). Giao diện PON thứ hai được tạo cấu hình để truyền thông quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Giao

diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là các cổng sử dụng công nghệ PON (mạng quang thụ động) để kết nối. Giao diện PON thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số giao diện GPON, giao diện EPON, giao diện 10G GPON đối xứng, giao diện 10G GPON bất đối xứng, giao diện 10G EPON, giao diện TWDM PON, hoặc giao diện PON tương lai có nhịp độ hoạt động cao hơn. Giao diện PON thứ hai có thể bao gồm ít nhất một trong số giao diện GPON, giao diện EPON, giao diện 10G GPON đối xứng, giao diện 10G GPON bất đối xứng, giao diện 10G EPON, giao diện TWDM PON, hoặc giao diện PON tương lai có nhịp độ hoạt động cao hơn. Việc tham chiếu có thể được thực hiện tới phần mô tả liên quan của thuật ngữ kỹ thuật (1) nêu trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo sáng chế, giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai có thể là các giao diện PON thuộc các loại khác nhau, hoặc có thể là các giao diện PON thuộc cùng loại. Phần sau đây mô tả mô tả các chức năng của các môđun trong thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 trong các trường hợp khác nhau.

(1) Giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là các giao diện PON thuộc các loại khác nhau.

Một cách tùy chọn, giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai có thể là các giao diện PON thuộc các loại khác nhau. Bộ xử lý 101 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý biến đổi giao thức trên tín hiệu quang mà được thu thông qua giao diện PON thứ nhất hoặc giao diện PON thứ hai, sao cho tín hiệu quang được xử lý thích ứng với giao diện PON thứ hai hoặc giao diện PON thứ nhất. Hai cách thức biến đổi được mô tả dưới đây.

Theo cách thức thứ nhất, biến đổi giao thức được thực hiện trực tiếp trên tín hiệu quang. Theo phương án tùy chọn, trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý 101 được tạo cấu hình để: phân tích, bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất được thu thông qua giao diện PON thứ nhất, và đóng gói tín hiệu quang thứ nhất được phân tích bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai, để

hoàn thành biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ nhất. Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý 101 được tạo cấu hình để: phân tích, bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai được thu thông qua giao diện PON thứ hai, và đóng gói tín hiệu quang thứ hai được phân tích bằng cách sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, để hoàn thành biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ hai.

Theo cách thức thứ hai, sau khi tín hiệu quang được biến đổi thành tín hiệu điện, biến đổi giao thức được thực hiện trên tín hiệu điện. Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 có thể còn bao gồm môđun quang 105, chip PON MAC thứ nhất 106, và chip PON MAC thứ hai 107. Chip PON MAC thứ nhất 106 sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ nhất, và chip PON MAC thứ hai sử dụng giao thức tương ứng với giao diện PON thứ hai.

Trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý 101 được cấu hình cụ thể để: chỉ báo môđun quang 105 để biến đổi tín hiệu quang thứ nhất được thu thông qua giao diện PON thứ nhất thành tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ nhất 106 thực hiện giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ hai 107 thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang 105 thực hiện biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ nhất được xử lý. Theo cách này, biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ nhất được hoàn thành.

Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý 101 được cấu hình cụ thể để: chỉ báo môđun quang 105 để biến đổi tín hiệu quang thứ hai thu được thông qua giao diện PON thứ hai thành tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON MAC thứ hai 107 thực hiện giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON MAC thứ nhất 106 thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang 105 thực hiện biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thứ hai thu

được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ hai được xử lý. Theo cách này, biến đổi giao thức của tín hiệu quang thứ hai được hoàn thành.

(2) Giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là các giao diện PON thuộc cùng loại.

Khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai là cùng loại, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể thực hiện xử lý, ví dụ, thực hiện khử tạp âm và tăng cường tín hiệu, trên tín hiệu thu được thông qua bộ xử lý, để cải thiện độ tin cậy truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 103 có thể còn được cấu hình có giao diện Ethernet. Giao diện Ethernet là giao diện mà thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng giao thức Ethernet, và có thể được tạo cấu hình để truyền thông giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 và thiết bị phía mạng lớp trên (bộ chuyển mạch, bộ định tuyến, hoặc tương tự).

Bộ nhớ 102 được ghép nối với bộ xử lý 101, và được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm khác nhau và/hoặc các tập lệnh. Cụ thể, bộ nhớ 102 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bất biến, ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ dạng đĩa, thiết bị bộ nhớ chớp, hoặc thiết bị lưu trữ trạng thái rắn bất biến khác. Bộ nhớ 102 có thể lưu trữ hệ điều hành (mà được đề cập ngắn gọn là hệ thống dưới đây), ví dụ, hệ điều hành được nhúng như Android, iOS, Windows, hoặc Linux. Bộ nhớ 102 có thể còn lưu trữ chương trình truyền thông mạng. Chương trình truyền thông mạng có thể được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối đường dây quang, một hoặc nhiều thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, hoặc một hoặc nhiều thiết bị phía mạng.

Bộ xử lý 101 có thể được tạo cấu hình để: đọc và thực thi lệnh có thể đọc được bằng máy tính; thực hiện chức năng quản lý thiết bị đầu cuối đường dây quang 300; phân tích, điều khiển, hoặc xử lý gói tin được thu bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang 300; và tương tự. Cụ thể, bộ xử lý 101 có thể được

tạo cấu hình để gọi ra chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 102, và thực thi lệnh được chứa trong chương trình. Lệnh này có thể được sử dụng để thực hiện chức năng truyền tín hiệu của thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 trong mạng truyền thông PON.

Có thể hiểu là thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 có thể còn bao gồm bảng mạch dòng lên, bảng nối đa năng mà cung cấp kết nối vật lý cho mỗi bộ phận, đồng hồ, quạt, môđun điều khiển quạt, và tương tự. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 được thể hiện trong FIG.3 chỉ là cách thức thực hiện của sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 theo cách khác có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần, và điều này không bị giới hạn ở đây.

Có thể hiểu được từ cấu trúc được thể hiện trong FIG.3 là, khi được kết nối với thiết bị lớp trên, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 có thể được kết nối, thông qua giao diện PON thứ nhất, với thiết bị (ví dụ, thiết bị đầu cuối đường dây quang thông thường) mà hỗ trợ PON dòng xuống, hoặc có thể được kết nối với thiết bị phía mạng như bộ chuyển mạch hoặc bộ định tuyến thông qua giao diện Ethernet thông thường. So với thiết bị đầu cuối đường dây quang thông thường, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 theo sáng chế có nhiều kịch bản ứng dụng đa dạng hơn.

Theo cách thức thực hiện cụ thể, có thể có nhiều dạng thực tế của thiết bị đầu cuối đường dây quang. Phần sau đây mô tả vắn tắt hai dạng thực hiện khả thi của thiết bị đầu cuối đường dây quang.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị kiểu hộp hoặc thiết bị tích hợp. Viện dẫn tới FIG.4, từ quan điểm của giao thức, thiết bị đầu cuối đường dây quang bao gồm một hoặc nhiều chip PON MAC được tạo cấu hình để xử lý dịch vụ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang và thiết bị lớp trên. Chip PON MAC được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý giao thức lớp điều khiển

truy nhập môi trường (media access control, MAC) mạng quang thụ động (PON MAC). Thiết bị đầu cuối đường dây quang còn bao gồm thành phần hoặc chip được tạo cấu hình để thực hiện chức năng chuyển tiếp. Thành phần hoặc chip có thể được tạo cấu hình để thực hiện chuyển tiếp chuyển mạch mạng vùng cục bộ (LAN switch, LSW), xử lý mạng (network processing, NP), quản lý lưu lượng (traffic management, TM), hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối đường dây quang còn bao gồm một hoặc nhiều chip PON MAC được tạo cấu hình để xử lý dịch vụ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang và thiết bị lớp dưới. Chip PON MAC được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý giao thức lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC) mạng quang thụ động (PON MAC).

