



(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)



1-0026422

(51)⁷ H04L 12/28; H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2016-01858

(22) 19/01/2015

(86) PCT/US2015/011919 19/01/2015

(87) WO2015/109284 23/07/2015

(30) 14/159,072 20/01/2014 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 27/03/2017 348A

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

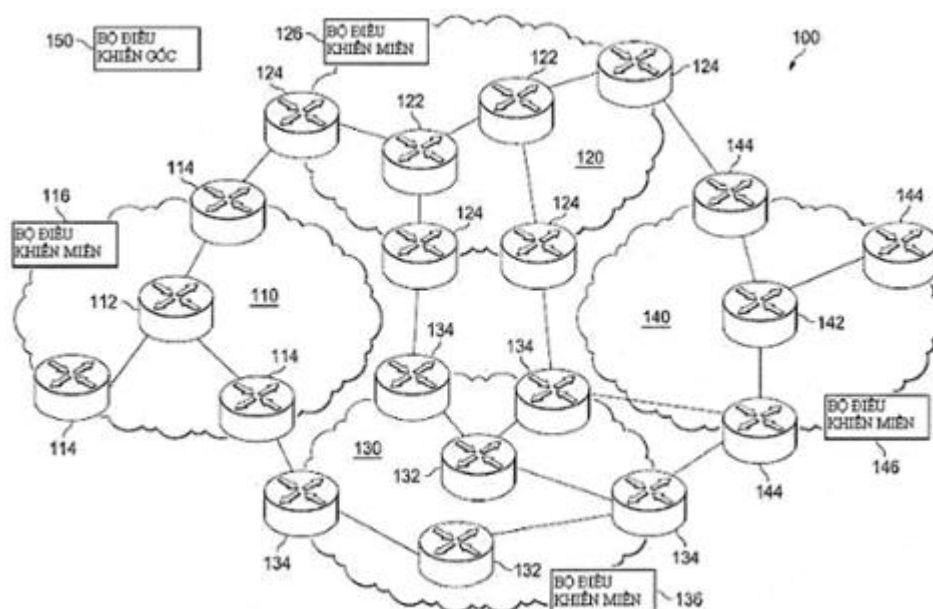
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ROCH, Evelyne (CA); ASHWOOD-SMITH, Peter (CA).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN TIẾP ĐỊNH TUYẾN NGUỒN, NÚT BIÊN VÀ BỘ ĐIỀU KHIỂN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp chuyển tiếp định tuyến nguồn, nút biên, và bộ điều khiển. Việc chuyển tiếp định tuyến nguồn hiệu quả và khả mở có thể đạt được trong các mạng đa miền bằng cách thay thế các bộ nhận dạng đường truyền cho các danh sách bước nhảy trong miền trong các danh sách bước nhảy tuyến nguồn. Sau đó, các bộ nhận dạng đường truyền được thay thế bằng các danh sách bước nhảy trong miền tương ứng ở các nút biên trong của mỗi miền tương ứng. Các bộ nhận dạng đường truyền không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền, và do vậy thông thường ngắn hơn các danh sách bước nhảy trong miền. Để tạo thuận tiện các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền, các bảng định tuyến ở các nút biên của các miền tương ứng được cập nhật để liên kết các bộ nhận dạng đường truyền với các danh sách bước nhảy trong miền tương ứng trong hoặc (ngay lập tức theo sau) quá trình tính toán đường truyền liên miền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế chủ yếu liên quan đến các mạng viễn thông, và theo các phương án thực hiện cụ thể, đến các kỹ thuật và các cơ cấu để chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền dựa trên các bộ điều khiển mạng phối hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuyển tiếp định tuyến nguồn cho phép bộ gửi gói xác định một phần hoặc toàn bộ tuyến mà gói đi qua mạng, có ưu điểm là giảm việc đánh thứ tự gói và nghẽn mạng bằng cách cho phép nguồn quản lý trực tiếp tuyến lưu lượng. Nói chung, đạt được việc chuyển tiếp định tuyến nguồn bằng cách sử dụng danh sách bước nhảy tuyến nguồn mà xác định mỗi bước nhảy riêng rẽ của đường truyền được định tuyến nguồn. Danh sách bước nhảy tuyến nguồn được đóng gói trong tiêu đề gói ở nút nguồn, và được sử dụng bởi mỗi nút trung gian để xác định bước nhảy tiếp theo cho các mục đích chuyển tiếp gói. Các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết thường hiệu quả trong các mạng nhỏ, trong đó số lượng bước nhảy giữa nguồn và đích tương đối nhỏ. Tuy nhiên, các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết có thể đôi chút không hiệu quả trong các mạng lớn hơn, ở đó các tiêu đề gói dài tăng các tỷ lệ chi phí bổ sung. Ngoài ra, chuyển tiếp định tuyến nguồn không thể khả thi ở các mạng đa miền, trong đó nguồn thiếu hiểu biết về các cấu hình mạng ngoài. Do đó, các kỹ thuật mở rộng hiệu quả định tuyến miền nguồn đến các mạng đa miền và/hoặc lớn được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các ưu điểm kỹ thuật thường đạt được, theo các phương án thực hiện sáng chế mô tả các kỹ thuật và các cơ cấu chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền dựa trên các bộ điều khiển mạng phối hợp.

Cùng với phương án thực hiện, phương pháp chuyển tiếp định tuyến nguồn ở các mạng đa miền được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp gồm bước tiếp nhận gói dữ liệu trên đường truyền liên miền. Gói dữ liệu cùng với tiêu đề gói mang danh sách bước nhảy tuyến nguồn. Danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền. Đoạn đường truyền trong miền là một phần của đường truyền liên miền mở rộng qua miền. Phương pháp còn gồm các bước nhận diện danh sách bước nhảy được liên kết với bộ nhận dạng đường truyền, thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy ở danh sách bước nhảy tuyến nguồn, và chuyển tiếp gói dữ liệu sang bước nhảy tiếp theo. Thiết bị thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp chuyển tiếp định tuyến nguồn được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp gồm tiếp nhận yêu cầu tính toán đường truyền liên miền giữa nút nguồn và nút đích, và thu thập bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mở rộng qua miền. Đoạn đường truyền trong miền biểu thị một phần của đường truyền liên miền. Phương pháp còn gồm việc xây dựng danh sách bước nhảy tuyến nguồn mà xác định bộ nhận dạng đường truyền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền, và gửi danh sách bước nhảy tuyến nguồn đến thiết bị. Danh sách bước nhảy tuyến nguồn được tạo cấu hình để được bổ sung thêm vào gói dữ liệu ở nút nguồn trước khi gói dữ liệu được truyền thông trên đường truyền liên miền. Thiết bị thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, phần viện dẫn hiện được thực hiện đến các phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1A và Fig.1B là các hình vẽ minh họa các sơ đồ của mạng truyền thông theo phương án thực hiện;

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ đồ của đường truyền được định tuyến nguồn đã biết mở rộng qua mạng;

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ đồ của danh sách bước nhảy tuyến nguồn cho đường truyền được định tuyến nguồn đã biết;

Fig.4 là hình vẽ minh họa sơ đồ của đường truyền được định tuyến nguồn liên miền mở rộng qua mạng đa miền theo phương án thực hiện;

Fig.5A đến Fig.5F là các hình vẽ minh họa các sơ đồ của danh sách bước nhảy tuyến nguồn được chỉnh sửa như là gói được chuyển tiếp trên đường truyền được định tuyến nguồn liên miền theo phương án thực hiện;

Fig.6 là hình vẽ minh họa sơ đồ của đường truyền được định tuyến nguồn liên miền mở rộng qua mạng đa miền theo phương án thực hiện khác;

Fig.7 là hình vẽ minh họa sơ đồ giao thức của chuỗi truyền thông để thiết lập đường truyền được định tuyến nguồn liên miền theo phương án thực hiện;

Fig.8 là hình vẽ minh họa lưu đồ của phương pháp tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn liên miền theo phương án thực hiện;

Fig.9 là hình vẽ minh họa lưu đồ của phương pháp tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn liên miền theo phương án thực hiện khác;

Fig.10 là hình vẽ minh họa lưu đồ của phương pháp tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn liên miền theo phương án thực hiện khác nữa;

Fig.11 là hình vẽ minh họa sơ đồ của thiết bị mạng theo phương án thực hiện; và

Fig.12 là hình vẽ minh họa sơ đồ của nền tính toán theo phương án thực hiện.

