



(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)



1-0040957

(51)⁷ H04B 7/185; H04B 7/204; H04B 7/19

(13) B

(21) 1-2019-05154

(22) 01/03/2018

(86) PCT/US2018/020461 01/03/2018

(87) WO 2018/160842 07/09/2018

(30) 62/465,987 02/03/2017 US

(45) 26/08/2024 437

(43) 25/02/2020 383A

(73) VIASAT, INC. (US)

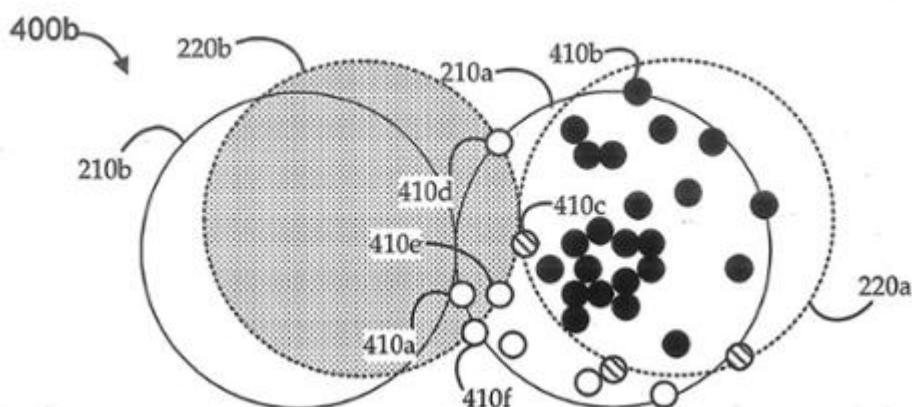
VIASAT, INC., PATENT DEPARTMENT, 6155 EL CAMINO REAL,
CARLSBAD, California 92009, United States of America

(72) BECKER, Donald (US); PETRANOVICH, James (US); MARTIN, Remberto (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, HỆ THỐNG VÀ BỘ XỬ LÝ GÁN ĐỘNG CHÙM TIA TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG VỆ TINH ĐỊA TỈNH

(57) Các phương án đề xuất kỹ thuật để gán động chùm tia hẹp trong mạng truyền thông vệ tinh địa tỉnh. Ví dụ, nút xử lý mặt đất trong mạng vệ tinh địa tỉnh có thể giám sát vị trí khu vực bao phủ chùm tia hẹp và có thể phát hiện ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của một hoặc nhiều khu vực bao phủ. Thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được nhận diện là được phục vụ bởi chùm tia hẹp có liên quan đến (các) khu vực bao phủ chuyển dời và khi đang chịu sự ảnh hưởng chất lượng tín hiệu từ sự chuyển dời. Nút thiết bị đầu cuối mặt đất có thể tính toán sự cập nhật cho bản đồ gán chùm tia có sự gán lại của thiết bị đầu cuối người dùng đã nhận diện từ chùm tia hẹp đang phục vụ hiện tại của chúng đến chùm tia hẹp khác theo phương thức mà tìm ra cách khắc phục ít nhất là một số ảnh hưởng chất lượng tín hiệu được xác định là có liên quan đến sự chuyển dời. Một số phương án còn tính đến sự cân bằng tải, và/hoặc các yếu tố khác, và/hoặc có thể duy trì sự truyền thông theo trạng thái giữa thiết bị đầu cuối người dùng được gán lại và vệ tinh địa tỉnh.



LĨNH VỰC SỬ DỤNG SÁNG CHẾ

[0001] Các phương án đề cập chung đến hệ thống truyền thông vệ tinh địa tĩnh, và, cụ thể hơn là, đề cập đến việc gán động thiết bị đầu cuối mặt đất với các chùm tia hẹp vệ tinh cố định.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

[0002] Trong hệ thống truyền thông vệ tinh địa tĩnh, dữ liệu có thể được truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối mặt đất (ví dụ, nút truy cập vệ tinh và thiết bị đầu cuối người dùng) thông qua vệ tinh. Để cung cấp các dịch vụ truyền thông đến số lượng lớn thiết bị đầu cuối mặt đất trải rộng trên khu vực địa lý lớn, khu vực này có thể thường được phân chia thành các khu vực bao phủ nhỏ hơn. Ví dụ, khu vực địa lý có thể được phân chia thành mảng lục giác, và một số hoặc tất cả các hình lục giác này có thể được chiếu bằng các chùm tia hẹp tương ứng để phục vụ thiết bị đầu cuối mặt đất trong các vùng lục giác đó. Mặc dù mỗi chùm tia hẹp có thể được chỉ hướng để chiếu khu vực bao phủ cụ thể, các khu vực bao phủ của chùm tia hẹp có thể chuyển dời khỏi vị trí danh nghĩa của chúng theo thời gian do độ lệch của thiết bị phản xạ vệ tinh, sự thay đổi ở tư thế vệ tinh, và/hoặc các yếu tố thực tế khác.

[0003] Vì khu vực bao phủ chùm tia hẹp co lại (ví dụ, đối với vệ tinh thông lượng cao), sự chuyển dời này có thể tạo ảnh hưởng lớn hơn lên sự cung ứng đáng tin cậy của dịch vụ truyền thông vệ tinh. Một lý do là chùm tia hẹp nhỏ hơn thường được tạo ra bằng cách sử dụng độ mở vệ tinh lớn hơn (ví dụ, thiết bị phản xạ lớn hơn), và các đặc điểm vật lý lớn hơn của vệ tinh có thể dễ lệch hơn. Lý do khác là, với khu vực bao phủ chùm tia hẹp nhỏ hơn, nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất có khuynh hướng ở gần phần biên của khu vực bao phủ (xa trung tâm của chùm tia), vì thế sự chuyển dời của khu vực bao phủ có thể có khuynh hướng ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ đối với nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất. Một số giải pháp thông thường cố gắng tạo ra hướng chỉ vệ tinh chính xác hơn (ví dụ, bằng cách sử dụng điều khiển tư thế trên tấm mạch chủ động, tự động chỉ hướng hỗ trợ ở mặt đất, và cách tương tự). Tuy nhiên, các giải pháp này có thể có khuynh hướng tiêu tốn nhiên liệu đáng kể và có thể

không tính đến độ lệch của thiết bị phản xạ và các mối quan tâm khác đã đề cập. Các giải pháp thông thường khác sử dụng kỹ thuật điều lái chùm tia về mặt cơ học, định dạng chùm tia số, và/hoặc các kỹ thuật khác để duy trì hướng chỉ chùm tia mong muốn. Tuy nhiên, các giải pháp này có thể có khuynh hướng làm tăng chi phí, độ phức tạp, và khối lượng của vệ tinh.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

[0004] Trong số những điều khác, các hệ thống và phương pháp được mô tả để tạo ra sự gắn động chùm tia hẹp trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh. Ví dụ, nút xử lý mặt đất truyền thông với thiết bị đầu cuối mặt đất có thể giám sát vị trí khu vực bao phủ chùm tia hẹp và có thể phát hiện ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của một hoặc nhiều khu vực bao phủ. Tập hợp các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được nhận diện (ví dụ, theo bản đồ gắn chùm tia) khi được phục vụ bởi chùm tia hẹp có liên quan đến (các) khu vực bao phủ chuyển dời và khi chịu sự ảnh hưởng chất lượng tín hiệu từ sự chuyển dời. Nút thiết bị đầu cuối mặt đất có thể tính toán sự cập nhật cho bản đồ gắn chùm tia có sự gắn lại của các thiết bị đầu cuối mặt đất đã nhận diện từ chùm tia hẹp hiện tại đang phục vụ chúng đến chùm tia hẹp khác trong số các chùm tia hẹp. Sự tính toán bản đồ gắn chùm tia đã cập nhật có thể tìm cách khắc phục ít nhất là một số ảnh hưởng chất lượng tín hiệu được nhận diện là có liên quan đến sự chuyển dời. Theo một số phương án, sự tính toán bản đồ gắn chùm tia đã cập nhật có thể tính đến sự cân bằng tải, và/hoặc các yếu tố khác. Thông báo có thể được truyền thông từ nút xử lý mặt đất đến thiết bị đầu cuối mặt đất đã nhận diện (ví dụ, thông qua vệ tinh và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối cổng) định hướng thiết bị đầu cuối mặt đất để điều chỉnh theo bản đồ gắn chùm tia đã cập nhật. Có thể thực hiện gắn động chùm tia theo phương thức duy trì sự truyền thông theo trạng thái giữa thiết bị đầu cuối mặt đất đã gắn lại và vệ tinh.