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể còn bao gồm một hoặc nhiều ETH MAC/PHY được tạo cấu hình để xử lý dịch vụ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang và thiết bị lớp trên. ETH MAC/PHY được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý giao thức lớp Ethernet MAC/xử lý giao thức lớp vật lý Ethernet trong quá trình truyền thông với thiết bị lớp trên.

Theo phương án tùy chọn khác, thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 có thể còn được thực hiện dưới dạng thiết bị kiểu khung. Viện dẫn tới FIG.5, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun truy nhập dòng lên, một hoặc nhiều môđun điều khiển, và một hoặc nhiều môđun truy nhập dòng xuống.

Môđun truy nhập dòng lên cung cấp giao diện PON thứ nhất. Môđun truy nhập dòng xuống cung cấp giao diện PON thứ hai. Môđun điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị đầu cuối đường dây quang để thực hiện chức năng xử lý giao thức, chuyển mạch gói tin, chuyển tiếp gói tin, hoặc tương tự.

Ngoài ra, giao diện dòng lên có thể còn bao gồm giao diện Ethernet thông thường, để cho phép thiết bị đầu cuối đường dây quang được áp dụng với nhiều kịch bản truyền thông tùy chọn hơn.

Dựa trên thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 được mô tả ở trên, sáng chế đề xuất mạng truyền thông, để cho phép truy nhập dịch vụ băng rộng ở vùng ở xa và làm giảm các chi phí nối mạng trong quá trình xây dựng mạng truyền thông.

Nguyên tắc sáng tạo chính của sáng chế có thể là như sau: Thiết bị đầu cuối đường dây quang bao gồm giao diện PON thứ nhất được sử dụng để truyền thông với thiết bị lớp trên. Giao diện PON thứ nhất có thể được sử dụng để truyền thông điểm tới đa điểm giữa thiết bị lớp trên và các thiết bị đầu cuối đường dây quang. Điều này có thể tiết kiệm phương tiện truyền và giảm các chi phí nối mạng.

FIG.6 là sơ đồ giản lược cấu trúc của mạng truyền thông theo sáng chế. Phần sau đây mô tả riêng biệt các thiết bị, các kết nối giữa các thiết bị, các vị trí triển khai, quy trình truyền dữ liệu, và tương tự trong mạng truyền thông theo sáng chế viện dẫn tới FIG.6.

1. Kết nối giữa các thiết bị

Như được thể hiện trong FIG.6, mạng truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được kết nối với ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua giao diện PON, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua giao diện PON, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai cũng được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON, và phương tiện truyền là các sợi quang.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được kết nối thông qua

mạng phân phối quang thứ nhất, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có thể được kết nối thông qua mạng phân phối quang thứ hai. Việc dẫn tới FIG.7, mạng phân phối quang thứ nhất có thể cung cấp đường truyền tín hiệu quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai. Mạng phân phối quang thứ hai có thể cung cấp đường truyền tín hiệu quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Cụ thể, mạng phân phối quang thứ nhất và mạng phân phối quang thứ hai mỗi mạng có thể được thực hiện như là ODN thông minh (iODN), ODN đơn giản (easy ODN), ODN linh hoạt (smart ODN), hoặc loại ODN khác. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Ngoài ra, trong phương án tùy chọn, mạng phân phối quang thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một bộ chia tín hiệu quang, và sợi quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai. Mạng phân phối quang thứ hai có thể cũng bao gồm ít nhất một bộ chia tín hiệu quang, và sợi quang giữa thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Bộ chia tín hiệu quang ở đây là thiết bị thụ động, và được sử dụng để phân phối dữ liệu dòng xuống và gộp dữ liệu dòng lên. Bộ chia tín hiệu quang có một giao diện quang dòng lên và một vài giao diện quang dòng xuống. Các tín hiệu quang từ giao diện quang dòng lên được phân phối đến tất cả trong số các giao diện quang dòng xuống để truyền. Các tín hiệu quang từ các giao diện quang dòng xuống được gộp thành giao diện quang dòng lên đơn nhất để truyền.

Có thể được hiểu rằng ít nhất một bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối quang thứ nhất có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý chia đa mức trên tín hiệu quang được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, và sau đó gửi tín hiệu quang được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, trong đó số lượng mức liên quan đến số lượng bộ chia tín hiệu quang. Tương tự, ít nhất một bộ chia tín hiệu quang trong mạng phân phối quang thứ hai có thể được tạo cấu hình để: thực hiện xử lý chia đa mức trên tín

hiệu quang được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và sau đó gửi tín hiệu quang được xử lý đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, trong đó số lượng mức liên quan đến số lượng bộ chia tín hiệu quang. Rõ ràng là, với bộ chia tín hiệu quang, chỉ một sợi quang có thể được sử dụng để cho phép kết nối với thiết bị lớp trên trong mạng phân phối quang. Sau đó, nhiều sợi quang được sử dụng bắt đầu từ sợi quang này, để kết nối với các thiết bị lớp dưới. Chế độ truyền điểm tới đa điểm như vậy có thể làm giảm phí tổn môi trường truyền và chi phí nối mạng.

Trong phương án cụ thể, viện dẫn tới FIG.7, mạng phân phối quang thứ nhất bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ nhất, và mạng phân phối quang thứ hai bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ hai.

Theo mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.6 hoặc FIG.7, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể được kết nối với các thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể còn được kết nối với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. So với mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.1, mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.6 hoặc FIG.7 cho phép truy nhập nhiều thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng hơn. Điều này mở rộng phạm vi dịch vụ.

Ngoài ra, theo mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.6 hoặc FIG.7, các mức của các thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được bố trí. Viện dẫn tới FIG.8, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được kết nối với các thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể còn được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai khác, và được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng sau khi các mức kết nối. Mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.8 cho phép truy nhập nhiều thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng hơn. Điều này mở rộng phạm vi dịch vụ.

2. Cách thức thực hiện của các thiết bị

Cụ thể, theo sáng chế, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất cung

cấp giao diện PON được sử dụng để truyền thông với thiết bị lớp dưới (nghĩa là, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai). Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể là thiết bị đầu cuối đường dây quang thông thường (nghĩa là, OLT thông thường), hoặc có thể là thiết bị đầu cuối đường dây quang được thể hiện trong FIG.3.

Cụ thể, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai cung cấp không chỉ giao diện PON được sử dụng để truyền thông với thiết bị lớp dưới (nghĩa là, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng), mà còn giao diện PON được sử dụng để truyền thông với thiết bị lớp trên (nghĩa là, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất). Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể là thiết bị đầu cuối đường dây quang 300 được thể hiện trong FIG.3.

Cụ thể, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng là thiết bị mà gửi dữ liệu Ethernet tới người dùng hoặc thu dữ liệu Ethernet được gửi bởi người dùng, và có thể cung cấp các dịch vụ băng rộng khác nhau cho người dùng, như lướt internet, VoIP, HDTV, và hội nghị truyền hình. Theo cách thức thực hiện cụ thể, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có thể là thiết bị như ONU hoặc ONT.

Cụ thể, mạng truyền thông được thể hiện trong FIG.6 là mạng truy nhập quang, mạng truy nhập quang được kết nối với mạng lõi, và thiết bị phía mạng là thiết bị ở trong mạng lõi và được kết nối trực tiếp với mạng truy nhập quang. Theo cách thức thực hiện cụ thể, thiết bị phía mạng có thể là bộ chuyển mạch, bộ định tuyến, hoặc tương tự.