Các số chỉ dẫn và các ký hiệu tương ứng ở các hình vẽ khác nhau thường đề cập đến các phần tương ứng trừ khi có chỉ báo khác. Các hình vẽ được vẽ rõ ràng để minh họa các khía cạnh tương ứng theo các phương án thực hiện và không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện sáng chế được đề cập chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng các khái niệm được bộc lộ ở đây có

thể được triển khai theo các ngữ cảnh cụ thể, và rằng các phương án thực hiện cụ thể được đề cập ở đây chỉ nhằm minh họa và không dùng để giới hạn các điểm yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, nên hiểu rằng các thay đổi khác, các thay thế và biến đổi có thể được thực hiện ở đây mà không xa rời tinh thần và phạm vi của sáng chế như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Các khía cạnh của sáng chế đạt được việc chuyển tiếp định tuyến nguồn khả thi/khả mở ở các mạng đa miền bằng cách sử dụng các bộ nhận dạng đường truyền thay cho các danh sách bước nhảy trong miền ở các tiêu đề gói ở nút nguồn. Sau đó, các bộ nhận dạng đường truyền (chẳng hạn, nhãn, địa chỉ, v.v.) được trao đổi với các danh sách bước nhảy trong miền khi các gói đạt các nút biên trong của các miền tương ứng để cho phép các gói được chuyển tiếp trên các đoạn đường truyền trong miền tương ứng. Đáng lưu ý, các bộ nhận dạng đường truyền không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền, và do vậy thường ngắn hơn (chẳng hạn., gòn ít bit hơn) so với các danh sách bước nhảy trong miền. Để tạo thuận tiện các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn theo phương án thực hiện ở đây, các bảng chuyển tiếp ở các nút biên của các miền tương ứng được cập nhật để liên kết các bộ nhận dạng đường truyền với các danh sách bước nhảy trong miền tương ứng. Các mục nhập bảng chuyển tiếp có thể được viết vào các bảng chuyển tiếp theo tính toán đường truyền liên miền, và được loại bỏ khỏi các bảng chuyển tiếp trong suốt đứt tuyến. Các khía cạnh này và khác của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Theo phương án thực hiện, Fig.1A và Fig.1B minh họa mạng đa miền 100 bao gồm các miền 110, 120, 130, 140, các nút lõi 112, 122, 132, 142, các nút biên 114, 124, 134, 144, các bộ điều khiển miền 116, 126, 136, 146, và bộ điều khiển gốc 150. Như được thể hiện trên Fig.1A, mạng đa miền 100 gồm mặt phẳng dữ liệu (các đường nét liền) được tạo bởi các liên kết giữa nút lõi 112, 122, 132, 142 và các nút biên 114, 124, 134, 144 của các miền tương ứng 110, 120, 130, 140. Như được thể hiện trên Fig.1B, mạng đa miền 100 gồm mặt phẳng điều khiển (các đường nét chấm) được tạo giữa bộ điều khiển gốc 150,

các bộ điều khiển miền 116, 126, 136, 146 và các nút lõi/biên 112-114, 122-124, 132-134, 142-144.

Các nút lõi 112, 122, 132, 142 có thể là phần tử mặt phẳng dữ liệu bất kỳ được tạo cấu hình để thực hiện định đường truyền trong miền trong các miền tương ứng của chúng 110, 120, 130, 140. Như là ví dụ, các nút lõi 112, 122, 132, 142 có thể biết về các cấu hình mạng trong miền của các miền tương ứng 110, 120, 130, 140 của chúng, nhưng có thể thiếu hiểu biết liên quan các liên kết liên miền và/hoặc các cấu hình mạng của các miền khác. Các nút biên 114, 124, 134, 144 có thể là phần tử mặt phẳng dữ liệu bất kỳ được tạo cấu hình để tạo hoặc điều chỉnh mục nhập vào các miền 110, 120, 130, 140, và có thể gồm các khả năng định đường truyền trong miền và liên miền. Theo một số phương án thực hiện, các nút biên 114, 124, 134, 144 biết về các cấu hình mạng trong miền của các miền tương ứng 110, 120, 130, 140 của chúng, cũng như ít nhất một số hiểu biết về các liên kết liên miền, chẳng hạn, hiểu biết về các thành phần biên trong miền lân cận, v.v.. Bộ điều khiển miền 116, 126, 136, 146 có thể là thực thể mặt phẳng điều khiển bất kỳ có thể tính toán các đoạn đường truyền trong miền cho các miền tương ứng của chúng 110, 120, 130, 140. Bộ điều khiển gốc 150 có thể là thực thể mặt phẳng điều khiển bất kỳ có thể tính toán/tạo các đường truyền liên miền, chẳng hạn, tổng hợp các đoạn đường truyền trong miền được tính toán bởi các bộ điều khiển miền 116, 126, 136, 146, lựa chọn các liên kết liên miền, v.v.. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “bộ điều khiển” (gốc, miền, hoặc khác) đề cập đến thực thể mặt phẳng điều khiển bất kỳ được tạo cấu hình để tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền. Theo một số phương án thực hiện, các bộ điều khiển gốc gồm chức năng tính toán đường truyền liên miền, và các bộ điều khiển miền gồm chức năng tính toán đường truyền trong miền. Các bộ điều khiển có thể là các thiết bị độc lập, hoặc được đặt cùng với các thiết bị mạng khác, chẳng hạn, bộ điều khiển có thể là môđun trong nút biên, bộ điều khiển miền có thể được đặt cùng với bộ điều khiển gốc, v.v..

Các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết có thể khó triển khai trong các mạng lớn do chúng thường yêu cầu tài nguyên để có hiểu biết cấu

hình mạng của toàn bộ mạng. Fig.2 minh họa mạng 200 mà qua đó tuyến 201 kéo dài từ nguồn 211 đến đích 239. Khi các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết được sử dụng, nguồn 211 sẽ cần có hiểu biết cấu hình mạng của toàn bộ mạng 200, gồm hiểu biết về mỗi bước nhảy từ 1 đến 11 của đường truyền được định tuyến nguồn. Các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết cũng có thể không hiệu quả ở các mạng lớn, do các danh sách bước nhảy tuyến nguồn dài có thể tăng hiệu quả chi phí bổ sung ở tiêu đề gói dữ liệu. Fig.3 minh họa danh sách bước nhảy tuyến nguồn 250 cho tuyến 201, do có thể được tạo bằng cách sử dụng các kỹ thuật định tuyến nguồn đã biết. Như được thể hiện, mỗi bước nhảy từ 1 đến 11 ở tuyến 201 được xác định ở danh sách bước nhảy tuyến nguồn 250. Ngoài ra, các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đã biết có thể không thích hợp cho các mạng đa miền, trong đó các nút nguồn thiết hiểu biết cấu hình mạng của các miền ngoài.

Các khía cạnh của sáng chế sử dụng các bộ nhận dạng đường truyền ở các danh sách bước nhảy tuyến nguồn để đạt được định tuyến nguồn hiệu quả và khả mở trong các mạng lớn hoặc đa miền. Theo phương án thực hiện, Fig.4 minh họa mạng 400 mà qua đó đường truyền được định tuyến nguồn liên miền 401 mở rộng từ nguồn 411 đến đích 439. Như được thể hiện, theo phương án thực hiện, mạng 400 gồm các miền 410, 420, 430, các nút biên 419, 421, 429, 431, các nút lõi 415, 425, 435, và bộ điều khiển 490. Trong ví dụ này, các bộ nhận dạng đường truyền PID_2 và PID_3 được sử dụng để biểu thị các đoạn đường truyền trong miền của các miền 420, 430, có thể được thấy trong danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 được mô tả trên Fig.5A. Bộ điều khiển 490 thực hiện tính đường truyền liên miền để tính toán đường truyền được định tuyến nguồn liên miền 401. Sau đó, bộ điều khiển 490 ra lệnh các nút biên 421, 431 cập nhật các bảng chuyển tiếp để liên kết các bộ nhận dạng đường truyền PID_2 và PID_3 với các danh sách bước nhảy trong miền tương ứng với các đoạn đường truyền trong miền của các miền 420, 430, một cách tương ứng. Cụ thể là, mục được viết vào bảng chuyển tiếp ở nút biên 421 để liên kết bộ nhận dạng đường truyền PID_2 với danh sách bước nhảy trong miền 5-6-7, trong khi mục được viết vào bảng chuyển tiếp ở nút biên 431 để liên kết bộ nhận dạng đường

truyền PID_3 với danh sách bước nhảy trong miền 9-10-11. Các nút biên 421, 431 là các nút biên trong cho các miền 420, 430 (một cách tương ứng), và được tạo cấu hình để thay thế các bộ nhận dạng đường truyền PID_2 , PID_3 với các danh sách bước nhảy trong miền 5-6-7, 9-10-11 tương ứng (lần lượt) khi tiếp nhận các gói mang các bộ nhận dạng đó. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đường truyền được định tuyến nguồn” đề cập đến tuyến bất kỳ được thiết lập, hoặc được sử dụng theo cách khác, cùng với các nguyên lý chuyển tiếp định tuyến nguồn. Thuật ngữ “danh sách bước nhảy tuyến nguồn” đề cập đến danh sách bước nhảy được liên kết với đường truyền được định tuyến nguồn. Thuật ngữ “danh sách bước nhảy trong miền” đề cập đến danh sách bước nhảy được liên kết với đoạn đường truyền trong miền, chẳng hạn, đoạn của đường truyền được định tuyến nguồn mở rộng qua miền.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5F minh họa cách thức danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 được chỉnh sửa khi gói được chuyển tiếp trên đường truyền được định tuyến nguồn liên miền 401. Như được thể hiện trên Fig.5A, danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 gồm các bộ nhận dạng đường truyền PID_2 và PID_3 . Sau đó, các bước nhảy riêng rẽ 1-2-3-4 lần lượt được loại bỏ khỏi danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 khi gói được chuyển tiếp từ nguồn 411 đến nút biên 421, như được minh họa trên Fig.5B. Sau đó, nút biên 421 thay thế danh sách bước nhảy trong miền 5-6-7 cho PID_2 (như được thể hiện trên Fig.5C) trước khi gửi gói trên đoạn đường truyền trong miền mở rộng qua miền 420. Khi gói được chuyển tiếp từ nút biên 421 đến nút biên 431, các bước nhảy riêng rẽ 5-6-7-8 lần lượt được loại bỏ khỏi danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 (như được thể hiện trên Fig.5D). Khi tiếp nhận gói, nút biên 431 thay thế danh sách bước nhảy trong miền 9-10-11 cho PID_3 (như được thể hiện trên Fig.5E) trong danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450, và chuyển tiếp gói được chỉnh sửa đến nút bước nhảy tiếp theo 435 trong miền 430. Cuối cùng, các bước nhảy riêng rẽ 9-10-11 lần lượt được loại bỏ khỏi danh sách bước nhảy tuyến nguồn 450 khi gói được chuyển tiếp qua miền 430 đến đích 439.