MÔ TẢ VẮN TẮT CÁC HÌNH VẼ KÈM THEO

[0005] Sáng chế được mô tả kết hợp với các hình vẽ kèm theo:

[0006] **HÌNH 1** thể hiện hệ thống truyền thông vệ tinh địa tĩnh minh họa, như ngữ cảnh của các phương án khác nhau;

[0007] **HÌNH 2** thể hiện khu vực địa lý minh họa được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gối lên nhau;

[0008] **HÌNH 3** thể hiện khu vực địa lý minh họa khác được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gối lên nhau;

[0009] **HÌNH 4A – 4C** thể hiện khu vực địa lý minh họa khác được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gối lên nhau;

[0010] **HÌNH 5** thể hiện sơ đồ khối cho hệ thống gắn động chùm tia minh họa trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, theo các phương án khác nhau; và

[0011] **HÌNH 6** thể hiện sơ đồ tiến trình của phương pháp minh họa sự gắn động chùm tia trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, theo các phương án khác nhau.

[0012] Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần và/hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng ký hiệu tham chiếu. Ngoài ra, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt theo ký hiệu tham chiếu bởi ký hiệu thứ hai mà phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ có ký hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong sáng chế, phần mô tả có thể áp dụng cho thành phần bất kỳ trong số các thành phần tương tự có cùng ký hiệu tham chiếu thứ nhất bất kể ký hiệu tham chiếu thứ hai thế nào.

MÔ TẢ CHI TIẾT CÁC PHƯƠNG ÁN THỰC HIỆN SÁNG CHẾ

[0013] Trong phần mô tả sau đây, nhiều chi tiết cụ thể được trình bày để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận ra rằng sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, sơ đồ, cấu trúc, và kỹ thuật không được thể hiện chi tiết để tránh làm tối nghĩa sáng chế.

[0014] **HÌNH 1** thể hiện hệ thống truyền thông vệ tinh địa tĩnh minh họa 100, như ngữ cảnh của các phương án khác nhau. Như được minh họa, vệ tinh địa tĩnh 105 truyền thông với một số thiết bị đầu cuối mặt đất 110. Thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể bao gồm thiết bị đầu cuối người dùng và thiết bị đầu cuối cổng. Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối mặt đất 110 là thiết bị đầu cuối mặt đất tĩnh. Theo một số phương án, vệ tinh 105 là vệ tinh ồng cong. Theo một số phương án, vệ tinh 105 và thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể thi

hành kiến trúc truyền thông trực-và-nan hoa, bằng cách đó các thiết bị đầu cuối người dùng truyền thông với nhau và với các mạng truyền thông khác thông qua thiết bị đầu cuối cổng. Ví dụ, truyền thông chuyển tiếp là từ thiết bị đầu cuối cổng đến thiết bị đầu cuối người dùng thông qua vệ tinh 105, và truyền thông phản hồi là từ thiết bị đầu cuối người dùng đến thiết bị đầu cuối cổng thông qua vệ tinh 105; và thiết bị đầu cuối người dùng không truyền thông trực tiếp với các thiết bị đầu cuối người dùng khác thông qua vệ tinh 105. Theo các phương án khác, hệ thống truyền thông vệ tinh 100 có thể được tạo kiến trúc dưới dạng mạng mắt lưới, mạng ngang hàng, hoặc theo kiến trúc thích hợp khác bất kỳ.

[0015] Vệ tinh 105 có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối mặt đất 110 bằng cách chiếu khu vực bao phủ chùm tia 120 bằng chùm tia hẹp 130. Ví dụ, để cung cấp các dịch vụ truyền thông cho số lượng lớn thiết bị đầu cuối mặt đất 110 trải rộng trên khu vực địa lý lớn, khu vực địa lý có thể thường được phân chia thành các khu vực bao phủ nhỏ hơn 120, và các khu vực bao phủ 120 đó có thể được phục vụ bởi chùm tia hẹp 130. Chùm tia hẹp 130 là chùm tia vệ tinh tập trung trên vùng địa lý có giới hạn trên Trái Đất. Nguồn cấp vệ tinh có thể được sử dụng để tạo ra chùm tia hẹp 130, và thiết bị đầu cuối mặt đất 110 nằm trong vùng địa lý được chiếu bằng chùm tia hẹp 130 có thể truyền thông với vệ tinh 105 thông qua các nguồn cấp đó. Như được sử dụng trong bản mô tả này, khu vực bao phủ 120 đối với chùm tia hẹp 130 cụ thể thường dùng để chỉ vùng địa lý có giới hạn trên Trái Đất trong đó thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được cung cấp ít nhất là mức tối thiểu định trước của chất lượng tín hiệu thông qua chùm tia hẹp 130. Ví dụ, khu vực bao phủ 120 đối với chùm tia hẹp 130 có thể được xác định theo mặt cắt ngang 3dB (hoặc giá trị thích hợp khác) của mẫu anten của chùm tia hẹp 130, sao cho các thiết bị đầu cuối mặt đất ở trong khu vực bao phủ 120 đó được mong đợi là trải qua cường độ tín hiệu nằm trong 3 dB của cường độ tín hiệu đỉnh trên chùm tia hẹp 130. Ví dụ khác là, khu vực bao phủ 120 đối với chùm tia hẹp 130 có thể được xác định theo tỷ lệ sóng mang trên nhiễu (C/I) là lượng định trước ở dưới đỉnh ở trong khu vực bao phủ 120 (ví dụ, C/I tối đa tại trung tâm của chùm tia hẹp 130).

[0016] Thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể bao gồm thiết bị cho phép truyền thông với vệ tinh 105 thông qua các chùm tia hẹp 130 khác nhau, và có thể nằm ở trong khu vực bao phủ 120 của ít nhất là một chùm tia hẹp 130. Mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể được gán

với chùm tia hẹp 130 cụ thể và bao gồm thiết bị (ví dụ, anten, máy thu phát, v.v.) mà có thể được tạo cấu hình để truyền thông qua chùm tia hẹp 130 được gán đó. Thiết bị của mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể, đáp ứng với thông báo gán lại, cũng tự động được tái tạo cấu hình để truyền thông với chùm tia hẹp 130 mới được gán mà có thể có các đặc tính chùm tia (ví dụ, tần số sóng mang, sự phân cực, v.v.) khác với chùm tia hẹp 130 được gán trước đó. Việc tạo cấu hình và tái tạo cấu hình thiết bị của thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có thể bao gồm việc cập nhật một hoặc nhiều thiết lập truyền thông của thiết bị để truyền dẫn và tiếp nhận dữ liệu điều biến thông qua chùm tia hẹp 130 được gán. Các thiết lập truyền thông có thể là, ví dụ, một hoặc nhiều trong số: tần số sóng mang cụ thể, sự định hướng phân cực cụ thể, thông tin gói tin cụ thể (ví dụ, được thi hành dưới dạng thông tin mở đầu, thông tin nhanh, thông tin giữa, hoặc theo phương thức thích hợp khác bất kỳ), sự điều biến và/hoặc sơ đồ mã hóa cụ thể, v.v.. Thông thường, vệ tinh 105 có thể chiếu vùng địa lý rộng trên Trái Đất bằng cách sử dụng lượng lớn chùm tia hẹp 130, và vệ tinh 105 có thể duy trì vị trí nhất quán (ví dụ, khe quỹ đạo) tương quan với Trái Đất bằng cách duy trì quỹ đạo địa tĩnh. Mặc dù vị trí vệ tinh 105 có thể được duy trì gần, lỗi chỉ hướng chùm tia hẹp 130 có thể bắt nguồn từ sự biến đổi nhỏ ở các yếu tố, chẳng hạn như tư thế vệ tinh, độ lệch thiết bị phản xạ, gradien nhiệt, sự đốt thiết bị đẩy, và sự điều động vệ tinh khác.