3. Các vị trí triển khai của các thiết bị

Cụ thể, thiết bị phía mạng là thiết bị quan trọng trong mạng truyền thông quang, và thường được bố trí ở văn phòng trung tâm. Theo phương án tùy chọn, như được thể hiện trong FIG.6, cả thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị phía mạng có thể được bố trí ở văn phòng trung tâm. Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được bố trí ở vùng ở xa cách tương đối xa từ văn phòng trung tâm. Do thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng

lớp dưới, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng theo sáng chế có thể được triển khai ở vùng ở xa như vùng nông thôn cách tương đối xa từ thành phố, để cho phép truy nhập dịch vụ băng rộng ở vùng ở xa.

Theo sáng chế, các bộ chia tín hiệu quang có thể được bố trí dựa trên tiêu chuẩn hiện hành. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Phần sau đây liệt kê một vài trường hợp khả thi của sự triển khai bộ chia tín hiệu quang làm ví dụ, mà không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối thông qua mạng phân phối quang thứ nhất, và bộ chia tín hiệu quang thứ nhất được bố trí trong mạng phân phối quang thứ nhất. Trong trường hợp này, khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất. Nói cách khác, bộ chia tín hiệu quang thứ nhất được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai. Bộ chia tín hiệu quang thứ nhất được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất theo hướng dòng lên thông qua một sợi quang, và được kết nối với các thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai theo hướng dòng xuống thông qua các sợi quang. Do đó, khi bộ chia tín hiệu quang thứ nhất được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, độ dài của các sợi quang có thể được rút ngắn, và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Ngoài ra, khi các bộ chia tín hiệu quang được bố trí trong mạng phân phối quang thứ nhất để chia nhiều mức, các bộ chia tín hiệu quang có thể được bố trí dựa trên tình hình thực tế và tiêu chuẩn hiện hành. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Tương tự, theo phương án tùy chọn, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng được kết nối thông qua mạng phân phối quang thứ hai, và bộ chia tín hiệu quang thứ hai được bố trí trong mạng phân phối quang thứ hai. Trong trường hợp này, khoảng cách giữa bộ chia

tín hiệu quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ hai và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai. Nói cách khác, bộ chia tín hiệu quang thứ hai được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Bộ chia tín hiệu quang thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai theo hướng dòng lên thông qua một sợi quang, và được kết nối với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng theo hướng dòng xuống thông qua các sợi quang. Do đó, khi bộ chia tín hiệu quang thứ hai được bố trí ở vị trí gần hơn với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, độ dài của các sợi quang có thể được rút ngắn, và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Ngoài ra, khi các bộ chia tín hiệu quang được bố trí trong mạng phân phối quang thứ hai để chia nhiều mức, các bộ chia tín hiệu quang có thể được bố trí dựa trên tình hình thực tế và tiêu chuẩn hiện hành. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

4. Quy trình truyền dữ liệu

Theo sáng chế, quy trình truyền dữ liệu bao gồm quy trình truyền dòng xuống và quy trình truyền dòng lên. Trong quy trình truyền dòng xuống, tín hiệu được gửi từ thiết bị phía mạng đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Trong quy trình truyền dòng lên, tín hiệu được gửi từ thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng đến thiết bị phía mạng. Các phần mô tả được cung cấp riêng biệt bên dưới.

(1) Quy trình truyền dòng xuống

Viện dẫn tới FIG.9, quy trình truyền dòng xuống có thể bao gồm các bước sau đây.

1. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất gửi tín hiệu quang thứ nhất đến ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai.

Theo sáng chế, tín hiệu quang thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách biến đổi tín hiệu điện thu được bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất. Tín hiệu điện được gửi bởi thiết bị phía mạng đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thông qua giao diện Ethernet. Cụ thể, thiết bị đầu cuối đường

dây quang thứ nhất được kết nối với thiết bị phía mạng thông qua giao diện Ethernet. Nói chung, thiết bị phía mạng gửi tín hiệu điện đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thực hiện biến đổi giao thức trên tín hiệu điện thu được, và thực hiện biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thu được sau khi biến đổi giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ nhất. Sau đó, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất gửi, thông qua giao diện PON, tín hiệu quang thứ nhất đến ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ nhất. Tín hiệu tùy chọn thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể được truyền đến ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua mạng phân phối quang thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương án tùy chọn, mạng phân phối quang thứ nhất bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ nhất, và tín hiệu quang thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể được truyền tới ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua mạng phân phối quang thứ nhất bằng cách sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ nhất.

2. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai xử lý tín hiệu quang thứ nhất.

Cụ thể, sau khi thu tín hiệu quang thứ nhất thông qua giao diện PON (ví dụ, giao diện PON thứ nhất trên FIG.3) được kết nối với thiết bị lớp trên, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thực hiện xử lý biến đổi giao thức trên tín hiệu quang thứ nhất, sao cho tín hiệu quang thứ nhất được xử lý thích ứng với giao diện PON được kết nối với thiết bị lớp dưới.

Ở đây, đối với thao tác xử lý biến đổi giao thức được thực hiện trên tín hiệu quang thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, tham khảo phần mô tả liên quan trên FIG.3, và chi tiết không được mô tả ở đây.

3. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai gửi tín hiệu quang thứ

nhất được xử lý đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON (ví dụ, giao diện PON thứ hai trên FIG.3) được kết nối với thiết bị lớp dưới.

Theo phương án tùy chọn, mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ hai. Tín hiệu quang thứ nhất được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được truyền đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua mạng phân phối quang thứ hai.

Ngoài ra, theo phương án tùy chọn, mạng phân phối quang thứ hai bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ hai, và tín hiệu quang thứ nhất được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được truyền đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua mạng phân phối quang thứ hai bằng cách sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ hai.

Có thể hiểu rằng trong quy trình truyền dữ liệu dòng xuống, việc truyền được thực hiện theo cách phát rộng, và các tín hiệu quang thứ nhất được xử lý được thu bởi tất cả các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng là giống nhau. Sau khi thu tín hiệu quang thứ nhất, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có thể thu, dựa trên thông tin nhận dạng được mang trong tín hiệu quang thứ nhất, dữ liệu thuộc về thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; và có thể còn thực hiện biến đổi quang thành điện trên dữ liệu, và sau đó truyền, đến thiết bị đầu cuối (như máy tính) được sử dụng trực tiếp bởi người dùng, dữ liệu thu được sau khi biến đổi quang thành điện.

Quy trình truyền dữ liệu dòng xuống được hoàn thành thông qua ba bước nêu trên. Trong quy trình truyền dòng xuống, đối với các chức năng của các thiết bị, tham khảo các phần mô tả liên quan của các bước nêu trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

(2) Quy trình truyền dòng lên

Viện dẫn tới FIG.10, quy trình truyền dòng lên có thể bao gồm các

bước sau đây.

1. Thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng gửi tín hiệu quang thứ hai đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Theo sáng chế, tín hiệu quang thứ hai có thể được thu nhận bằng cách biến đổi tín hiệu điện được thu bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Tín hiệu điện có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối (như máy tính) được sử dụng trực tiếp bởi người dùng đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện Ethernet. Cụ thể, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng được kết nối với thiết bị đầu cuối thông qua giao diện Ethernet. Thiết bị đầu cuối gửi tín hiệu điện đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng khi thiết bị đầu cuối cần gửi dữ liệu đến phía mạng. Thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thực hiện biến đổi giao thức trên tín hiệu điện thu được, và thực hiện biến đổi điện thành quang trên tín hiệu điện thu được sau khi biến đổi giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ hai. Sau đó, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng gửi, thông qua giao diện PON, tín hiệu quang thứ hai đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Theo phương án tùy chọn, mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ hai. Tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có thể được truyền, thông qua mạng phân phối quang thứ hai, đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

Ngoài ra, theo phương án tùy chọn, mạng phân phối quang thứ hai bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ hai, và tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có thể được truyền, thông qua mạng phân phối quang thứ hai bằng cách sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ hai, đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng.

2. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai xử lý tín hiệu quang thứ

hai.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối với các thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể thu các tín hiệu quang thứ hai. Các tín hiệu quang thứ hai được thu bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể là khác nhau. Cụ thể, sau khi thu tín hiệu quang thứ hai thông qua giao diện PON (ví dụ, giao diện PON thứ hai trên FIG.3) được kết nối với thiết bị lớp dưới, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thực hiện xử lý biến đổi giao thức trên tín hiệu quang thứ hai, sao cho tín hiệu quang thứ hai được xử lý thích ứng với giao diện PON được kết nối với thiết bị lớp trên.

Ở đây, đối với thao tác xử lý biến đổi giao thức được thực hiện trên tín hiệu quang thứ hai bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, tham khảo phần mô tả liên quan trên FIG.3, và chi tiết không được mô tả ở đây.

3. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất.

Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý đến ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON (ví dụ, giao diện PON thứ nhất trên FIG.3) được kết nối với thiết bị lớp trên.

Theo phương án tùy chọn, mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ nhất. Tín hiệu quang thứ hai được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được truyền đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thông qua mạng phân phối quang thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương án tùy chọn, mạng phân phối quang thứ nhất bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ nhất, và tín hiệu quang thứ hai được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được truyền đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thông qua mạng phân phối quang thứ nhất bằng cách sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ nhất.

Có thể hiểu rằng trong quy trình truyền dữ liệu dòng lên, việc truyền

có thể được thực hiện ở chế độ ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing, TDM).

Có thể hiểu rằng, sau khi thu tín hiệu quang thứ hai, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có thể còn thực hiện biến đổi quang thành điện trên tín hiệu quang thứ hai, và sau đó truyền, đến thiết bị phía mạng, tín hiệu điện thu được sau khi biến đổi quang thành điện.

Quy trình truyền dữ liệu dòng lên được hoàn thành thông qua ba bước nêu trên. Trong quy trình truyền dòng lên, đối với các chức năng của các thiết bị, tham khảo các phần mô tả liên quan của các bước nêu trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phần nêu trên mô tả một cách chi tiết mạng truyền thông theo sáng chế. FIG.11 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị đầu cuối đường dây quang theo sáng chế. Như được thể hiện trong FIG.11, thiết bị đầu cuối đường dây quang có thể bao gồm bộ xử lý 111, bộ lưu trữ 112, và bộ truyền thông 113. Bộ truyền thông 113 được cấu hình có bộ PON thứ nhất và bộ PON thứ hai.

Trong quá trình truyền dòng xuống dữ liệu, bộ truyền thông 113 được tạo cấu hình để thu, thông qua bộ PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất; bộ xử lý 111 được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ nhất; và bộ truyền thông 113 còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý đến thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua bộ PON thứ hai.

Trong quá trình truyền dòng lên dữ liệu, bộ truyền thông 113 được tạo cấu hình để thu, thông qua bộ PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; bộ xử lý 111 được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu quang thứ hai; và bộ truyền thông 113 còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý đến thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất thông qua bộ PON thứ nhất.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối đường dây quang được thể hiện trong FIG.11 có thể được thực hiện như thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ

hai theo bất kỳ một trong số FIG.6 đến FIG.8. Đối với các chức năng của các mô đun chức năng trong thiết bị đầu cuối đường dây quang, tham khảo FIG.6 đến FIG.8 và các phần mô tả liên quan. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Tóm lại, mạng truyền thông theo sáng chế bao gồm thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng. Thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có thể được kết nối với thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất ở lớp trên thông qua giao diện PON, và có thể còn được kết nối với thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng ở lớp dưới thông qua giao diện PON. Mạng truyền thông theo sáng chế cho phép người dùng ở vùng ở xa truy nhập dịch vụ băng rộng. Ngoài ra, giao diện PON có đặc trưng là truyền điểm tới đa điểm, và do đó phương tiện truyền có thể được tiết kiệm và các chi phí nối mạng có thể được giảm xuống.

Tất cả hoặc một vài trong số các phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, tất cả hoặc một vài trong số các phương án có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một vài trong số các thủ tục hoặc các chức năng theo sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị có thể lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tới phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách nối dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số) hoặc theo cách không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng bất kỳ có thể truy nhập bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, mà tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể

sử dụng. Phương tiện có thể sử dụng được có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, đĩa bán dẫn), hoặc loại tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý các tín hiệu quang trong thiết bị đầu cuối đường dây quang, bao gồm:

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, thu, thông qua giao diện mạng quang thụ động (PON - passive optical network) thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất trong giao thức PON thứ nhất; xử lý tín hiệu quang thứ nhất; và gửi, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ nhất được xử lý trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng trong đó xử lý tín hiệu quang thứ nhất bao gồm khử tạp âm; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, thu, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai trong giao thức PON thứ hai từ thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; xử lý tín hiệu quang thứ hai; và gửi, thông qua giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ hai được xử lý trong giao thức PON thứ nhất, trong đó

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, xử lý tín hiệu quang thứ nhất bao gồm:

phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất, và

đóng gói tín hiệu quang thứ nhất được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, xử lý tín hiệu quang thứ hai bao gồm:

phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai, và

đóng gói tín hiệu quang thứ hai được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất, và

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, gửi, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ nhất được xử lý trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng bao gồm:

khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các

giao thức khác nhau, gửi, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ nhất được đóng gói trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, bước gửi, thông qua giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ hai được xử lý trong giao thức PON thứ nhất bao gồm:

khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau, gửi, thông qua giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ hai được đóng gói trong giao thức PON thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, bước xử lý tín hiệu quang thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi tín hiệu quang thứ nhất thành tín hiệu điện thứ nhất,

thực hiện giải định khung trên tín hiệu điện thứ nhất,

thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi giải định khung giao thức, và

thực hiện chuyển đổi điện-thành-quang trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ nhất được xử lý; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, xử lý tín hiệu quang thứ hai bao gồm:

chuyển đổi tín hiệu quang thứ hai thành tín hiệu điện thứ hai,

thực hiện giải định khung trên tín hiệu điện thứ hai,

thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi giải định khung giao thức, và

thực hiện chuyển đổi điện-thành-quang trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ hai được xử lý.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó xử lý truyền dòng lên dữ liệu, chế độ gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý là chế độ ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó

giao thức PON thứ nhất là một trong số giao thức GPON, EPON, 10G

GPON, 10G EPON, và TWDM PON; và giao thức PON thứ hai là một trong số giao thức GPON, EPON, 10G GPON, 10G EPON, và TWDM PON.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng là một trong số đơn vị mạng quang (ONU - optical network unit) hoặc thiết bị đầu cuối mạng quang (ONT - optical network terminal).

6. Thiết bị đầu cuối đường dây quang, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông được tạo cấu hình với giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai;

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị truyền thông có cấu trúc để thu, thông qua giao diện PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất trong giao thức PON thứ nhất; bộ xử lý có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ nhất; và thiết bị truyền thông còn có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai trong đó bước xử lý tín hiệu quang thứ nhất bao gồm khử tạp âm; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị truyền thông có cấu trúc để thu, thông qua giao diện PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai trong giao thức PON thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; bộ xử lý có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ hai; và thiết bị truyền thông còn có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý trong giao thức PON thứ nhất thông qua giao diện PON thứ nhất, trong đó

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý có cấu trúc để phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất, và đóng gói tín hiệu quang thứ nhất được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý có cấu trúc để phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai, và đóng gói tín hiệu quang thứ hai được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất, và

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau, thiết bị truyền thông có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ nhất được đóng gói trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau, thiết bị truyền thông có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ hai được đóng gói trong giao thức PON thứ nhất thông qua giao diện PON thứ nhất.