Theo một số phương án thực hiện, các đoạn đường truyền trong miền có thể được tính toán bởi các bộ điều khiển phân tán. Theo phương án thực hiện, Fig.6

minh họa mạng 600 trong đó các đoạn trong miền của đường truyền liên miền 601 được tính toán bởi các bộ điều khiển miền 616, 626, 636. Các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 có thể là các bộ điều khiển phân tán. Theo cách khác, các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 có thể được đặt cùng với bộ điều khiển gốc. Trong ví dụ này, các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 chịu trách nhiệm tính toán các đoạn trong miền của các miền tương ứng của chúng 610, 620, 630, và bộ điều khiển gốc 690 chịu trách nhiệm tổng hợp các đoạn đường truyền trong miền và các liên kết liên miền 4, 8 để tạo đường truyền liên miền 601. Các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 cũng có thể chịu trách nhiệm truyền thông với các thực thể mặt phẳng dữ liệu trong các miền tương ứng của chúng 610, 620, 630. Chẳng hạn, các bộ điều khiển miền 626, 636 có thể ra lệnh các nút biên 621, 631 (một cách lần lượt) để viết và/hoặc loại bỏ các thực thể vào/ra khỏi các bảng chuyển tiếp của chúng. Ở ví dụ khác, bộ điều khiển miền 616 có thể chuyển tiếp các yêu cầu/đáp tính toán đường truyền liên miền giữa nguồn 611 và bộ điều khiển gốc 690. Theo cách khác, các yêu cầu/trả lời tính toán đường truyền được định tuyến nguồn có thể được truyền thông trực tiếp giữa nguồn 611 và bộ điều khiển gốc 690.

Fig.7 minh họa chuỗi truyền thông 700 để thiết lập đường truyền liên miền 601. Như được thể hiện, chuỗi truyền thông 700 bắt đầu khi yêu cầu tính toán đường truyền liên miền 710 được gửi từ nguồn 611 đến bộ điều khiển gốc 690. Sau đó, bộ điều khiển gốc 690 phá vỡ yêu cầu tính toán đường truyền liên miền 710 thành các yêu cầu tính toán tuyến bên trong miền 720, được chuyển tiếp đến các bộ điều khiển miền 616, 626, 636. Mỗi yêu cầu tính toán tuyến bên trong miền 720 có thể yêu cầu tính toán đoạn đường truyền trong miền thông qua miền được gán cho bộ điều khiển miền tương ứng. Các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 tính toán các đoạn đường truyền trong miền tương ứng. Mỗi đoạn đường truyền trong miền được liên kết với, hoặc được định nghĩa bởi, danh sách bước nhảy trong miền, xác định chuỗi các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền. Các bộ điều khiển miền 626, 636 liên kết các bộ nhận dạng đường truyền với các danh sách bước nhảy trong miền, và sau đó truyền thông các lệnh điều khiển 730 đến các nút biên trong 621, 631.

Các lệnh điều khiển 730 ra lệnh các nút biên trong 621, 631 viết các mục nhập vào các bảng chuyển tiếp của chúng mà liên kết các bộ nhận dạng đường truyền với các danh sách bước nhảy trong miền. Sau đó, các bộ điều khiển miền 616, 626, 636 truyền thông các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền 740 đến bộ điều khiển gốc 690 biểu thị các danh sách bước nhảy trong miền và/hoặc các bộ nhận dạng đường truyền. Theo một phương án thực hiện, các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền 740 xác bộ nhận dạng sách bước nhảy trong miền cho miền 610 và bộ chỉ báo tuyến cho các miền 620 và 630. Khi tiếp nhận các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền 740, bộ điều khiển gốc 690 tổng hợp các đoạn đường truyền trong miền thành đường truyền được định tuyến nguồn liên miền, và tạo công thức danh sách bước nhảy tuyến nguồn cho đường truyền liên miền. Theo phương án thực hiện, danh sách bước nhảy tuyến nguồn gồm danh sách bước nhảy trong miền tương ứng miền 610, tiếp theo bởi bước nhảy liên miền 4, tiếp theo bởi bộ nhận dạng đường truyền tương ứng miền 620, tiếp theo bởi bước nhảy liên miền 8, tiếp theo bởi bộ chỉ báo tuyến cho miền 630. Bộ điều khiển gốc 690 truyền thông đáp ứng tính toán đường truyền liên miền 750 xác bộ nhận dạng sách bước nhảy tuyến nguồn đến nguồn 611, trong đó danh sách bước nhảy tuyến nguồn được sử dụng để chuyển tiếp các gói trên đường truyền liên miền. Khi truyền thông các gói xong, bộ điều khiển gốc 690 truyền thông các lệnh làm đứt 770 đến các bộ điều khiển miền 616, 626, 636. Các lệnh làm đứt 770 chỉ báo rằng đường truyền liên miền được làm đứt, và các bộ điều khiển miền nhắc 616, 636 để gửi các lệnh điều khiển 780 đến các nút biên 621, 631. Các lệnh điều khiển 780 ra lệnh các nút biên 621, 631 để loại bỏ các mục được thêm trước đó khỏi các bảng chuyển tiếp của chúng.

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các phương pháp vận hành các nút biên cùng với các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền được đề cập ở đây. Fig.8 minh họa phương pháp 800 để tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn trong các mạng đa miền, như có thể được thực hiện bởi nút biên. Như được thể hiện, phương pháp 800 bắt đầu ở bước 810, trong đó nút biên nhận lệnh để viết mục nhập vào cơ sở dữ liệu liên kết bộ nhận dạng đường truyền

với danh sách bước nhảy trong miền. Tiếp theo, phương pháp 800 chuyển sang bước 820, trong đó nút biên viết mục nhập liên kết bộ nhận dạng đường truyền với danh sách bước nhảy trong miền vào trong bảng chuyển tiếp. Lần lượt, phương pháp 800 chuyển sang bước 830, nút biên nhận gói mang danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền. Tiếp theo, phương pháp 800 chuyển sang bước 840, trong đó nút biên chỉnh sửa danh sách bước nhảy tuyến nguồn trong gói bằng cách thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy trong miền liên kết. Sau đó, phương pháp 800 chuyển sang bước 850, trong đó nút biên chuyển tiếp gói sang bước nhảy tiếp theo như được xác định bởi danh sách bước nhảy tuyến nguồn được chỉnh sửa. Các bước từ 830 đến 850 có thể được lặp lại cho mỗi gói mang bộ nhận dạng đường truyền miền là mục liên kết bộ nhận dạng đường truyền tính với danh sách bước nhảy trong miền có trong bảng chuyển tiếp của nút biên. Khi tất cả các gói liên quan đến luồng dịch vụ được vận chuyển trên đường truyền liên miền, phương pháp 800 chuyển sang bước 860, trong đó nút biên nhận lệnh để loại bỏ mục nhập tương ứng (chẳng hạn, mục được thêm vào trong suốt bước 820) khỏi bảng chuyển tiếp. Cuối cùng, phương pháp 800 chuyển sang bước 870, trong đó nút biên loại bỏ mục nhập tương ứng khỏi bảng chuyển tiếp.

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất các phương pháp vận hành các bộ điều khiển cùng với các kỹ thuật chuyển tiếp định tuyến nguồn đa miền được mô tả ở đây. Fig.9 minh họa phương pháp 900 tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn ở các mạng đa miền, như có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển miền. Như được thể hiện, phương pháp 900 bắt đầu ở bước 910, trong đó bộ điều khiển miền nhận yêu cầu tính toán đường truyền trong miền từ bộ điều khiển gốc. Sau đó, phương pháp 900 chuyển sang bước 920, trong đó bộ điều khiển miền tính toán đoạn đường truyền trong miền. Tiếp theo, phương pháp 900 chuyển sang bước 930, trong đó bộ điều khiển miền ra lệnh nút biên trong viết mục nhập vào bảng chuyển tiếp liên kết bộ nhận dạng đường truyền với danh sách bước nhảy trong miền của đoạn đường truyền trong miền được tính. Tiếp theo, phương pháp 900 chuyển sang bước 940, trong đó bộ điều khiển miền gửi đáp ứng tính toán đường truyền trong miền xác định bộ nhận dạng đường

truyền cho bộ điều khiển gốc. Sau đó, phương pháp 900 chuyển sang bước 950, trong đó bộ điều khiển miền nhận lệnh làm đứt từ bộ điều khiển gốc. Lệnh làm đứt chủ yếu được truyền thông khi truyền thông trên đường truyền liên miền hoàn thành. Sau đó, phương pháp 900 chuyển sang bước 960, trong đó bộ điều khiển miền ra lệnh nút trong loại bỏ mục nhập trước đó khỏi bảng chuyển tiếp.