[0017] Anten vệ tinh có tính định hướng cao hơn và độ mở lớn hơn có thể được sử dụng để tạo ra chùm tia hẹp 130 hẹp hơn chiếu khu vực bao phủ 120 tương ứng nhỏ hơn. Chùm tia hẹp 130 hẹp hơn có thể tạo ra độ khuếch đại cao hơn trên mỗi chùm tia hẹp 130, mà có thể tạo ra tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm (SNR) tốt hơn ở thiết bị đầu cuối người dùng và có thể cho phép tốc độ cao hơn của việc truyền dữ liệu giữa vệ tinh 105 và thiết bị đầu cuối mặt đất 110. Ngoài ra, chùm tia hẹp 130 hẹp hơn có thể cho phép dùng lại tần số lớn hơn, mà có thể làm tăng cao hơn nữa ở thông lượng dữ liệu của hệ thống truyền thông vệ tinh 100. Tuy nhiên, khu vực bao phủ 120 của chùm tia hẹp 130 có thể chuyển dời khỏi vị trí danh nghĩa của chúng theo thời gian, và sự chuyển dời này có thể có ảnh hưởng dịch vụ lớn hơn trong trường hợp chùm tia hẹp 130 hẹp hơn.

[0018] Ví dụ, như được minh họa, vệ tinh 105 có thể bao gồm các đặc điểm vật lý khác nhau được sử dụng để tạo ra chùm tia hẹp 130, chẳng hạn như cấu trúc nguồn cấp 140 và

cấu trúc thiết bị phản xạ 150. Sự di chuyển của vệ tinh 105 và/hoặc các đặc điểm này thậm chí trong khoảng vài phần nghìn độ (ví dụ, do độ lệch của thiết bị phản xạ 150, sự thay đổi ở tư thế vệ tinh 105, v.v.) có thể gây ra độ chuyển dời đáng kể trong khu vực địa lý được bao phủ bằng chùm tia hẹp 130. Thiết bị phản xạ vệ tinh 150 đơn lẻ thường được sử dụng để tạo ra lượng lớn chùm tia hẹp 130, sao cho độ lệch nhẹ của thiết bị phản xạ 150 đơn lẻ đó có thể làm cho nhiều khu vực bao phủ 120 chuyển dời đồng thời. Ngoài ra, vệ tinh 105 mà có nhiều thiết bị phản xạ 150 có thể trải qua độ lệch khác nhau đối với mỗi thiết bị phản xạ 150, làm cho các khu vực bao phủ 120 liền kề nhau trên mặt đất có khả năng chuyển dời theo các hướng khác nhau và/hoặc theo lượng khác nhau. Chùm tia hẹp 130 hẹp hơn thường được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị phản xạ 150 lớn hơn, và thiết bị phản xạ 150 lớn hơn có khuynh hướng dễ lệch hơn. Ngoài ra, với các khu vực bao phủ chùm tia hẹp 120 nhỏ hơn, nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất 110 có khuynh hướng ở gần phần biên của khu vực bao phủ 120 (xa trung tâm của chùm tia hẹp 130), vì thế sự chuyển dời khu vực bao phủ 120 có thể có nhiều khả năng làm suy giảm dịch vụ đối với nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất 110.

[0019] Một số giải pháp thông thường cố gắng tạo ra sự chỉ hướng vệ tinh 105 chính xác hơn. Tuy nhiên, các giải pháp này có thể có khuynh hướng tiêu tốn lượng nhiên liệu đáng kể và có thể không tính đến độ lệch của thiết bị phản xạ 150, và yếu tố tương tự. Các giải pháp thông thường khác sử dụng kỹ thuật điều lái chùm tia về mặt cơ học, định dạng chùm tia số, và/hoặc các kỹ thuật khác để duy trì hướng chỉ chùm tia hẹp 130 mong muốn. Tuy nhiên, các giải pháp này có thể có khuynh hướng làm tăng chi phí, tính phức tạp, và khối lượng của vệ tinh 105.

[0020] Các phương án được mô tả trong bản mô tả này bao gồm giải pháp mới đối với việc duy trì chất lượng dịch vụ cho thiết bị đầu cuối mặt đất trong trường hợp chuyển dời khu vực bao phủ 120 bằng cách phát hiện sự suy giảm chất lượng tín hiệu do sự chuyển dời này và sự gán động lại thiết bị đầu cuối mặt đất với chùm tia hẹp 130 theo phương thức chống lại sự suy giảm. Hệ thống truyền thông vệ tinh địa tĩnh 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều nút xử lý mặt đất (không được thể hiện trên HÌNH 1). Theo một số phương án, (các) nút xử lý mặt đất có thể ở trong mạng mặt đất truyền thông với một số thiết bị đầu cuối mặt đất 110 (ví dụ, thiết bị đầu cuối công), chẳng hạn như cùng nằm trong hoặc được tích hợp ở trong

một hoặc nhiều nút lõi, trung tâm điều hành mạng (network operations center - NOC), v.v. Theo một số phương án, (các) nút xử lý mặt đất có thể cùng nằm trong hoặc được tích hợp ở trong một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối cổng. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, (các) nút xử lý mặt đất có thể sử dụng dữ liệu số đo liên kết mà chỉ ra chất lượng tín hiệu (ví dụ, cường độ tín hiệu, tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm, tỷ lệ sóng mang trên nhiễu, tỷ lệ sóng mang trên nhiễu cộng tạp âm, lỗi gói tin và/hoặc dữ liệu bị mất, v.v.) ở các vị trí trong khu vực bao phủ 120 được chiếu bằng chùm tia hẹp 130 để phát hiện ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của một hoặc nhiều khu vực bao phủ 120 của một hoặc nhiều chùm tia hẹp 130. Như được sử dụng trong bản mô tả này, dữ liệu số đo liên kết thường dùng để chỉ tập hợp của các dữ liệu đo được của một hoặc nhiều tín hiệu được truyền thông thông qua các chùm tia hẹp giữa vệ tinh và thiết bị đầu cuối mặt đất mà chỉ ra chất lượng tín hiệu ở các vị trí của các thiết bị đầu cuối mặt đất đó. Tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được nhận diện khi hiện tại được gán lại với (các) chùm tia hẹp chuyển dời và khi trải qua sự suy giảm chất lượng tín hiệu từ sự chuyển dời hiện tại. (Các) nút xử lý mặt đất có thể tính toán, đáp ứng với yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia, bản đồ gán chùm tia đã cập nhật mà chống lại ít nhất là một phần sự suy giảm chất lượng tín hiệu bằng cách gán lại mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp 130 hiện tại được gán tương ứng của chúng đến chùm tia hẹp khác trong số các chùm tia hẹp 130. Theo các phương án mà trong đó thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm thiết bị đầu cuối người dùng, các thông báo gán lại có thể được truyền thông thông qua vệ tinh 105 (ví dụ, từ (các) nút xử lý mặt đất thông qua thiết bị đầu cuối cổng) đến thiết bị đầu cuối người dùng bị ảnh hưởng chỉ ra sự gán chùm tia hẹp 130 đã cập nhật theo bản đồ gán chùm tia đã tính toán. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể cập nhật các thiết lập truyền thông (ví dụ, tần số sóng mang, sự định hướng phân cực, khe thời gian truyền thông, sơ đồ điều biến và/hoặc mã hóa, bộ định danh chùm tia, và/hoặc các thiết lập khác) của thiết bị của chúng để thực hiện truyền thông với chùm tia hẹp 130 mới được gán theo bản đồ gán chùm tia đã cập nhật. Theo các phương án mà trong đó thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm thiết bị đầu cuối cổng, các thông báo gán lại có thể được truyền thông đến thiết bị đầu cuối cổng bị ảnh hưởng thông qua mạng mặt đất và/hoặc thông qua vệ tinh 105. Sau đó thiết bị đầu cuối cổng bị ảnh hưởng có thể cập nhật các thiết lập truyền thông của thiết bị của chúng để thực hiện truyền thông với chùm tia

hẹp 130 mới được gán. Như được mô tả trong bản mô tả này, các phương án có thể thực hiện sự gán lại chùm tia theo các phương thức duy trì sự truyền thông theo trạng thái giữa thiết bị đầu cuối mặt đất đã gán lại và vệ tinh. Ví dụ, sự gán chùm tia thông thường có thể gồm việc gán địa chỉ giao thức Internet (IP) mới, việc tháo gỡ và thiết lập lại sự kết nối điểm cuối, v.v.. Như được mô tả trong bản mô tả này, sự gán lại chùm tia có thể được thi hành theo cách mà các phiên trình duyệt hiện hành, việc tạo luồng truyền thông, và/hoặc các giao dịch mạng khác không bị gián đoạn (ví dụ, bằng cách sử dụng các giao thức như IP di động, máy chủ ủy nhiệm, và các kỹ thuật tương tự).