7. Thiết bị đầu cuối đường dây quang theo điểm 6, trong đó thiết bị đầu cuối đường dây quang còn bao gồm môđun quang, chip PON điều khiển truy nhập môi trường (MAC - media access control) thứ nhất, và chip PON MAC thứ hai, trong đó chip PON MAC thứ nhất sử dụng giao diện mà tương ứng với giao diện PON thứ nhất, và chip PON MAC thứ hai sử dụng giao thức mà tương ứng với giao diện PON thứ hai; và

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, bộ xử lý có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ nhất một cách cụ thể bao gồm:

bộ xử lý có cấu trúc để: chỉ báo môđun quang chuyển đổi tín hiệu quang thứ nhất thành tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ nhất thực hiện việc giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất, chỉ báo chip PON MAC thứ hai thực hiện việc định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang thực hiện việc chuyển đổi điện-thành-quang trên tín hiệu điện thứ nhất thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ nhất được xử lý;

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, bộ xử lý có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ hai một cách cụ thể bao gồm:

bộ xử lý có cấu trúc để: chỉ báo môđun quang chuyển đổi tín hiệu quang thứ hai thành tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON MAC thứ hai thực hiện việc giải định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai, chỉ báo chip PON

MAC thứ nhất để thực hiện định khung giao thức trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi giải định khung giao thức, và chỉ báo môđun quang thực hiện việc chuyển đổi điện-thành-quang trên tín hiệu điện thứ hai thu được sau khi định khung giao thức, để thu nhận tín hiệu quang thứ hai được xử lý.

8. Thiết bị đầu cuối đường dây quang theo điểm 6 hoặc 7, trong đó

giao thức PON thứ nhất là một trong số giao thức GPON, EPON, 10G GPON, 10G EPON, và TWDM PON; và giao thức PON thứ hai là một trong số giao thức GPON, EPON, 10G GPON, 10G EPON, và TWDM PON.

9. Mạng truyền thông, bao gồm thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, trong đó thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất được kết nối tới ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai thông qua giao diện mạng quang thụ động (PON - passive optical network) thứ nhất, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối tới ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai;

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ nhất trong giao thức PON thứ nhất tới ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ nhất và gửi tín hiệu quang thứ nhất được xử lý trong giao thức PON thứ hai tới ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng trong đó bước xử lý tín hiệu quang thứ nhất bao gồm khử tạp âm; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng có cấu trúc để gửi tín hiệu quang thứ hai trong giao thức PON thứ hai, tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có cấu trúc để xử lý tín hiệu quang thứ hai và gửi tín hiệu quang thứ hai được xử lý trong giao thức PON thứ nhất tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, trong đó

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ

hai có cấu trúc để phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất, và đóng gói tín hiệu quang thứ nhất được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai; và khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau, gửi tín hiệu quang thứ nhất được đóng gói trong giao thức PON thứ hai tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng thông qua giao diện PON thứ hai

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai có cấu trúc để phân tích, bằng cách sử dụng giao thức PON thứ hai, tín hiệu quang thứ hai, và đóng gói tín hiệu quang thứ hai được phân tích bằng cách sử dụng giao thức PON thứ nhất; và khi giao diện PON thứ nhất và giao diện PON thứ hai tương ứng với các giao thức khác nhau, gửi tín hiệu quang thứ hai được đóng gói trong giao thức PON thứ nhất thông qua giao diện PON thứ nhất tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất.

10. Mạng truyền thông theo điểm 9, trong đó mạng truyền thông còn bao gồm mạng phân phối quang thứ nhất và mạng phân phối quang thứ hai;

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, mạng phân phối quang thứ nhất có cấu trúc để truyền, tới mỗi ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai, tín hiệu quang thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất; và mạng phân phối quang thứ hai có cấu trúc để truyền, tới mỗi ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, tín hiệu quang thứ nhất được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, mạng phân phối quang thứ hai có cấu trúc để truyền, tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; và mạng phân phối quang thứ nhất có cấu trúc để truyền, tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất, tín hiệu quang thứ hai được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai.

11. Mạng truyền thông theo điểm 10, trong đó mạng phân phối quang thứ nhất bao gồm bộ chia tín hiệu quang thứ nhất, và mạng phân phối quang thứ hai bao

gồm bộ chia tín hiệu quang thứ hai;

trong khi truyền dòng xuống dữ liệu, mạng phân phối quang thứ nhất có cấu trúc cụ thể để truyền, tới mỗi ít nhất một thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai nhờ sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ nhất, tín hiệu quang thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất; và mạng phân phối quang thứ hai có cấu trúc cụ thể để truyền, tới mỗi ít nhất một thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng nhờ sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ hai, tín hiệu quang thứ nhất được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai; và

trong khi truyền dòng lên dữ liệu, mạng phân phối quang thứ hai có cấu trúc cụ thể để truyền, nhờ sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ nhất tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai được kết nối tới thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng, tín hiệu quang thứ hai được gửi bởi thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng; và mạng phân phối quang thứ nhất có cấu trúc để truyền, tới thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất nhờ sử dụng bộ chia tín hiệu quang thứ hai, tín hiệu quang thứ hai được xử lý được gửi bởi thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai.

12. Mạng truyền thông theo điểm 11, trong đó khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ nhất và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ nhất.

13. Mạng truyền thông theo điểm 11 hoặc 12, trong đó khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ hai và thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng nhỏ hơn khoảng cách giữa bộ chia tín hiệu quang thứ hai và thiết bị đầu cuối đường dây quang thứ hai.