Fig.10 minh họa phương pháp 1000 để tạo thuận tiện chuyển tiếp định tuyến nguồn ở các mạng đa miền, như có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển gốc. Như được thể hiện, phương pháp 1000 bắt đầu ở bước 1010, trong đó bộ điều khiển gốc nhận yêu cầu tính toán đường truyền liên miền từ nguồn. Theo một số phương án thực hiện, yêu cầu tính toán đường truyền liên miền được chuyển tiếp đến bộ điều khiển gốc bởi bộ điều khiển miền tương ứng. Theo các phương án thực hiện khác, yêu cầu tính toán đường truyền liên miền được nhận trực tiếp từ nút nguồn. Lần lượt, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1020, trong đó bộ điều khiển gốc tính toán đường truyền liên miền bằng cách lựa chọn chuỗi miền và các liên kết liên miền. Tiếp theo, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1030, trong đó bộ điều khiển gốc gửi các yêu cầu tính toán tuyến bên trong miền đến các bộ điều khiển miền tương ứng. Các yêu cầu tính toán tuyến bên trong miền có thể ra lệnh các bộ điều khiển miền tính toán các đoạn đường truyền trong miền thông qua các miền tương ứng của chúng. Sau đó, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1040, trong đó bộ điều khiển gốc tiếp nhận các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền từ các bộ điều khiển miền. Các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền có thể mang các bộ nhận dạng đường truyền và/hoặc các danh sách bước nhảy trong miền được liên kết với các đoạn đường truyền trong miền được tính toán bởi các bộ điều khiển miền. Theo một số phương án thực hiện, các đáp ứng tính toán đường truyền trong miền mà xác định bộ nhận dạng đường truyền có thể loại trừ danh sách bước nhảy trong miền, và ngược lại. Lần lượt, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1050, trong đó bộ điều khiển gốc xây dựng danh sách bước nhảy tuyến nguồn cho đường truyền liên miền được tính toán bằng cách tổng hợp các đường truyền trong miền được tính toán bởi các bộ điều khiển miền và các liên kết liên miền được chọn. Danh sách bước nhảy tuyến nguồn gồm ít nhất một bộ

nhận dạng đường truyền được truyền thông từ các bộ điều khiển miền. Sau đó, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1060, trong đó bộ điều khiển gốc gửi đáp ứng tính toán liên miền xác bộ nhận dạng sách bước nhảy tuyến nguồn đến nguồn. Đáp ứng tính toán liên miền có thể được gửi trực tiếp đến nguồn, hoặc được chuyển tiếp qua bộ điều khiển miền tương ứng. Tiếp theo, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1070, trong đó bộ điều khiển gốc xác định rằng truyền thông trên đường truyền trong miền hoàn tất, chẳng hạn khi tiếp nhận lệnh làm đứt tuyến. Sau đó, phương pháp 1000 chuyển sang bước 1080, bộ điều khiển gốc các lệnh làm đứt đến các bộ điều khiển miền.

Fig.11 minh họa sơ đồ khối của thiết bị 1100 theo phương án thực hiện, có thể tương đương với một hoặc nhiều thiết bị (chẳng hạn, các thực thể mặt phẳng điều khiển, các thực thể mặt phẳng dữ liệu, các nút, các bộ điều khiển, v.v.) nêu trên. Theo phương án thực hiện, thiết bị 1100 có thể gồm bộ xử lý 1104, bộ nhớ 1106, và các giao diện từ 1110 đến 1114, có thể (hoặc không thể) được sắp xếp như được thể hiện trên Fig. 11. Bộ xử lý 1104 có thể là thành phần bất kỳ có thể thực hiện tính toán và/hoặc các tác vụ xử lý liên quan, và bộ nhớ 1106 có thể là thành phần bất kỳ có thể lưu trữ lập trình và/hoặc các lệnh cho bộ xử lý 1104. Theo phương án thực hiện, các giao diện 1110, 1112, 1114 có thể là thành phần bất kỳ hoặc nhóm các thành phần cho phép thiết bị 1100 truyền thông với các thiết bị mạng khác.

Fig.12 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý được sử dụng để triển khai các thiết bị và phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ nhóm nhỏ các thành phần, và các mức tính hợp có thể thay đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác. Ngoài ra, thiết bị có thể chứa nhiều thực thể của thành phần, như nhiều khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ nhận, v.v.. Hệ thống xử lý có thể bao gồm khối xử lý có một hoặc nhiều thiết bị nhập/xuất, như loa, micro, chuột, màn hình cảm ứng, vùng phím bấm, bàn phím, máy in, phần hiển thị, và thiết bị tương tự. Khối xử lý có thể gồm khối xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ, thiết bị lưu trữ khối, bộ điều hợp video, và giao diện I/O được kết nối với đường truyền.

Đường truyền có thể là một hoặc nhiều trong số loại kiến trúc bất kỳ của các kiến trúc đường truyền gồm đường truyền bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền ngoại vi, đường truyền video, hoặc tương tự. CPU có thể bao gồm loại bộ xử lý dữ liệu điện tử bất kỳ. Bộ nhớ có thể bao gồm loại bộ nhớ hệ thống bất kỳ như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), kết hợp của chúng, hoặc tương tự. Theo phương án thực hiện, bộ nhớ có thể gồm ROM để sử dụng lúc khởi động, và DRAM cho chương trình và lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình.

Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, chương trình, và thông tin khác và khi cần dữ liệu, chương trình, và thông tin khác truy nhập được qua đường truyền. Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều đĩa trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc ổ tương tự.

Bộ điều hợp video và giao diện I/O cung cấp các giao diện để ghép nối các thiết bị I/O ngoại vi với khối xử lý. Như được minh họa, các ví dụ về các thiết bị I/O gồm phần hiển thị được ghép nối với bộ điều hợp video và chuột/bàn phím/máy in được ghép nối với giao diện I/O. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với khối xử lý, và một số thẻ giao diện có thể được sử dụng. Chẳng hạn, giao diện nối tiếp như đường truyền nối tiếp đa năng (USB) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để tạo giao diện cho máy in.

Khối xử lý còn gồm một hoặc nhiều giao diện mạng, có thể bao gồm các liên kết có dây, như cáp Ethernet hoặc tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy nhập các nút hoặc các mạng khác. Giao diện mạng cho phép khối xử lý truyền thông với các khối từ xa qua các mạng. Chẳng hạn, giao diện mạng có thể tạo truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ nhận/anten nhận. Theo phương án thực hiện, khối xử lý được ghép nối với mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, như các khối xử lý khác, mạng Internet, các thiết bị lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Mặc dù phần mô tả được mô tả chi tiết, song nên hiểu rằng các thay đổi, thay thế và cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không xa rời nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được định nghĩa bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm. Ngoài ra, phạm vi sáng chế không được nhằm giới hạn ở các phương án thực hiện cụ thể được mô tả ở đây, như chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu từ sáng chế rằng các quá trình, máy móc, sản xuất, các thành phần của chất, phương tiện, phương pháp, hoặc các bước, hiện tại hoặc sau này được phát triển, có thể thực hiện chức năng gần như tương tự hoặc đạt được kết quả gần như tương tự như các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ được nhằm bao gồm trong phạm vi của chúng như các quá trình, máy móc, sản xuất, thành phần chất, các phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chuyển tiếp được định tuyến nguồn trong mạng, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi nút biên trong miền, gói dữ liệu thứ nhất của luồng lưu lượng trên đường truyền liên miền, gói dữ liệu thứ nhất đứng trước mỗi gói dữ liệu khác trong luồng lưu lượng, đường truyền liên miền là đường truyền được định tuyến nguồn đi qua tuyến được xác định bởi nguồn của gói dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu thứ nhất được bổ sung tiêu đề gói mang danh sách bước nhảy tuyến nguồn, trong đó danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền, và trong đó đoạn đường truyền trong miền là một phần của đường truyền liên miền kéo dài qua miền này;

nhận diện, bởi nút biên, danh sách bước nhảy được liên kết với bộ nhận dạng đường truyền, danh sách bước nhảy xác định chuỗi bước nhảy dọc theo đoạn đường truyền trong miền;

thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy trong tiêu đề gói sao cho các địa chỉ của bước nhảy tiếp theo dọc theo đoạn đường truyền trong miền có thể được đọc trực tiếp từ tiêu đề gói bởi các nút trung gian trên đoạn đường truyền trong miền; và

chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất đến bước nhảy tiếp theo của đoạn đường truyền trong miền cùng với danh sách bước nhảy.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận diện danh sách bước nhảy được liên kết với bộ nhận dạng đường truyền bao gồm bước:

đặt mục nhập liên kết bộ nhận dạng đường truyền tính với danh sách bước nhảy vào trong bảng chuyển tiếp được lưu trữ ở nút biên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nút biên nhận diện danh sách bước nhảy mà không truy vấn các thiết bị bên ngoài trong suốt chu kỳ giữa tiếp nhận gói dữ liệu thứ nhất và chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi nút biên, thông báo điều khiển thứ nhất từ bộ điều khiển trước khi tiếp nhận gói dữ liệu trên đường truyền liên miền, thông báo điều khiển thứ nhất ra lệnh nút biên viết mục nhập vào bảng chuyển tiếp; và

tiếp nhận, bởi nút biên, thông báo điều khiển thứ hai từ bộ điều khiển sau khi chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất đến bước nhảy tiếp theo của đoạn đường truyền trong miền, thông báo điều khiển thứ hai ra lệnh nút biên loại bỏ mục nhập khỏi bảng chuyển tiếp.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó gói dữ liệu mang dữ liệu, và trong đó việc chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất đến bước nhảy tiếp theo bao gồm bước chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất trên mặt phẳng dữ liệu của mạng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chiều dài của bộ nhận dạng đường truyền ngắn hơn chiều dài của danh sách bước nhảy.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm nhãn chuyển mạch nhãn đa giao thức (Multiprotocol Label Switching, MPLS).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm địa chỉ giao thức Internet phiên bản 4 (internet protocol (IP) version four, IPv4) hoặc IP phiên bản sáu (IP version six, IPv6).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm mã hóa giá trị độ dài loại (type length value, TLV).