[0021] HÌNH 2 thể hiện khu vực địa lý minh họa 200 được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gối lên nhau. Để cho rõ ràng, chỉ thể hiện ba khu vực bao phủ và hai thiết bị đầu cuối mặt đất 110. Trong phần thảo luận sau đây, hai thiết bị đầu cuối mặt đất 110 trên **HÌNH 2** là thiết bị đầu cuối người dùng. Đường nét liền được sử dụng để thể hiện các vị trí ban đầu 210 của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ nhất, và đường nét đứt được sử dụng để thể hiện các vị trí đã chuyển dời 220 của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ hai. Ví dụ, độ lệch của thiết bị phản xạ vệ tinh được sử dụng để tạo ra chùm tia hẹp có liên quan đến khu vực bao phủ làm cho khu vực bao phủ thứ nhất của chùm tia hẹp thứ nhất chuyển dời khỏi vị trí ban đầu của nó 210a đến vị trí đã chuyển dời tương ứng 220a. Hướng và mức độ chuyển dời được minh họa bằng mũi tên 215.

[0022] Như được minh họa, tại thời điểm thứ nhất, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a nằm ngay ngoài vị trí ban đầu khu vực bao phủ thứ nhất 210a của chùm tia hẹp thứ nhất và ở trong vị trí ban đầu khu vực bao phủ thứ hai 210b của chùm tia hẹp thứ hai. Theo đó, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a hiện tại có thể được gán với chùm tia hẹp thứ hai chiều vị trí ban đầu khu vực bao phủ thứ hai 210b. Sau một thời gian, khu vực bao phủ thứ nhất của chùm tia hẹp thứ nhất chuyển dời đến vị trí đã chuyển dời của nó 220a, và khu vực bao phủ thứ hai của chùm tia hẹp thứ hai chuyển dời đến vị trí đã chuyển dời của nó 220b. Sau khi chuyển dời, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a nằm ngay ngoài khu vực bao phủ đã chuyển dời thứ hai 220b và ở trong khu vực bao phủ đã chuyển dời thứ nhất 220a. Theo đó, thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a có thể trải qua dịch vụ bị suy giảm thông qua chùm tia hẹp thứ hai mà hiện tại thiết bị đầu cuối người dùng được gán.

Các phương án có thể phát hiện độ chuyển dời (ví dụ, và/hoặc sự suy giảm dịch vụ), có thể xác định là sự gán lại thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a với chùm tia hẹp thứ nhất đang chiếu khu vực bao phủ đã chuyển dời thứ nhất 220a sẽ cung cấp dịch vụ được cải thiện cho thiết bị đầu cuối người dùng 110a, và có thể ra lệnh thiết bị đầu cuối người dùng thứ nhất 110a điều chỉnh thiết lập truyền thông của nó để bắt đầu truyền thông qua chùm tia hẹp thứ nhất mà thiết bị đầu cuối người dùng đã được gán lại.

[0023] HÌNH 3 thể hiện khu vực địa lý minh họa khác 300 được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gộp lên nhau. Như được mô tả ở trên, vệ tinh có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị phản xạ. Có thể giả định rằng, trên HÌNH 2, tất cả các khu vực bao phủ được chiếu đều được chiếu bằng các chùm tia hẹp được tạo ra bằng cách sử dụng cùng thiết bị phản xạ, và độ chuyển dời được thể hiện tương đối nhất quán giữa các khu vực bao phủ khác nhau. Trên HÌNH 3, mỗi khu vực bao phủ minh họa được chiếu bằng chùm tia hẹp được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị phản xạ khác nhau (tức là, vệ tinh bao gồm ít nhất là ba thiết bị phản xạ). Độ lệch của mỗi thiết bị phản xạ làm cho các khu vực bao phủ chùm tia hẹp có liên quan của nó chuyển dời, và độ chuyển dời tương ứng của mỗi khu vực bao phủ có thể là độc lập, và khác với, độ chuyển dời của các khu vực bao phủ khác, như được chỉ ra bằng mũi tên 215. Ví dụ, một số phương án có thể sử dụng thiết bị phản xạ khác nhau để tạo ra các chùm tia hẹp liên kế có sự định hướng phân cực, màu sắc, v.v. khác nhau, mà có thể làm giảm nhẹ độ nhiễu. Như vậy, các khu vực bao phủ liên kế có thể chuyển dời khác nhau. Ngoài ra, theo một số phương án, mỗi thiết bị phản xạ của vệ tinh nhiều thiết bị phản xạ có thể chiếu một nhóm lớn của các chùm tia hẹp trải rộng trên khu vực địa lý lớn, và khu vực bao phủ của mỗi nhóm chùm tia hẹp có thể chuyển dời theo phương thức mà nhất quán giữa các chùm tia hẹp ở trong nhóm, thậm chí là khác với sự chuyển dời của các khu vực bao phủ khác của các nhóm chùm tia hẹp khác. Trong các trường hợp này, các giải pháp thông thường nhất định có thể không hữu hiệu. Ví dụ, việc điều chỉnh góc phương vị và/hoặc độ cao của vệ tinh có thể giúp chuyển dời chính xác ở một số khu vực bao phủ, trong khi đó làm tăng độ chuyển dời ở các khu vực bao phủ khác. Một số phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể khắc phục và/hoặc khai thác các đặc điểm này và các đặc điểm khác

của việc tạo ra chùm tia hẹp, ví dụ, bằng cách tính toán sự gán chùm tia toàn bộ qua số lượng lớn của chùm tia hẹp.

[0024] Như được mô tả ở trên, các phương án phát hiện ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia mà chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của một hoặc nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp. Một số phương án có thể đo độ chuyển dời dựa trên dữ liệu số đo liên kết ở các vị trí của tập hợp con của các thiết bị đầu cuối mặt đất và có thể dự đoán, theo độ chuyển dời, thiết bị đầu cuối mặt đất bổ sung nào có khả năng trải qua sự suy giảm về chất lượng tín hiệu do độ chuyển dời. Các phương án khác có thể đo độ chuyển dời dựa trên dữ liệu số đo liên kết ở các vị trí của mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất và nhận diện trực tiếp thiết bị đầu cuối người dùng nào trong tập hợp đó đang trải qua sự suy giảm về chất lượng tín hiệu. Phương thức mà trong đó chất lượng tín hiệu được đo ở các vị trí thiết bị đầu cuối mặt đất có thể thay đổi từ phương án này đến phương án kia. Ví dụ, theo một phương án, thiết bị đầu cuối mặt đất có thể tiếp nhận các thông báo liên kết xuống (ví dụ, thông báo quản lý) từ vệ tinh và có thể theo dõi cường độ của các thông báo đó và/hoặc thông tin khác được chứa trong các thông báo đó để giám sát chất lượng tín hiệu của chúng theo thời gian. Thiết bị đầu cuối mặt đất có thể truyền thông tin chỉ ra chất lượng tín hiệu của chúng trở lại một hoặc nhiều nút xử lý mặt đất (ví dụ, thông qua vệ tinh), và có thể thu thập thông tin để tạo ra dữ liệu số đo liên kết được sử dụng để giám sát độ chuyển dời. Theo ví dụ khác, vệ tinh có thể chiếu chùm tia hẹp và một hoặc nhiều chùm tia khu vực rộng. Thiết bị đầu cuối mặt đất có thể đo cường độ tín hiệu của các tín hiệu liên kết xuống được tiếp nhận thông qua chùm tia hẹp khi so với cường độ tín hiệu của tín hiệu liên kết xuống được tiếp nhận thông qua chùm tia khu vực rộng để giám sát chất lượng tín hiệu của chúng từ chùm tia hẹp.