1/8

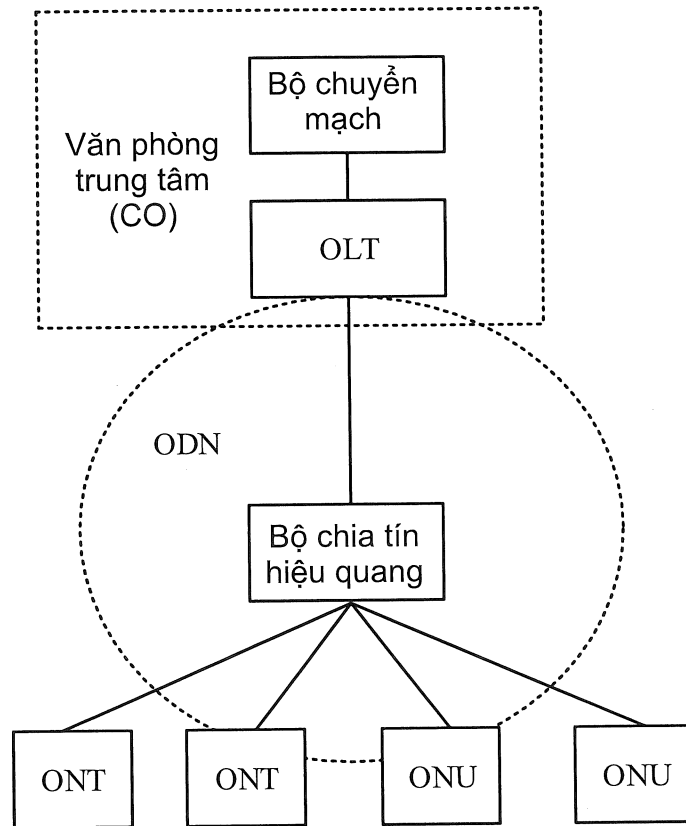


FIG. 1

2/8

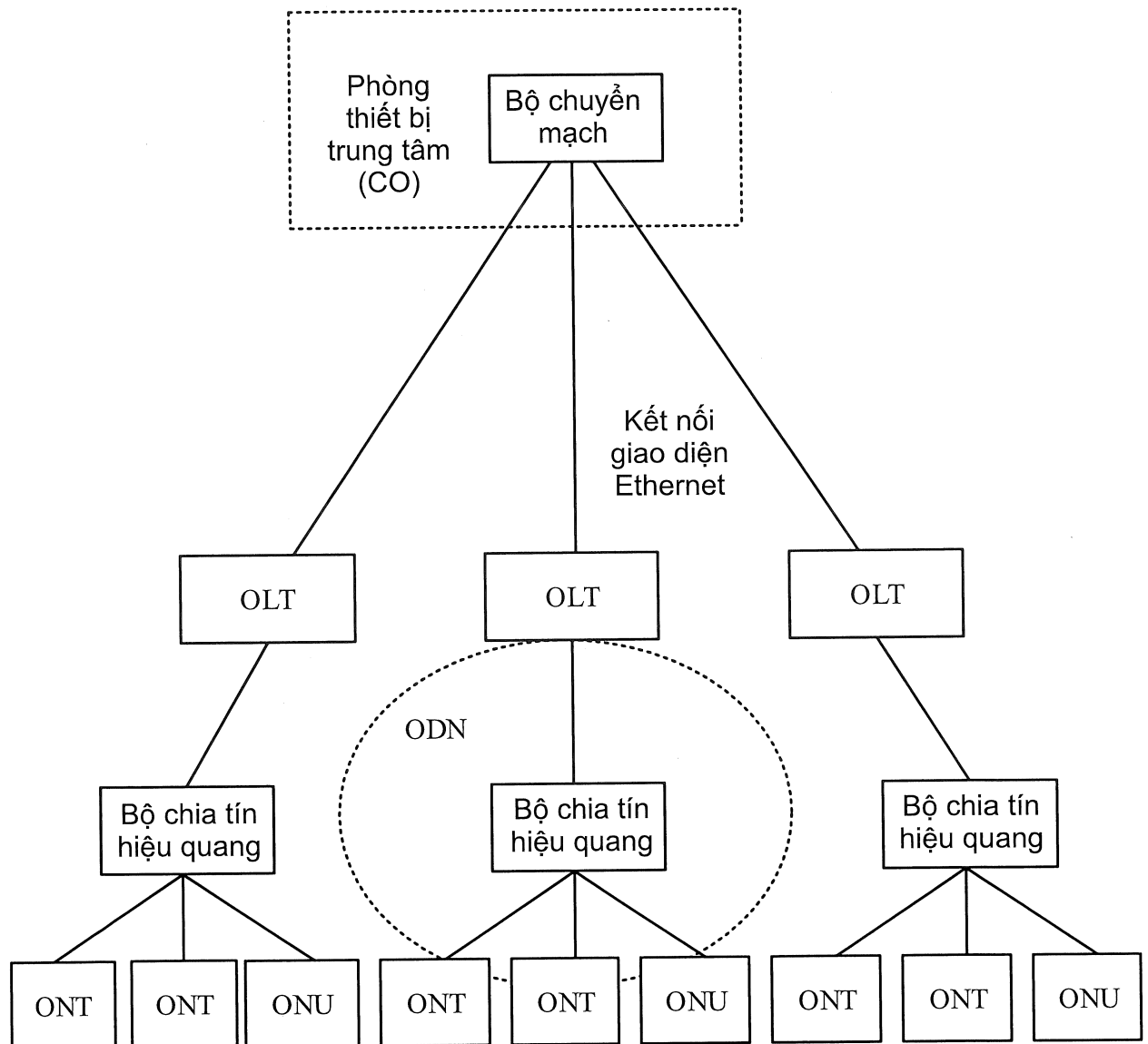


FIG. 2

3/8

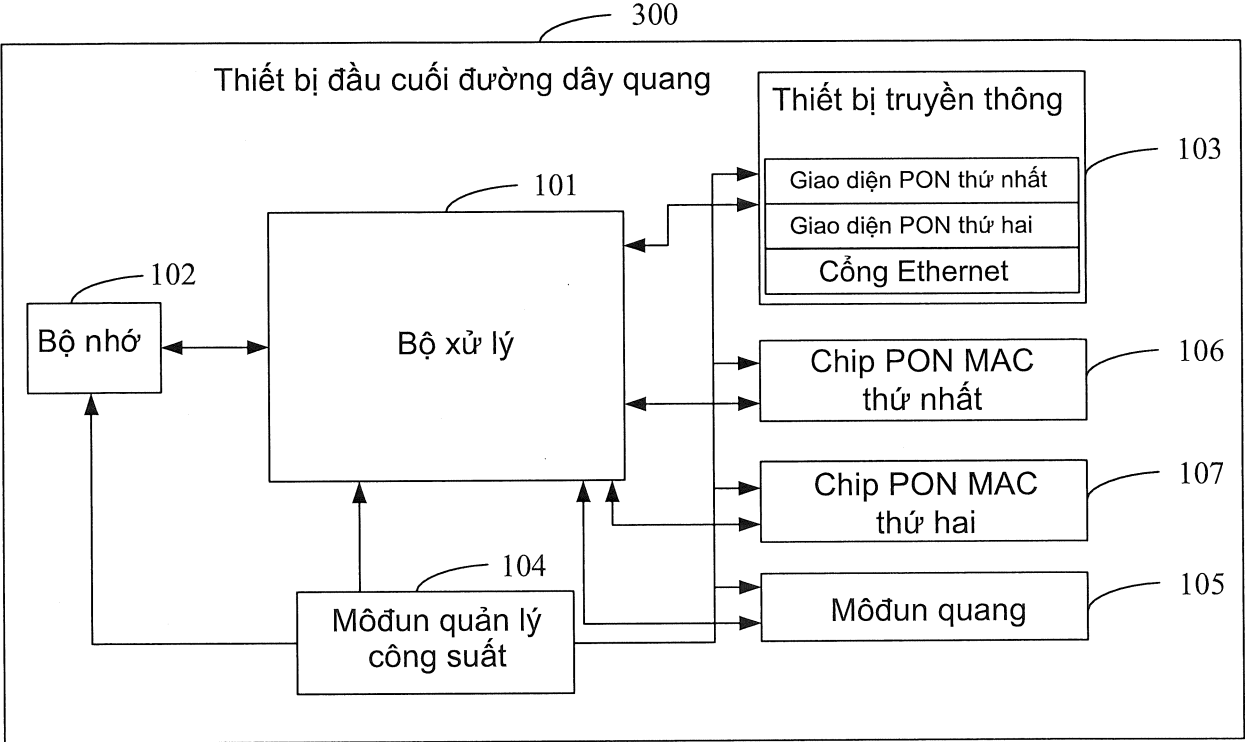


FIG. 3

PON MAC	ETH MAC/PHY
LSW, NP/TM	
PON MAC	

FIG. 4

4/8

Môđun truy nhập xuôi dòng	Môđun truy nhập xuôi dòng	Môđun truy nhập xuôi dòng	Môđun điều khiển	Môđun điều khiển	Môđun truy nhập xuôi dòng	Môđun truy nhập ngược dòng	Môđun truy nhập ngược dòng
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------------	--	--