10. Nút biên trong miền, trong đó nút biên bao gồm:

bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình gồm các lệnh để:

nhận gói dữ liệu thứ nhất của luồng lưu lượng trên đường truyền liên miền, gói dữ liệu thứ nhất đứng trước mỗi gói dữ liệu khác trong luồng lưu lượng, đường truyền liên miền là đường truyền được định tuyến nguồn đi qua tuyến được xác định bởi nguồn của gói dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu thứ nhất được bổ sung tiêu đề gói mang danh sách bước nhảy tuyến nguồn, trong đó danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền, và trong đó đoạn đường truyền trong miền là một phần của đường truyền liên miền kéo dài qua miền này;

nhận diện danh sách bước nhảy được liên kết với bộ nhận dạng đường truyền, danh sách bước nhảy xác định chuỗi bước nhảy dọc theo đoạn đường truyền trong miền;

thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy trong tiêu đề gói sao cho các địa chỉ của bước nhảy tiếp theo có thể được đọc trực tiếp từ tiêu đề gói bằng các nút trung gian trên đoạn đường truyền trong miền; và

chuyển tiếp gói dữ liệu sang bước nhảy tiếp theo của đoạn đường truyền trong miền cùng với danh sách bước nhảy.

11. Nút biên theo điểm 10, trong đó các lệnh để nhận diện danh sách bước nhảy được liên kết với bộ nhận dạng đường truyền gồm các lệnh để:

đặt mục nhập liên kết bộ nhận dạng đường truyền tính với danh sách bước nhảy trong bảng chuyển tiếp được lưu trữ ở nút biên.

12. Nút biên theo điểm 10, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm một trong nhãn MPLS, địa chỉ IPv4, địa chỉ IPv6, và mã hóa TLV.

13. Phương pháp chuyển tiếp định tuyến nguồn, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

tiếp nhận, bởi bộ điều khiển, yêu cầu tạo cấu hình đường truyền liên miền giữa nút nguồn và nút đích cho luồng lưu lượng, đường truyền liên miền là

đường truyền được định tuyến nguồn đi qua tuyến được xác định bởi nút nguồn;

thu được, bởi bộ điều khiển, bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mở rộng qua miền, đoạn đường truyền trong miền biểu thị một phần của đường truyền liên miền;

xây dựng danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền; và

gửi danh sách bước nhảy tuyến nguồn đến thiết bị, trong đó danh sách bước nhảy tuyến nguồn được tạo cấu hình để được bổ sung thêm vào gói dữ liệu thứ nhất ở nút nguồn trước khi gói dữ liệu được truyền thông trên đường truyền liên miền, gói dữ liệu thứ nhất đứng trước mỗi gói dữ liệu khác trong luồng dữ liệu; và

gửi, hoặc nhắc bộ điều khiển khác gửi, thông điệp điều khiển thứ nhất đến nút biên trong miền, thông điệp điều khiển thứ nhất ra lệnh nút biên thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy trong tiêu đề của gói dữ liệu thứ nhất khi nhận gói dữ liệu thứ nhất trên đường truyền liên miền và trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất trên đoạn đường truyền trong miền, danh sách bước nhảy xác định chuỗi địa chỉ bước nhảy tiếp theo trên đoạn đường truyền trong miền, trong đó bước thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy ở nút biên sẽ kích hoạt các nút trung gian trên đoạn đường truyền trong miền để đọc trực tiếp các địa chỉ tiếp theo của bước nhảy tiếp theo dọc theo phân đoạn đường truyền trong miền từ tiêu đề của gói dữ liệu thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bộ nhận dạng đường truyền loại trừ thông tin liên quan các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông báo điều khiển thứ nhất còn ra lệnh nút biên viết một mục vào bảng chuyển tiếp mà liên kết bộ nhận dạng

đường truyền với danh sách bước nhảy xác định chuỗi bước nhảy dọc theo đoạn đường truyền trong miền.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thông báo điều khiển thứ nhất được gửi đến nút biên trước khi gói dữ liệu thứ nhất được truyền thông trên đường truyền liên miền.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, hoặc nhắc bộ điều khiển khác gửi, thông báo điều khiển thứ hai đến nút biên sau khi gói dữ liệu thứ nhất được vận chuyển trên đường truyền liên miền, trong đó thông báo điều khiển thứ hai ra lệnh nút biên loại bỏ mục nhập này ra khỏi bảng chuyển tiếp.

18. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm một trong nhãn MPLS, địa chỉ IPv4, địa chỉ IPv6, và mã hóa TLV.

19. Bộ điều khiển bao gồm:

bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình gồm các lệnh để:

nhận yêu cầu tạo cấu hình đường truyền liên miền giữa nút nguồn và nút đích cho luồng lưu lượng, đường truyền liên miền là đường truyền được định tuyến nguồn đi qua tuyến được xác định bởi nút nguồn;

thu được bộ nhận dạng đường truyền của đoạn đường truyền trong miền mở rộng qua miền, đoạn đường truyền trong miền biểu thị một phần của đường truyền liên miền;

xây dựng danh sách bước nhảy tuyến nguồn xác định bộ nhận dạng đường truyền mà không xác định các bước nhảy riêng rẽ dọc theo đoạn đường truyền trong miền; và

gửi danh sách bước nhảy tuyến nguồn đến thiết bị, trong đó danh sách bước nhảy tuyến nguồn được tạo cấu hình để được bổ sung thêm vào gói dữ

liệu thứ nhất ở nút nguồn trước khi gói dữ liệu thứ nhất được truyền thông trên đường truyền liên miền, gói dữ liệu thứ nhất đứng trước mỗi gói dữ liệu khác trong luồng lưu lượng; và

gửi, hoặc nhắc bộ điều khiển khác gửi, thông điệp điều khiển thứ nhất đến nút biên trong miền, thông điệp điều khiển thứ nhất ra lệnh nút biên thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy trong tiêu đề của gói dữ liệu thứ nhất khi nhận gói dữ liệu thứ nhất trên đường truyền liên miền và trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất trên đoạn đường truyền trong miền, danh sách bước nhảy xác định chuỗi địa chỉ bước nhảy tiếp theo trên đoạn đường truyền trong miền, trong đó bước thay thế bộ nhận dạng đường truyền bằng danh sách bước nhảy ở nút biên sẽ kích hoạt các nút trung gian trên đoạn đường truyền trong miền để đọc trực tiếp các địa chỉ tiếp theo của bước nhảy tiếp theo dọc theo phân đoạn đường truyền trong miền từ tiêu đề của gói dữ liệu thứ nhất.

20. Bộ điều khiển theo điểm 19, trong đó bộ nhận dạng đường truyền bao gồm một trong nhãn MPLS, địa chỉ IPv4, địa chỉ IPv6, và mã hóa TLV.