[0025] HÌNH 4A – 4C thể hiện khu vực địa lý minh họa khác 400 được phục vụ bởi nhiều khu vực bao phủ chùm tia hẹp gối lên nhau. Trong phần thảo luận sau đây, thiết bị đầu cuối mặt đất 410 của các HÌNH 4A – 4C là thiết bị đầu cuối người dùng. Nhóm thiết bị đầu cuối người dùng 410 được thể hiện nằm ở vị trí ban đầu 210a của khu vực bao phủ thứ nhất của chùm tia hẹp thứ nhất được gán. Để rõ ràng, chỉ thể hiện thiết bị đầu cuối người dùng 410 ban đầu được gán với chùm tia hẹp thứ nhất. Thiết bị đầu cuối người dùng 410 được thể

hiện dưới dạng hình tròn được tô màu đen chỉ ra thiết bị đầu cuối người dùng 410 ở vị trí tốt ở trong khu vực bao phủ và có chất lượng dịch vụ tốt. Thiết bị đầu cuối người dùng 410 được thể hiện dưới dạng hình tròn được tô hoa văn chỉ ra thiết bị đầu cuối người dùng 410 nằm ở phần biên của khu vực bao phủ và có chất lượng tín hiệu hiện đang tốt, nhưng dễ bị suy giảm theo sự chuyển dời chùm tia. Thiết bị đầu cuối người dùng 410 được thể hiện dưới dạng hình tròn được tô màu trắng (trên HÌNH 4B) chỉ ra thiết bị đầu cuối người dùng 410 nằm ở ngoài khu vực bao phủ của các khu vực bao phủ đã gán của chúng 210 và hiện đang có chất lượng tín hiệu không chấp nhận được.

[0026] Như được minh họa trên HÌNH 4A, tại thời điểm ban đầu, hai khu vực bao phủ liền kề ở các vị trí ban đầu của chúng (210a, 210b); thiết bị đầu cuối người dùng 410c tốt khi ở trong khu vực bao phủ thứ nhất; và các thiết bị đầu cuối người dùng 410a và 410b ở trên phần biên của khu vực bao phủ thứ nhất. Như được minh họa trên HÌNH 4B, tại thời điểm thứ hai, hai khu vực bao phủ liền kề đã chuyển dời đến các vị trí đã chuyển dời tương ứng, 220a và 220b. Hiện tại, thiết bị đầu cuối người dùng 410b tốt khi ở trong khu vực bao phủ thứ nhất; thiết bị đầu cuối người dùng 410c ở trên phần biên của khu vực bao phủ thứ nhất; và thiết bị đầu cuối người dùng 410a (cũng như là các thiết bị đầu cuối người dùng khác, chẳng hạn như 410d, 410e, và 410f) hoàn toàn ở ngoài khu vực bao phủ thứ nhất. Như được minh họa trên HÌNH 4C, đáp ứng với sự chuyển dời khu vực bao phủ, tại thời điểm thứ ba, thiết bị đầu cuối người dùng bị ảnh hưởng 410 có thể được gán lại với chùm tia hẹp thứ hai có liên quan đến khu vực bao phủ thứ hai. Để cho rõ ràng, chỉ thể hiện thiết bị đầu cuối người dùng bị ảnh hưởng nhất định (410a, 410d, 410e, và 410f) để minh họa sự gán lại của các thiết bị đầu cuối người dùng đó 410 với khu vực bao phủ thứ hai của chùm tia hẹp thứ hai. Bây giờ, thiết bị đầu cuối người dùng 410a tốt khi ở trong khu vực bao phủ thứ hai mà thiết bị đầu cuối người dùng đã được gán lại; và các thiết bị đầu cuối người dùng 410d, 410e, và 410f ở trên phần biên của khu vực bao phủ thứ hai mà các thiết bị đầu cuối người dùng đó đã được gán lại.

[0027] Trong các giải pháp này, chất lượng tín hiệu ở các vị trí của một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể tham gia vào việc phát hiện độ chuyển dời chùm tia. Theo một số phương án, bản đồ gán chùm tia hiện tại có thể được sử dụng để nhận diện tập hợp

con mẫu của các thiết bị đầu cuối mặt đất qua một hoặc nhiều khu vực bao phủ về mặt thống kê có khả năng cung cấp dữ liệu số đo liên kết hiệu quả để chỉ ra độ chuyển dời chùm tia. Theo các phương án khác, thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được chọn để tham gia dựa trên dữ liệu vị trí địa lý đối với thiết bị đầu cuối mặt đất về vị trí khu vực bao phủ. Ví dụ, dữ liệu vệ tinh định vị toàn cầu (global positioning satellite - GPS), thông tin tài khoản (ví dụ, dữ liệu mã zip, dữ liệu cơ sở dữ liệu địa chỉ, v.v.), và/hoặc dữ liệu thích hợp khác bất kỳ có thể được sử dụng để xác định vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối mặt đất. Sau đó thiết bị đầu cuối mặt đất nhất định có thể được chọn, ví dụ, khi nằm ở trong khoảng cách nhất định với phần biên của khu vực bao phủ, dựa trên khoảng cách nhất định từ trung tâm của khu vực bao phủ, v.v..

[0028] HÌNH 5 thể hiện sơ đồ khối cho hệ thống gán động chùm tia minh họa 500 trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, theo các phương án khác nhau. Nhiều thiết bị đầu cuối cổng 560 có thể truyền thông với nhiều thiết bị đầu cuối người dùng 570 thông qua vệ tinh 105. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng 570 nằm ở khu vực bao phủ thiết bị đầu cuối người dùng được chiếu bằng chùm tia hẹp của vệ tinh 105, và mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 570 có thể được gán tại thời điểm cụ thể bất kỳ để truyền thông với vệ tinh 105 thông qua chùm tia hẹp cụ thể trong số các chùm tia hẹp. Theo một số phương án, vệ tinh 105 là vệ tinh địa tĩnh 105, và chùm tia hẹp là chùm tia hẹp cố định. Như được sử dụng trong bản mô tả này, chùm tia hẹp cố định có khu vực bao phủ mà chiếu vị trí địa lý cố định về mặt danh nghĩa, sao cho độ chuyển dời chùm tia không làm thay đổi gì về vị trí địa lý cố định. Ví dụ, sự thay đổi bất kỳ về vị trí địa lý cố định của khu vực bao phủ của chùm tia hẹp cố định không phải do sự tái tạo cấu hình của vệ tinh, nguồn cấp và/hoặc thiết bị phản xạ (ví dụ, chùm tia hẹp cố định không có khả năng điều lái về mặt cơ học hoặc về mặt kỹ thuật số). Thiết bị đầu cuối cổng 560 truyền thông với một hoặc nhiều nút xử lý mặt đất thông qua mạng mặt đất 550. Ví dụ, mạng mặt đất 550 có thể là mạng thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như mạng mà bao gồm cơ sở hạ tầng mạng xương sống Internet.