FIG. 5

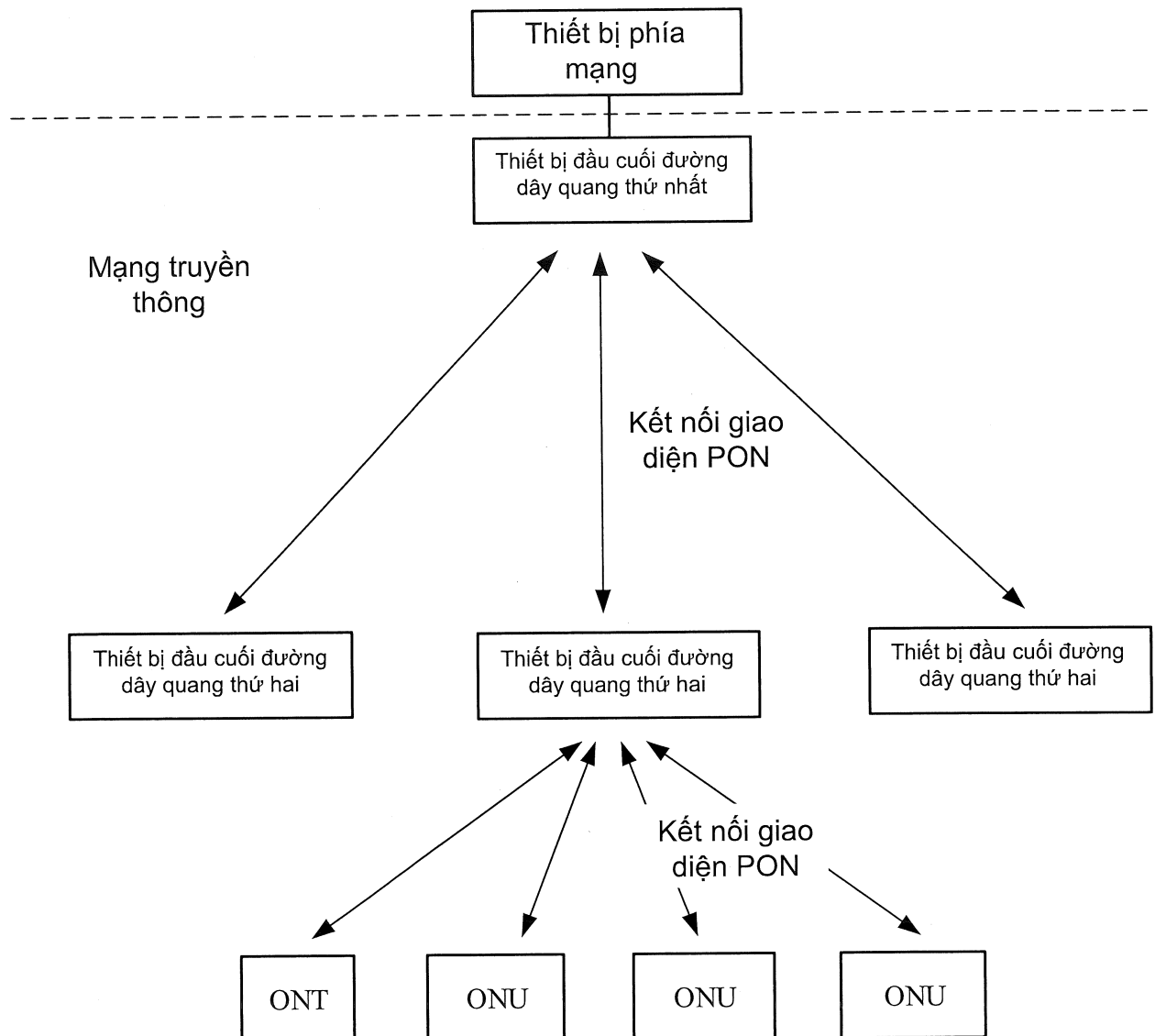


FIG. 6

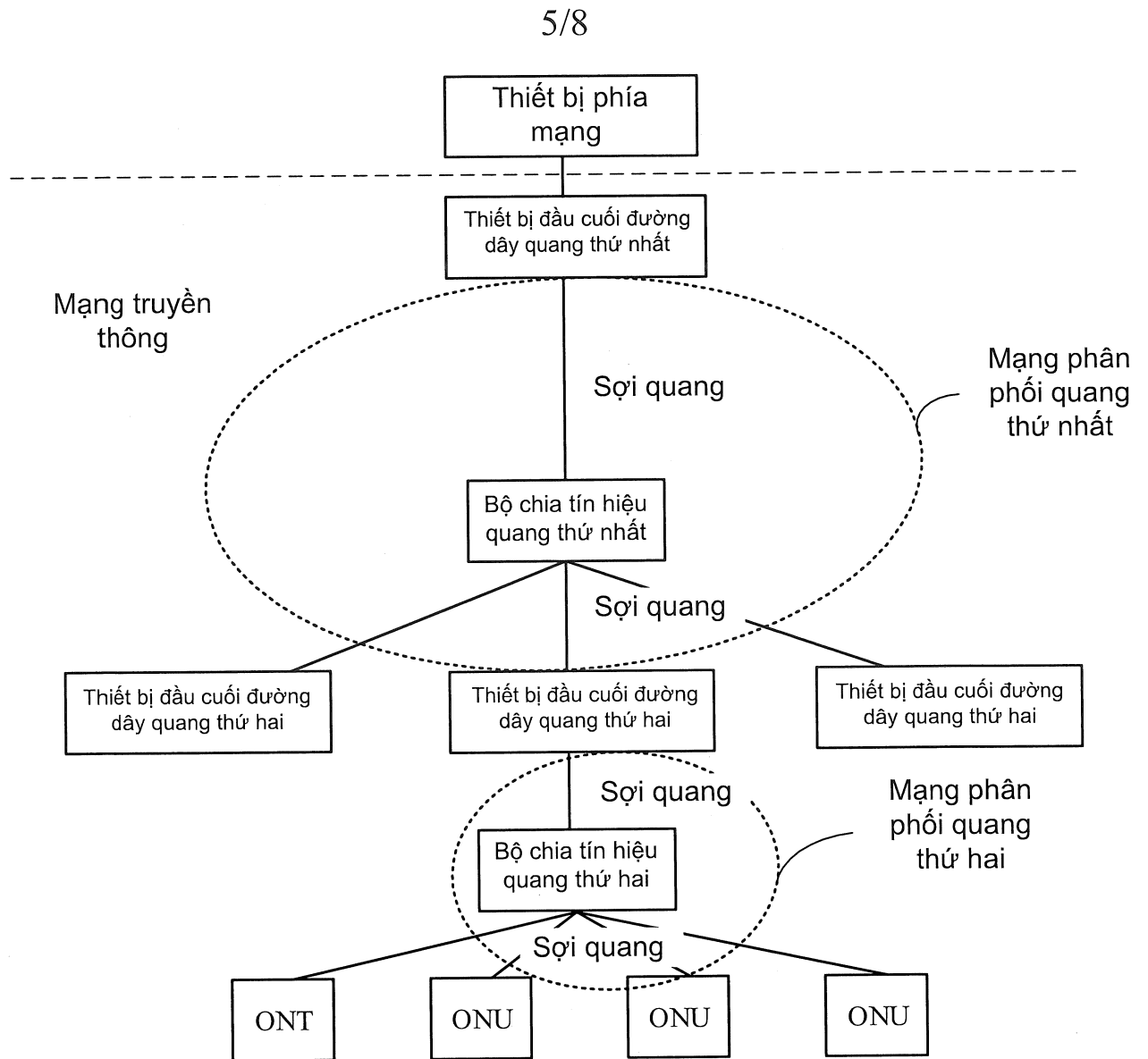


FIG. 7

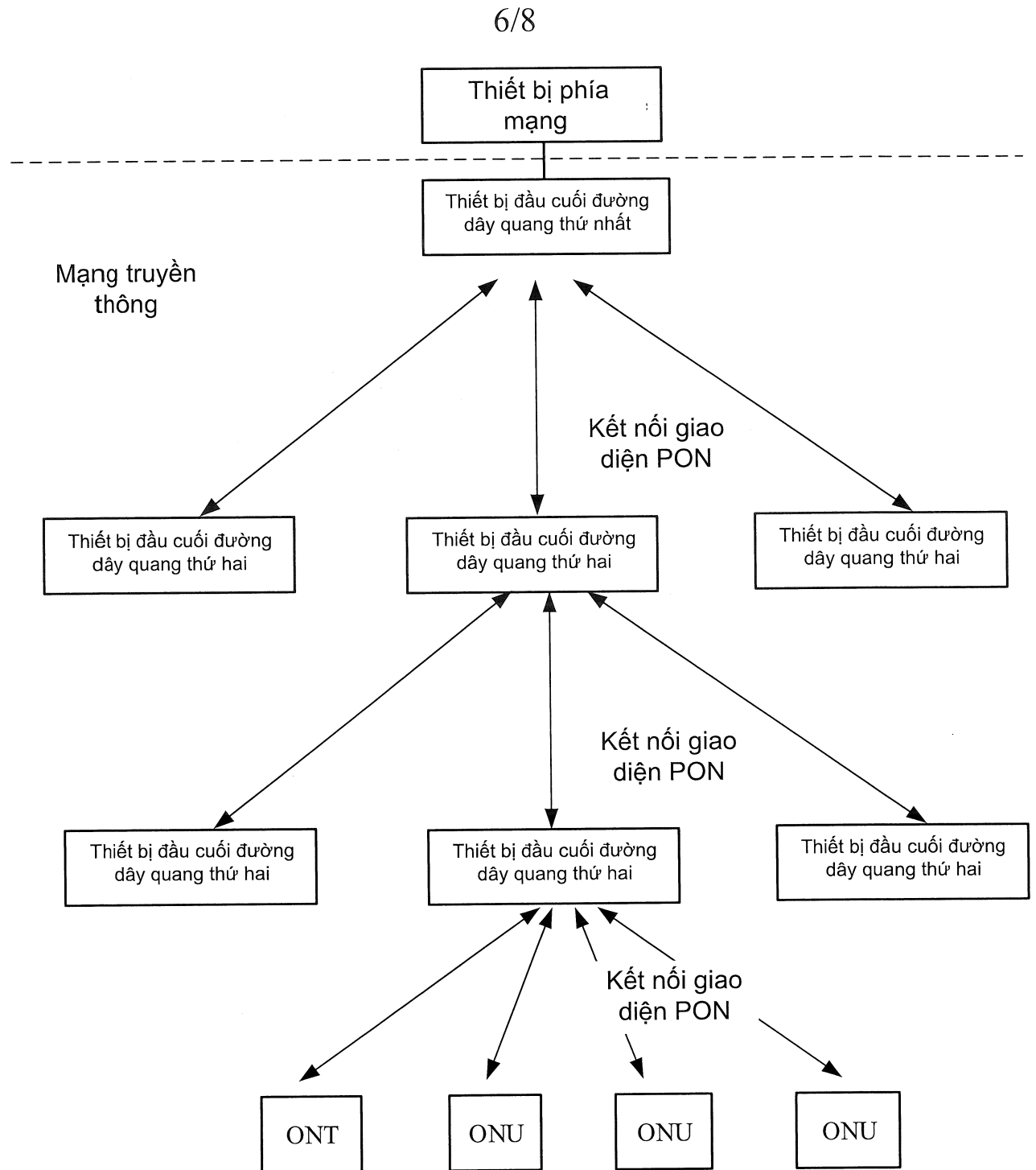


FIG. 8