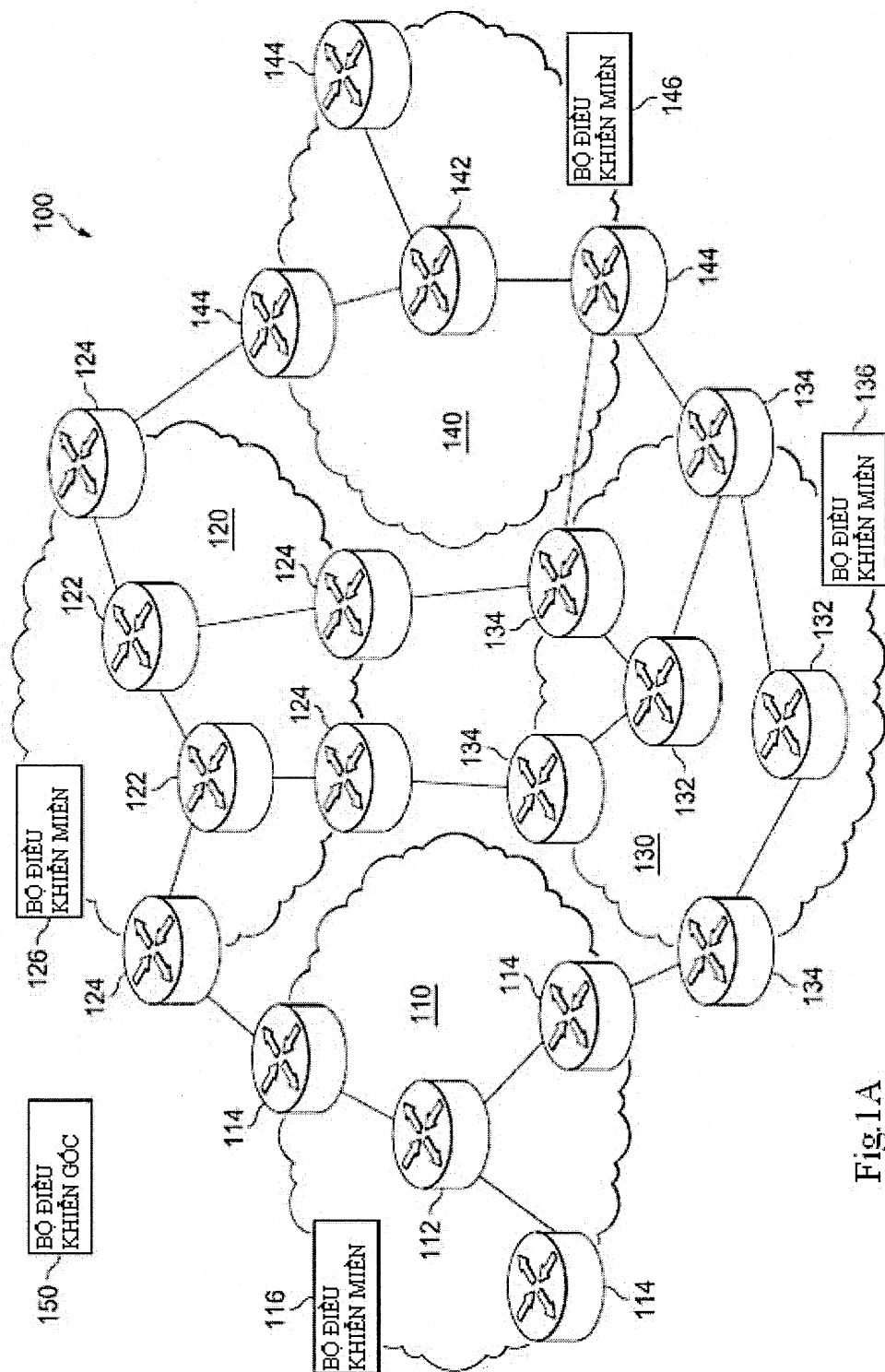


Fig. 1A

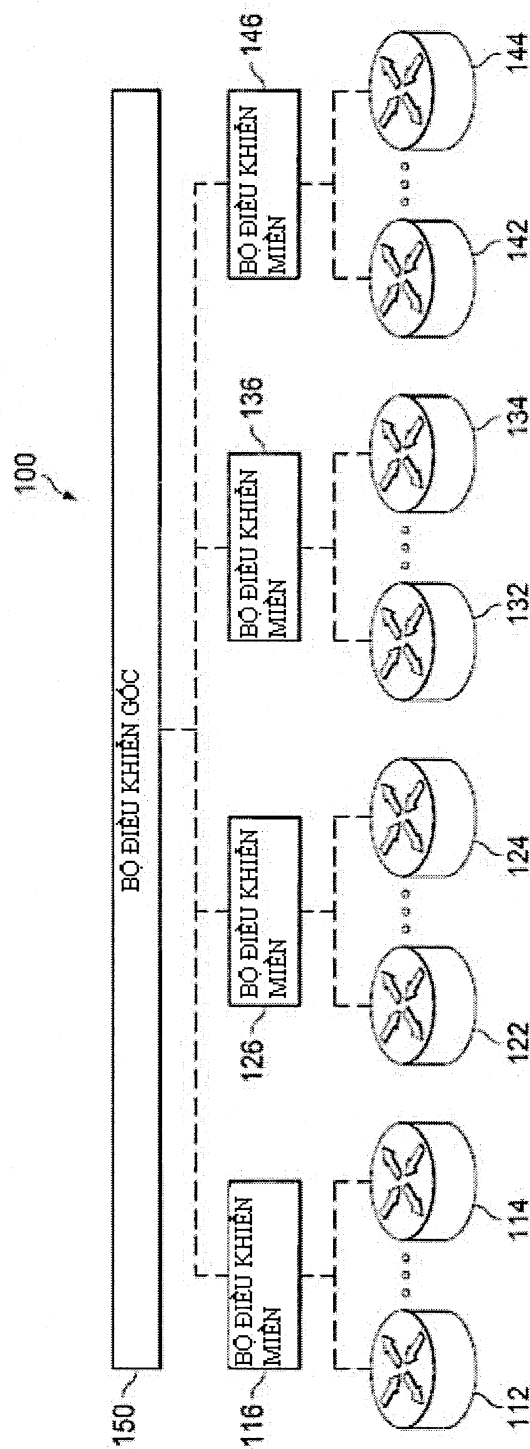


Fig.1B

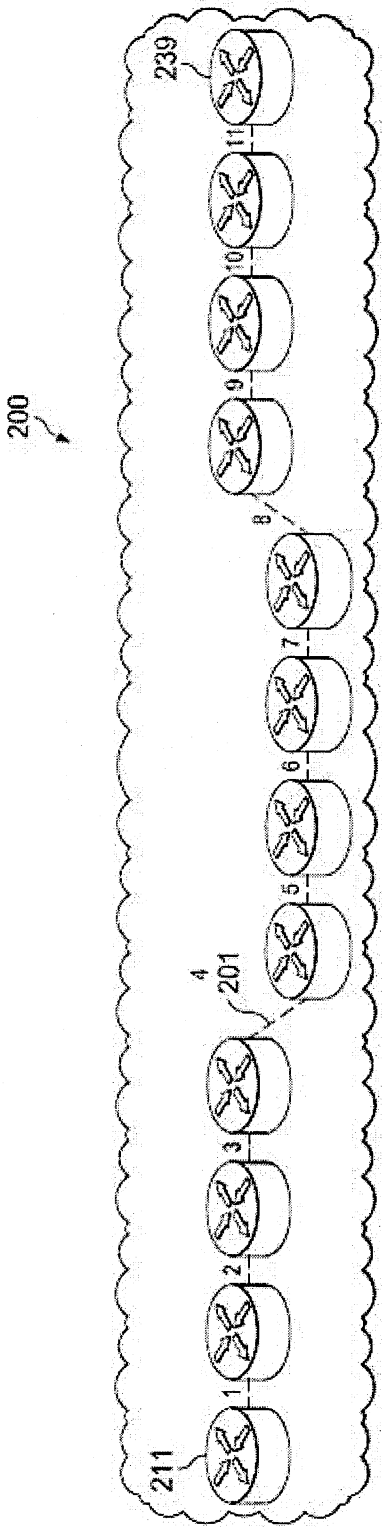
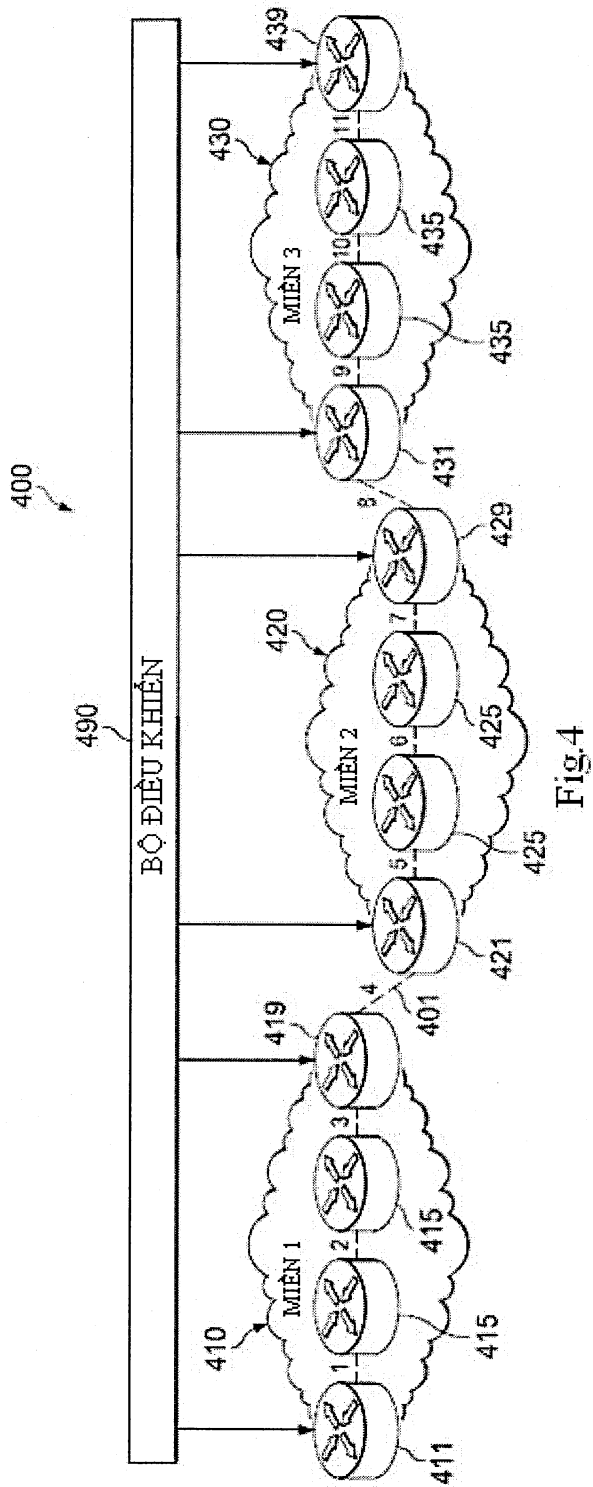