[0029] Ít nhất là một trong số các nút xử lý mặt đất có thể bao gồm cấu trúc nút xử lý mặt đất được minh họa 540. Các phương án về cấu trúc nút xử lý mặt đất 540 có thể bao gồm kho dữ liệu 505 có bản đồ gán chùm tia 525 được lưu trữ trên đó. Kho dữ liệu 505 có thể

được thi hành dưới dạng một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ vật lý nằm ở trong, hoặc truyền thông với, các thành phần khác của cấu trúc nút xử lý mặt đất 540. Bản đồ gán chùm tia 525 có thể chỉ ra sự gán chùm tia đối với mỗi (ví dụ, một số hoặc tất cả) thiết bị đầu cuối người dùng 570 và thiết bị đầu cuối cổng 560. Trong bản đồ gán chùm tia 525, thiết bị đầu cuối người dùng 570 và thiết bị đầu cuối cổng 560 có thể được nhận diện theo phương thức thích hợp bất kỳ và có thể bao gồm thông tin thích hợp bất kỳ lần lượt về thiết bị đầu cuối người dùng 570 và thiết bị đầu cuối cổng 560. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng 570 và thiết bị đầu cuối cổng 560 có thể có liên quan đến bộ định danh đơn nhất (ví dụ, số seri, chỉ số, địa chỉ kiểm soát truy cập phương tiện (media access control - MAC), v.v.), thông tin vị trí (ví dụ, hệ tọa độ vệ tinh định vị toàn cầu (GPS), địa chỉ đường, v.v.), v.v.. Bản đồ gán chùm tia 525 cũng có thể bao gồm thông tin thích hợp bất kỳ liên quan đến sự gán các chùm tia với thiết bị đầu cuối người dùng 570 và thiết bị đầu cuối cổng. Ví dụ, bản đồ gán chùm tia 525 có thể bao gồm thông tin về sự gán chùm tia hiện tại (ví dụ, bộ định danh chùm tia cho chùm tia được gán hiện tại, nhóm chùm tia có liên quan đến chùm tia được gán hiện tại, v.v.), thiết lập truyền thông (ví dụ, tần số sóng mang hiện tại, sự định hướng phân cực, sơ đồ điều biến và mã hóa, thông tin giao thức, v.v.), thông tin để hỗ trợ quyết định gán lại (ví dụ, các chùm tia liên kế đến chùm tia được gán hiện tại, thời gian trải qua từ khi gán lại lần cuối đối với thiết bị đầu cuối người dùng 570 hoặc thiết bị đầu cuối cổng 560 đó, v.v.), v.v.. Một số phương án về kho dữ liệu 505 (ví dụ, bản đồ gán chùm tia 525 và/hoặc thông tin được lưu trữ khác) có thể bao gồm thông tin bổ sung liên quan đến sự gán động chùm tia. Ví dụ, các phương án có thể lưu trữ thông tin liên quan đến các ngưỡng (ví dụ, phép đo cường độ tín hiệu tối thiểu có thể lập trình được mà kích hoạt sự gán lại chùm tia, v.v.), dữ liệu vị trí chùm tia (ví dụ, bản đồ hiện tại của khu vực bao phủ), thông tin tải của chùm tia (ví dụ, dung lượng có sẵn hiện tại của chùm tia, nhu cầu hiện tại và/hoặc được dự đoán về nguồn tài nguyên chùm tia, v.v.), thông tin tạo nhóm chùm tia và/hoặc tính phụ thuộc chùm tia (ví dụ, sự ánh xạ giữa thiết bị phản xạ của vệ tinh 105 và chùm tia được chiếu bằng các thiết bị phản xạ đó, các chùm tia được tạo nhóm theo kiểu hoặc loại thiết bị đầu cuối người dùng 110, các chùm tia được tạo nhóm theo sơ đồ điều biến và mã hóa, các chùm tia được tạo nhóm theo khu vực địa lý, v.v.), v.v..

[0030] Các phương án về cấu trúc nút xử lý mặt đất 540 có thể bao gồm cấu trúc theo dõi chùm tia 530, cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520, và cấu trúc giao diện truyền thông 510. Cấu trúc giao diện truyền thông 510 có thể bao gồm đầu vào dữ liệu mạng và đầu ra dữ liệu mạng mà có thể được ghép cặp để truyền thông với vệ tinh 105 thông qua mạng mặt đất 550 và thiết bị đầu cuối cổng 560. Ví dụ, cấu trúc giao diện truyền thông 510 có thể bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm thích hợp bất kỳ để cung cấp giao diện giữa mạng mặt đất 550 và các thành phần khác của cấu trúc nút xử lý mặt đất 540. Cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể bao gồm đầu vào dữ liệu số đo liên kết, mà có thể ghép cặp với cấu trúc giao diện truyền thông 510, để tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết được mô tả trong bản mô tả này. Cấu trúc theo dõi chùm tia 530 cũng có thể bao gồm đầu ra tín hiệu kích hoạt bao gồm (ví dụ, chỉ ra) yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 khi đầu vào dữ liệu số đo liên kết chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ được chiếu bằng ít nhất là một chùm tia hẹp trong số các chùm tia hẹp của vệ tinh 105.

[0031] Các phương án bao gồm các kỹ thuật khác nhau để xác định khi dữ liệu số đo liên kết được tiếp nhận thông qua đầu vào dữ liệu số đo liên kết chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ được chiếu bằng ít nhất là một chùm tia hẹp trong số các chùm tia hẹp của vệ tinh 105. Một số phương án xác định sự chuyển dời của khu vực bao phủ chùm tia đơn lẻ, các nhóm khu vực bao phủ chùm tia, tất cả khu vực bao phủ chùm tia có liên quan đến thiết bị phản xạ cụ thể, tất cả khu vực bao phủ chùm tia có liên quan đến vệ tinh 105, v.v.. Ví dụ, yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 riêng lẻ có thể được tạo ra khi kết hợp với các thiết bị phản xạ khác nhau, tại đó nhiều thiết bị phản xạ trên vệ tinh 105 có thể trải qua sự suy giảm độc lập và/hoặc mặt khác có thể làm cho các nhóm khác nhau của khu vực bao phủ chuyển dời khác nhau.

[0032] Theo một số phương án, đầu ra tín hiệu kích hoạt tạo ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 khi sự khác biệt giữa vị trí thứ nhất của khu vực bao phủ được tính toán theo đầu vào dữ liệu số đo liên kết tại thời điểm thứ nhất và vị trí thứ hai của khu vực bao phủ được tính toán theo đầu vào dữ liệu số đo liên kết tại thời điểm thứ hai chỉ ra ít nhất là mức ngưỡng của độ chuyển dời (ví dụ, khoảng cách ngưỡng chuyển dời, tỷ lệ phần trăm ngưỡng thay đổi vị trí theo khung thời gian cụ thể, số lượng ngưỡng của mẫu chỉ ra vị trí ở ngoài

danh nghĩa, v.v.) giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai. Theo một số phương án, cấu trúc theo dõi chùm tia 530 đưa ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 chỉ khi các chỉ tiêu khác cũng được đáp ứng. Ví dụ, các phương án về cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể giám sát biên dạng kiểu mẫu chuyển dời chùm tia, chẳng hạn như sự dao động theo chu kỳ, và có thể xác định là không tạo ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 khi phát hiện biên dạng kiểu mẫu chuyển dời này.

[0033] Theo một phương án, sự chỉ ra chất lượng tín hiệu được truyền thông bằng một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng 570 hiện tại được gán với chùm tia cụ thể, và cấu trúc theo dõi chùm tia 530 tiếp nhận dữ liệu dưới dạng dữ liệu số đo liên kết 515. Ví dụ, dữ liệu số đo liên kết 515 có thể bao gồm tập hợp điểm dữ liệu, mỗi điểm có vị trí được kết hợp chỉ ra vị trí (ví dụ, vị trí hai chiều hoặc vị trí ba chiều trong hệ tọa độ bản đồ hoặc hệ tọa độ thích hợp khác bất kỳ) của thiết bị đầu cuối người dùng 570 mà dữ liệu được tiếp nhận từ đó, và có giá trị chất lượng tín hiệu được kết hợp chỉ ra chất lượng tín hiệu hiện tại đối với thiết bị đầu cuối người dùng 570 (ví dụ, được đo dưới dạng giá trị tức thời, dưới dạng trung bình thống kê theo cửa sổ thời gian, hoặc theo phương thức cụ thể khác bất kỳ). Theo các phương án khác, dữ liệu số đo liên kết 515 cũng có thể được tiếp nhận hoặc được tạo ra bằng cách khác theo các phép đo được thực hiện tại một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối cổng 560, tại một hoặc nhiều bộ kiểm soát mặt đất, và/hoặc theo phương thức cụ thể khác bất kỳ. Ngoài ra, các phép đo được sử dụng cho dữ liệu số đo liên kết 515 có thể bao gồm phép đo chất lượng tín hiệu liên kết lên và/hoặc liên kết xuống, phép đo chất lượng tín hiệu liên kết chuyển tiếp và/hoặc liên kết phản hồi, và/hoặc các phép đo thích hợp khác bất kỳ.