7/8

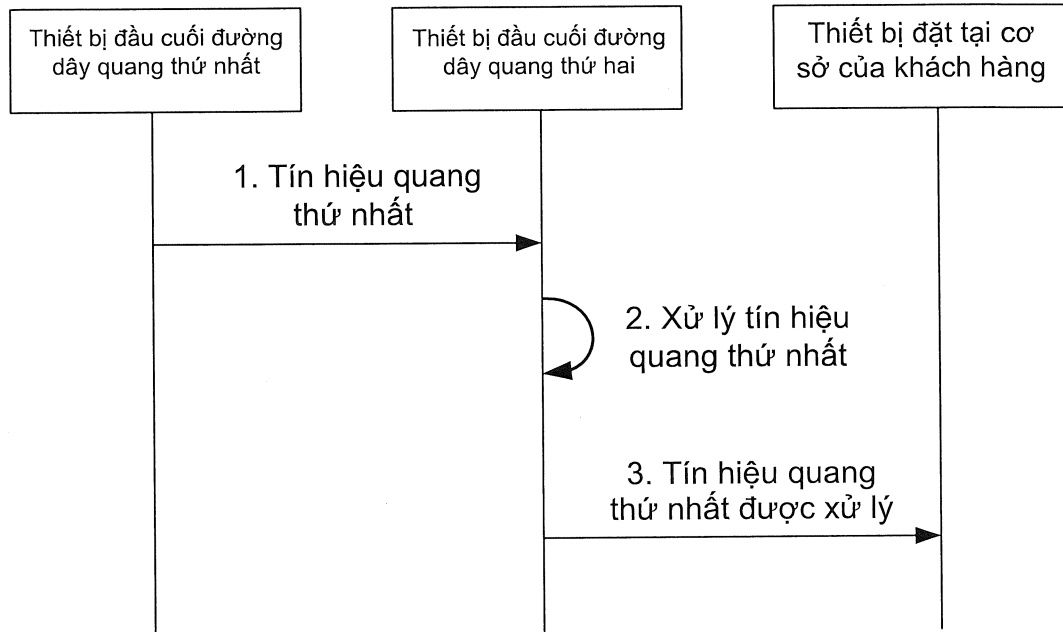


FIG. 9

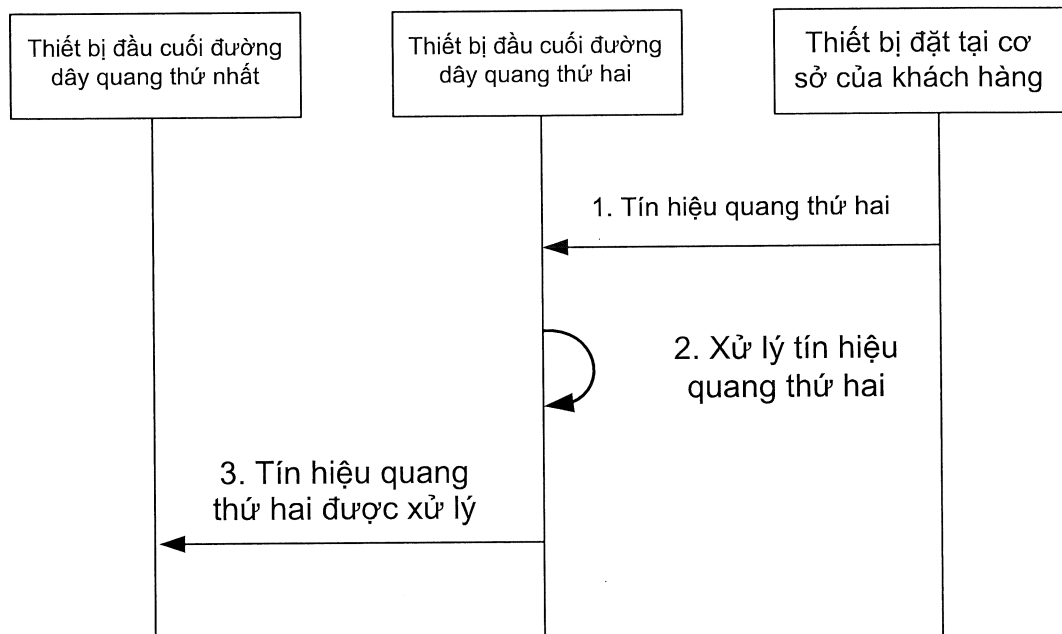


FIG. 10

8/8

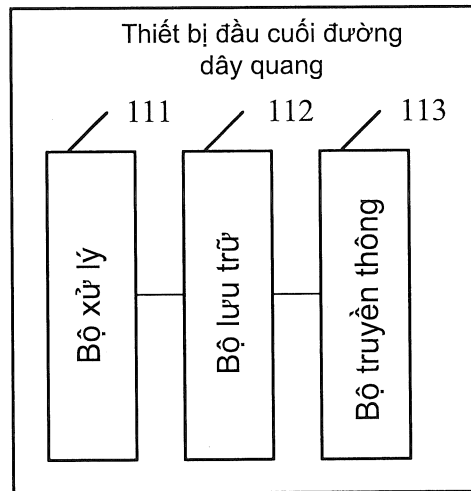


FIG. 11