Fig.2
(GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐÃ BIẾT)

250

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	GÓI
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	-----

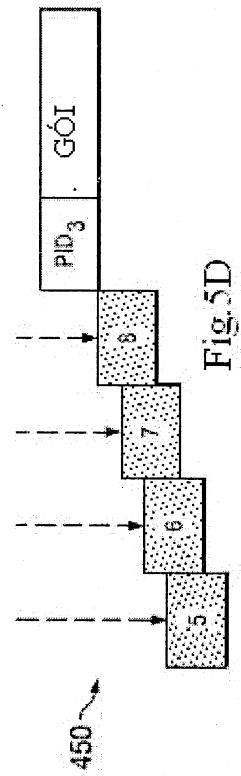
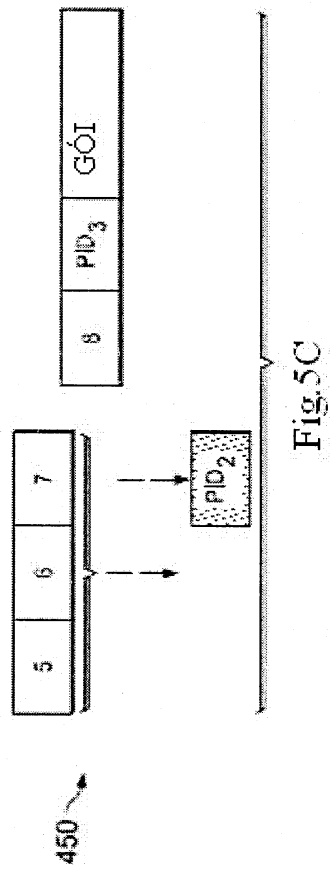
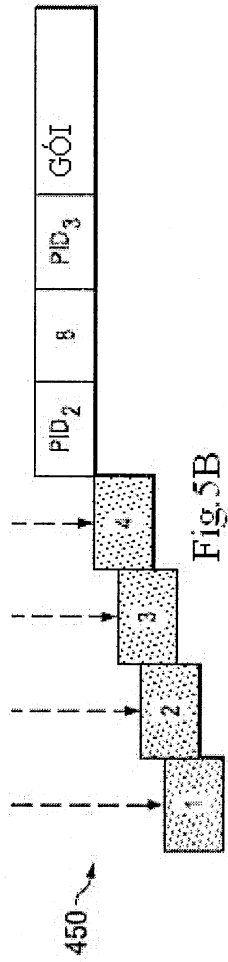
Fig.3
(GIẢI PHÁP KỸ THUẬT ĐÃ BIẾT)

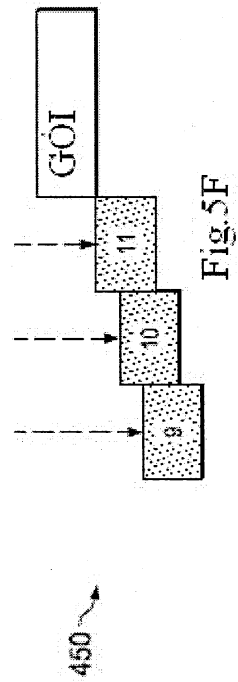
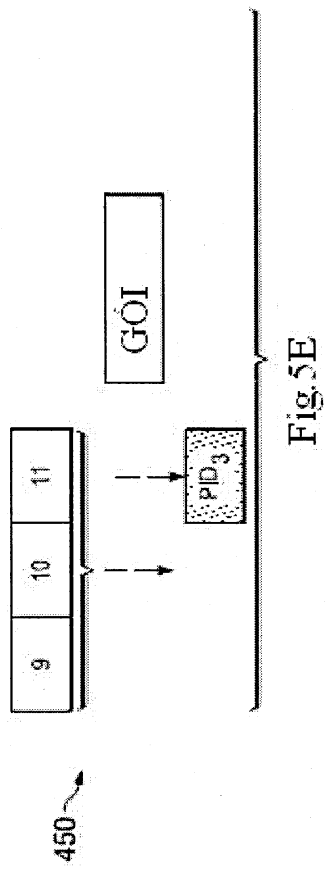


450

1	2	3	4	PID ₂	8	PID ₃	GÓI
---	---	---	---	------------------	---	------------------	-----

Fig.5A





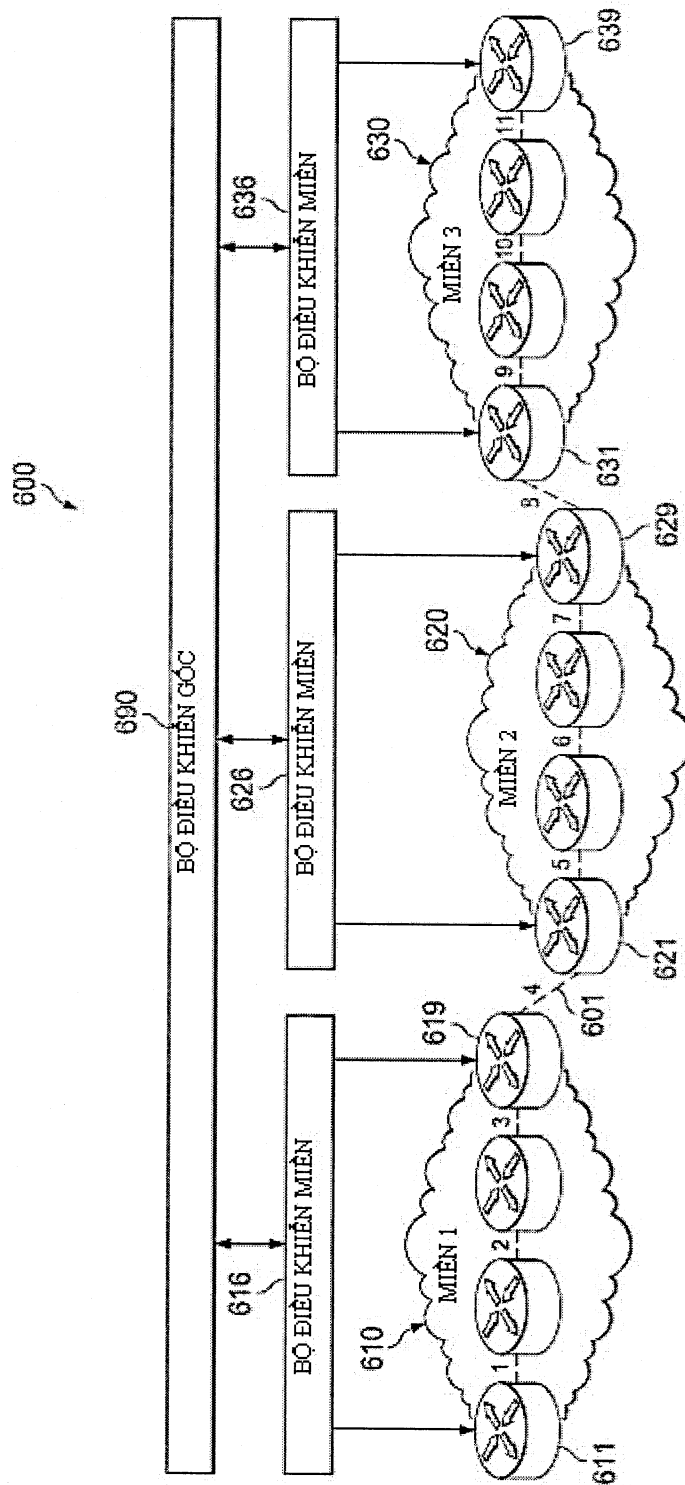
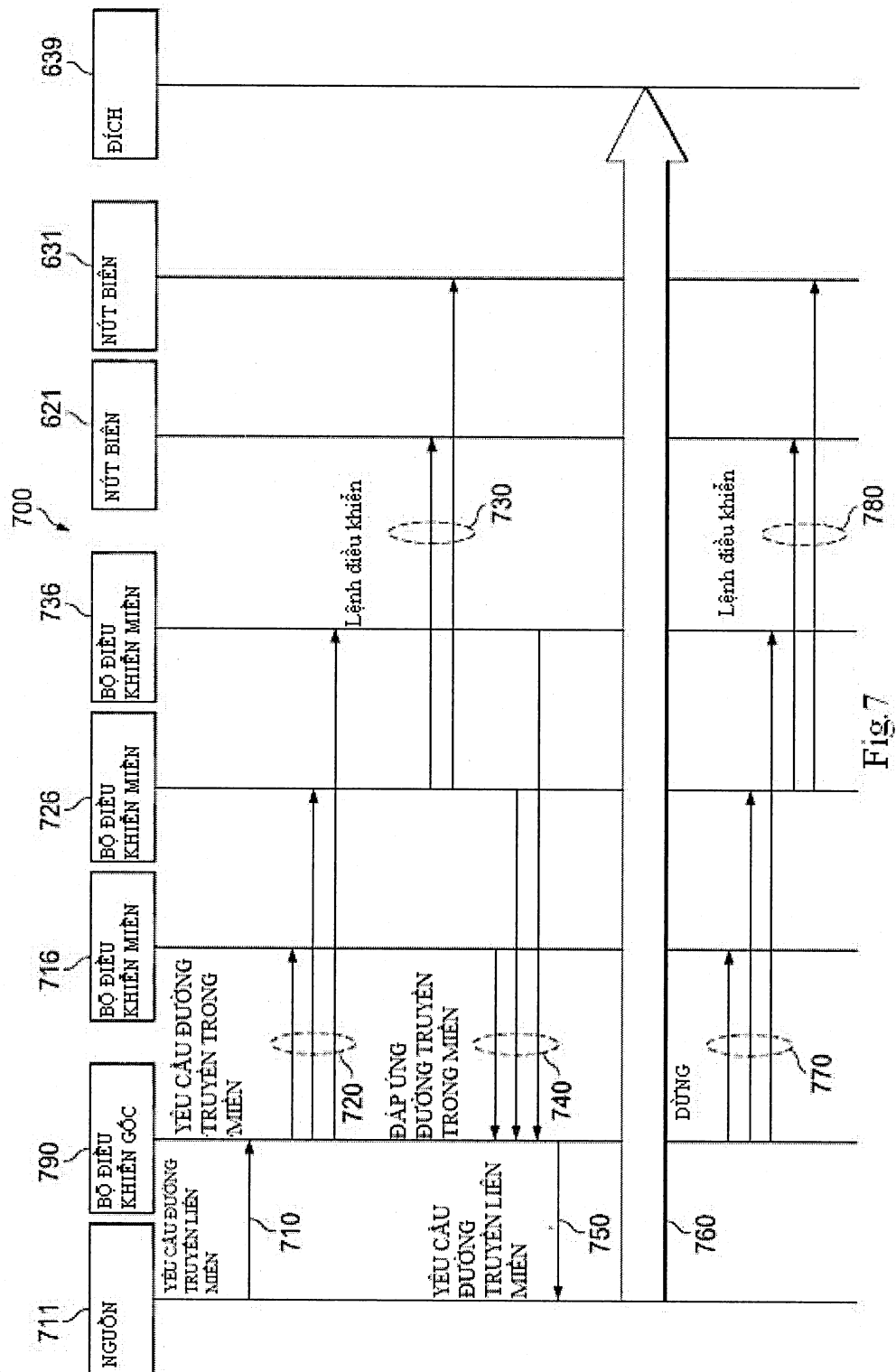