[0034] Cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể sử dụng dữ liệu số đo liên kết 515 để ước lượng khu vực bao phủ hiện tại đối với chùm tia đó, ví dụ, bằng cách tạo khớp hình ô van hoặc hình dạng thích hợp khác với khu vực bao phủ đó của tập hợp điểm dữ liệu mà tương ứng với thiết bị đầu cuối mặt đất (ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng 570 và/hoặc thiết bị đầu cuối cổng 560) trải qua ít nhất là một số biên độ ngưỡng của chất lượng tín hiệu. Khu vực bao phủ hiện tại đã ước lượng có thể được so sánh với khu vực bao phủ danh nghĩa được lưu trữ đối với chùm tia hẹp đó (ví dụ, để xác định độ lệch hiện tại từ danh nghĩa), được so sánh với khu vực bao phủ được ghi lại lần cuối đối với chùm tia hẹp đó (ví dụ, để

xác định sự thay đổi từ khi đo lần cuối), được so sánh với một dãy khu vực bao phủ được ghi lại lần cuối đối với chùm tia hẹp đó (ví dụ, để xác định xu hướng chuyển dời), v.v..

Thay vì ước lượng khu vực bao phủ hiện tại bằng cách tạo khớp hình dạng, một số phương án có thể theo dõi sự thay đổi vị sai ở các tập hợp thiết bị đầu cuối mặt đất để phát hiện sự kích hoạt biên dạng chuyển dời. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối người dùng cụ thể 570 (ví dụ, hoặc nhóm thiết bị đầu cuối người dùng 570) nằm ở gần đường biên giới phía đông của khu vực bao phủ bắt đầu trải qua sự suy giảm chất lượng tín hiệu, và thiết bị đầu cuối người dùng cụ thể khác 570 (ví dụ, hoặc nhóm thiết bị đầu cuối người dùng 110) nằm ở gần đường biên giới phía tây của cùng khu vực bao phủ bắt đầu đồng thời trải qua chất lượng tín hiệu được cải thiện, cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể xác định điều này dưới dạng chỉ ra rằng khu vực bao phủ (và chùm tia hẹp được kết hợp) đang chuyển dời theo hướng tây.

Theo phương án khác, cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể sử dụng dữ liệu số đo liên kết 515 từ nhiều khu vực bao phủ chéo để phát triển nền tảng rộng hơn về mặt địa lý để ước lượng sự chuyển dời chùm tia. Ví dụ, sự thay đổi ở chất lượng tín hiệu qua việc lấy mẫu thống kê của các vị trí thiết bị đầu cuối người dùng 570 và/hoặc vị trí thiết bị đầu cuối công 560 được phân bố trên toàn bộ vệ tinh 105 khu vực bao phủ có thể hiện ra kiểu mẫu nhất định mà chỉ ra độ lệch của một hoặc nhiều thiết bị phản xạ, sự thay đổi ở tư thế tổng thể vệ tinh 105 (ví dụ, góc phương vị và/hoặc độ cao, v.v.), và/hoặc các thay đổi khác; mà có thể được cấu trúc theo dõi chùm tia 530 sử dụng để ước lượng chuyển dời chùm tia.

[0035] Các phương án về cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 có thể bao gồm đầu vào tín hiệu kích hoạt được ghép cặp với đầu ra kích hoạt chùm tia. Cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 cũng có thể bao gồm đầu ra tín hiệu gắn mà bao gồm thông báo thay đổi sự gắn chùm tia chỉ ra sự gắn lại chùm tia của mỗi tập hợp đã nhận diện của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp hiện tại được gắn tương ứng đến chùm tia hẹp được gắn lại tương ứng.

Thông báo thay đổi sự gắn chùm tia có thể chỉ ra một hoặc nhiều cập nhật cho bản đồ gắn chùm tia 525 được tính toán (ví dụ, đáp ứng với việc phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 ở đầu vào tín hiệu kích hoạt) để chống lại ít nhất là một phần sự suy giảm chất lượng tín hiệu của tập hợp đã nhận diện của các thiết bị đầu cuối mặt đất do sự chuyển dời này. Ví dụ, sự gắn lại có thể được xác định là để cung cấp cường độ tín hiệu, tỷ lệ tín hiệu

trên tạp âm, tỷ lệ sóng mang trên nhiều, tỷ lệ sóng mang trên nhiều cộng tạp âm, lỗi gói tin và/hoặc dữ liệu bị mất, hiệu quả phổ, số bit cho mỗi Hertz cao hơn, được cải thiện và/hoặc tiêu chuẩn thích hợp bất kỳ khác để cải thiện chất lượng tín hiệu. Cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 có thể nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để gắn lại theo các cách khác nhau. Việc nhận diện có thể dựa trên tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất được xác định bằng cấu trúc theo dõi chùm tia 530 theo dữ liệu số đo liên kết 515 hiện tại đang trải qua ít nhất là mức ngưỡng của sự suy giảm về chất lượng tín hiệu (“tập hợp hiện tại bị suy giảm” của thiết bị đầu cuối mặt đất). Ví dụ, dữ liệu số đo liên kết 515 có thể được tiếp nhận từ tất cả các thiết bị đầu cuối mặt đất, sao cho mức độ chất lượng tín hiệu hiện tại đối với mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được đo trực tiếp hoặc theo cách khác được xác định trực tiếp. Theo cách khác, dữ liệu vị trí chùm tia 515 có thể được tiếp nhận chỉ từ tập hợp con đã định của các thiết bị đầu cuối mặt đất (ví dụ, việc lấy mẫu thông kê định trước, hoặc tương tự), và chất lượng tín hiệu hiện tại của các thiết bị đầu cuối mặt đất khác có thể được ước lượng theo độ lân cận của chúng (và/hoặc độ tương tự thích hợp khác bất kỳ) trong tập hợp con đã định.

[0036] Theo một số phương án, tất cả tập hợp hiện tại bị suy giảm của các thiết bị đầu cuối mặt đất được nhận diện là thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại 110. Ví dụ, đối với mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại, cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 có thể nhận diện một hoặc nhiều chùm tia gắn lại ứng viên (khác với chùm tia hiện tại được gắn của thiết bị đầu cuối mặt đất) và có thể tính toán sự thay đổi được dự đoán về chất lượng tín hiệu nếu thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại được gắn lại với chùm tia gắn lại ứng viên đó. Mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại có thể được gắn lại khi một trong số chùm tia ứng viên gắn lại được dự đoán là cung cấp chất lượng tín hiệu được cải thiện (ví dụ, hoặc chỉ khi được dự đoán là cung cấp ít nhất là mức ngưỡng định trước của sự cải thiện chất lượng tín hiệu). Khi cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 xác định rằng nhiều chùm tia ứng viên gắn lại tạo sự cải thiện dịch vụ, chùm tia ứng viên gắn lại có thể được chọn theo phương thức thích hợp bất kỳ. Ví dụ, chùm tia ứng viên gắn lại tạo ra sự cải thiện tối đa có thể được chọn để gắn lại, chùm tia ứng viên gắn lại có thể được chọn dựa trên xu hướng chuyển dời chùm tia (ví dụ, khi được xác định rằng chùm tia đang chuyển dời về hướng

đông, chùm tia ứng viên gắn lại về phía đông của chùm tia được gắn hiện tại có thể được ưu tiên chọn hơn), chùm tia ứng viên gắn lại có thể được chọn theo sự tạo nhóm chùm tia (ví dụ, tập hợp của tính lân cận về mặt địa lý, hoặc mặt khác là tính tương tự, thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được phân tích dưới dạng nhóm để xác định chùm tia ứng viên gắn lại nào sẽ tạo ra sự cải thiện tối đa về chất lượng tín hiệu đối với toàn bộ tập hợp), chùm tia ứng viên gắn lại có thể được chọn theo sự tải chùm tia hiện tại (ví dụ, có thể ưu tiên cho chùm tia ứng viên gắn lại hiện tại có khả năng chưa được sử dụng nhiều), v.v..