Fig.6



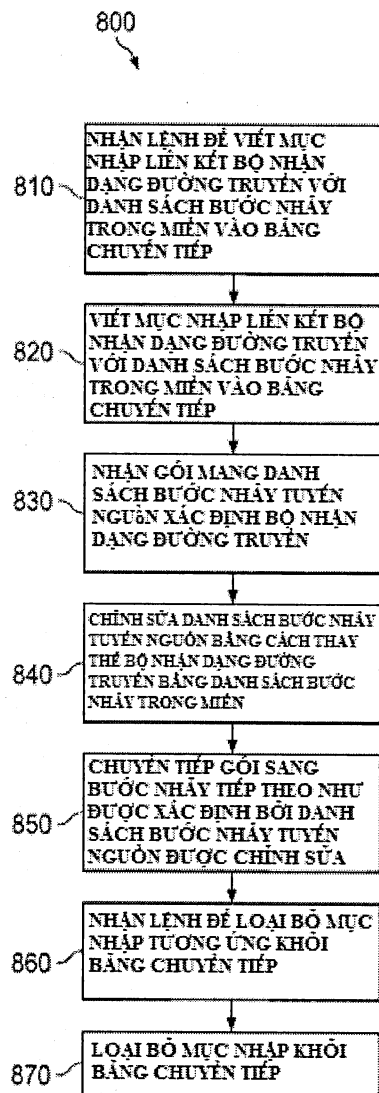


Fig.8

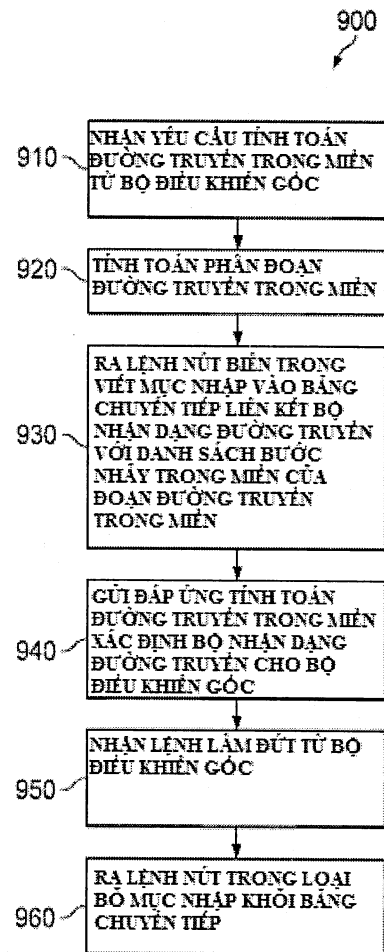


Fig.9

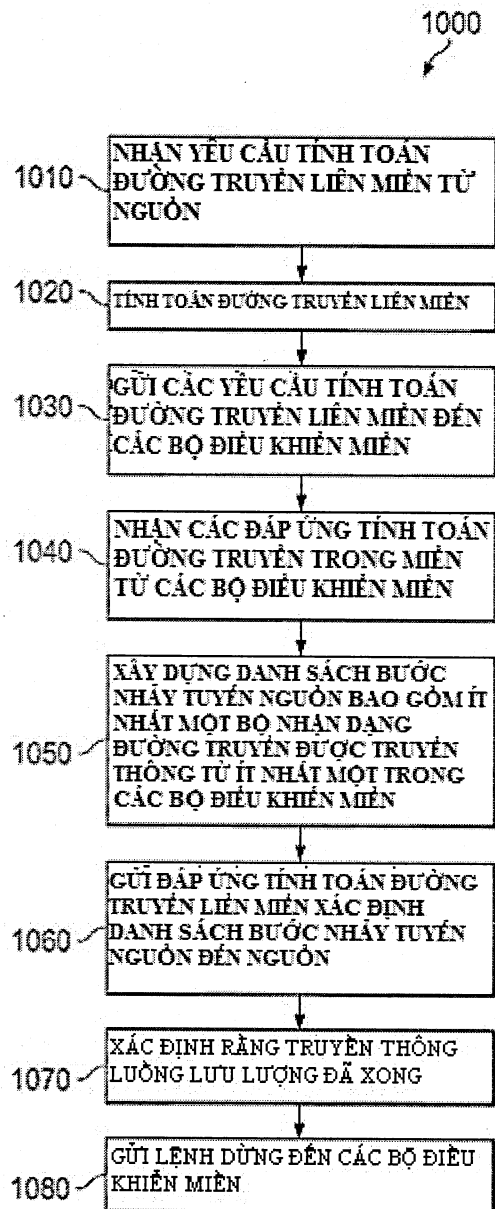


Fig.10

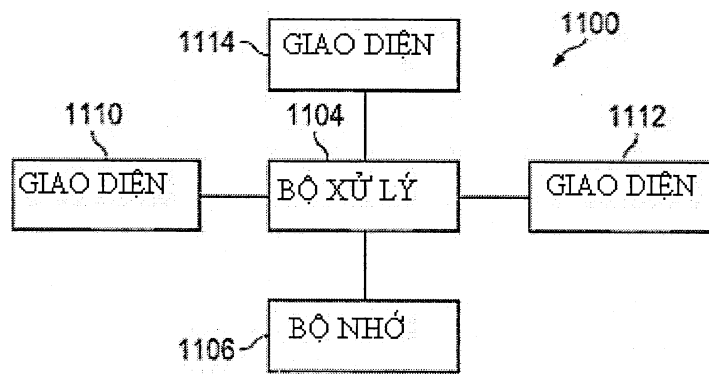


Fig. 11

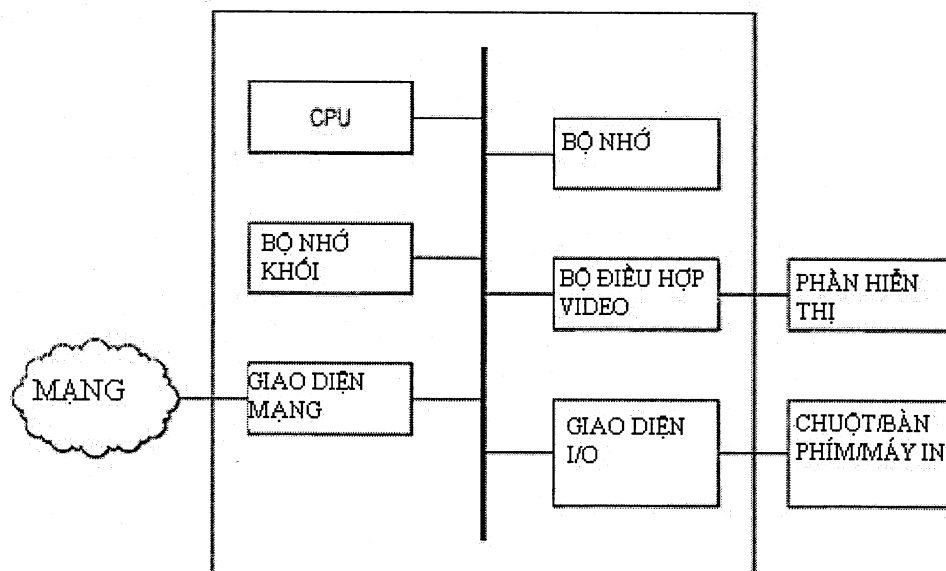


Fig. 12