[0037] Theo các phương án khác, chỉ một phần của tập hợp hiện tại bị suy giảm của các thiết bị đầu cuối mặt đất được nhận diện là thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại. Ví dụ, tất cả tập hợp hiện tại bị suy giảm của các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể ban đầu được nhận diện là thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại, và tập hợp đã xác định ban đầu đó có thể được chọn lọc dựa trên một hoặc nhiều yếu tố; hoặc việc nhận diện ban đầu của thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại có thể tính đến một hoặc nhiều yếu tố. Một yếu tố như vậy là, nó có thể được xác định đối với thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gắn lại cụ thể rằng sự gắn lại với chùm tia mới sẽ không cải thiện đủ, hoặc thậm chí là không có, sự cải thiện về chất lượng tín hiệu nào. Trong trường hợp này, một số phương án có thể vẫn gắn lại thiết bị đầu cuối mặt đất với chùm tia mới (ví dụ, để đơn giản hóa thuật toán, để duy trì sự tạo nhóm chùm tia với thiết bị đầu cuối mặt đất và các thiết bị đầu cuối mặt đất khác mà có thể được gắn lại, hoặc vì lý do thích hợp khác bất kỳ), trong khi đó các phương án khác có thể xác định là không gắn lại thiết bị đầu cuối mặt đất. Một yếu tố khác là, yếu tố kết dính có thể được dùng để giới hạn tần suất mà thiết bị đầu cuối mặt đất cụ thể có thể được gắn lại. Ví dụ, ngay khi gắn lại thiết bị đầu cuối mặt đất, có thể kích hoạt bộ đo thời gian, và sự gắn lại sau đó bất kỳ của thiết bị đầu cuối mặt đất đó có thể bị ngăn cản cho đến khi lượng thời gian định trước đã trôi qua (ví dụ, hoặc, trong một số trường hợp, khi mức ngưỡng cao hơn của sự suy giảm dịch vụ được xác định cho thiết bị đầu cuối mặt đất đó so với ngưỡng thông thường được sử dụng để gắn lại). Một yếu tố khác nữa là, một số thiết bị đầu cuối mặt đất (ví dụ, thiết bị đầu cuối cũ hơn) chỉ có thể có khả năng truyền thông với sự định hướng phân cực cố định, do đó có thể không cho phép các loại gắn lại nhất định (ví dụ, đối với chùm tia hoạt động theo sự phân cực khác). Một yếu tố khác là, việc tính toán sự gắn lại có thể tính

đến sơ đồ truyền thông mức độ cao hơn của hệ thống truyền thông vệ tinh. Ví dụ, sự gán lại của thiết bị đầu cuối mặt đất có thể ảnh hưởng sơ đồ chuyển mạch chùm tia, giao thức đa truy cập phân chia theo thời gian được chuyển mạch vệ tinh (satellite-switched time-division multiple access-SS-TDMA), hoặc tương tự; và cấu trúc gán thiết bị đầu cuối 520 có thể tính đến các sơ đồ này trong việc tính toán sự gán lại. Theo yếu tố khác, sự gán lại có thể xem xét cách sử dụng hiện tại nguồn tài nguyên chùm tia bằng thiết bị đầu cuối mặt đất. Ví dụ, sự gán lại có thể tính đến việc liệu thiết bị đầu cuối người dùng 110 đang phát trực tiếp nội dung, đang tương tác với nội dung tốc độ bit tương ứng, đang sử dụng các giao thức ứng dụng thời gian thực (ví dụ, giao thức truyền tiếng nói qua internet (VoIP), chơi trò chơi trực tuyến, v.v.), v.v.. Và yếu tố khác là, sự gán lại có thể tính đến việc xem xét kiểm soát công suất. Ví dụ, sự tính toán gán lại có thể tìm cách cải thiện hiệu quả phổ bằng cách tối đa hóa bit trên hertz theo phương thức là tối ưu hóa các mức công suất qua các chùm tia (ví dụ, duy trì kiểm soát công suất ở mức không tối đa, mong muốn).

[0038] Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối mặt đất ứng viên gán lại được nhận diện theo tập hợp hiện tại bị suy giảm của các thiết bị đầu cuối mặt đất 110, nhưng có thể bao gồm một số, tất cả, hoặc thậm chí là các thiết bị đầu cuối mặt đất bổ sung. Ví dụ, tập hợp hiện tại bị suy giảm của các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được sử dụng để tạo ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535, mà có thể kích hoạt sự tính toán bằng cấu trúc gán thiết bị đầu cuối 520 của sự gán lại chùm tia. Các tính toán này có thể gồm các loại khác nhau của sự tối ưu hóa được định hướng để tối đa hóa và/hoặc tối thiểu hóa các đặc tính mạng cụ thể ở lượng thích hợp bất kỳ (ví dụ, trên toàn thể vệ tinh 105, trên toàn bộ hệ thống truyền thông bao gồm vệ tinh 105, trên một hoặc nhiều chùm tia cụ thể, trên một hoặc nhiều nhóm thiết bị đầu cuối mặt đất, v.v.). Ví dụ, sự tính toán tối ưu hóa có thể tìm ra cách để tối đa hóa chất lượng tín hiệu trung bình qua toàn bộ mạng của thiết bị đầu cuối mặt đất trong khi đó tối thiểu hóa số lượng thiết bị đầu cuối mặt đất được gán lại. Theo cách khác, sự tính toán tối ưu hóa có thể tìm ra cách tối đa hóa sự thỏa mãn người tiêu dùng, ví dụ, bằng cách ưu tiên gán lại các thiết bị đầu cuối mặt đất đó mà hiện tại đang tiêu thụ nguồn tài nguyên cấu trúc cơ sở (ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng 110 của người dùng hiện tại đang phát trực tiếp nội dung, tải tệp xuống, v.v.).

[0039] Một số phương án về cấu trúc gán thiết bị đầu cuối 520 bao gồm bộ giám sát tải chùm tia 522 có sơ đồ cân bằng tải chùm tia được lưu trữ và duy trì sự tải hiện tại của tập hợp (ví dụ, một số hoặc tất cả) chùm tia hẹp đối với sơ đồ cân bằng tải chùm tia. Ví dụ, tại thời điểm cụ thể bất kỳ, mỗi chùm tia được phân bổ một lượng nhất định của nguồn tài nguyên cấu trúc cơ sở (ví dụ, băng thông), và tỷ lệ phần trăm nhất định của nguồn tài nguyên được phân bổ đó đang được tiêu thụ để phục vụ thiết bị đầu cuối người dùng 110 trong khu vực bao phủ của chùm tia đó. Lượng nguồn tài nguyên chùm tia đang được sử dụng để phục vụ thiết bị đầu cuối người dùng 110 (ví dụ, sự tải chùm tia) có thể bị ảnh hưởng bởi số lượng thiết bị đầu cuối người dùng 110 đang được phục vụ bởi chùm tia, lượng nhu cầu hiện tại và tương lai cho nguồn tài nguyên chùm tia từ các thiết bị đầu cuối người dùng đó 110, sơ đồ truyền thông đang được sử dụng bằng các thiết bị đầu cuối người dùng đó (ví dụ, phương thức truyền thông, sơ đồ điều biến và/hoặc mã hóa, và/hoặc tương tự có thể ảnh hưởng sự tiêu thụ băng thông), v.v.. Sự gán lại của thiết bị đầu cuối người dùng 110 từ chùm tia hiện tại được gán đến chùm tia được gán lại có thể ảnh hưởng sự tải cả chùm tia hiện tại được gán và chùm tia được gán lại. Theo đó, một số phương án về cấu trúc gán thiết bị đầu cuối 520 tính toán bản đồ gán chùm tia 525 phù hợp với sơ đồ cân bằng tải chùm tia theo sự tải hiện tại, như được chỉ ra bằng bộ giám sát tải chùm tia 522. Theo một số phương án, sau khi nhận diện thiết bị đầu cuối người dùng ứng viên gán lại 110 và xác định chùm tia gán lại ứng viên, cấu trúc gán thiết bị đầu cuối 520 có thể tính toán việc gán lại chùm tia đã tối ưu hóa mà tìm ra cách cải thiện (ví dụ, tối đa hóa) chất lượng tín hiệu đối với ít nhất là một số tập hợp hiện tại bị suy giảm các thiết bị đầu cuối người dùng 110, trong khi đang duy trì, hoặc thậm chí là cải thiện, việc tải các chùm tia hiện tại được gán và chùm tia gán lại ứng viên. Theo một số phương án này, một số thiết bị đầu cuối người dùng 110 không được nhận diện là một phần của tập hợp hiện tại bị suy giảm có thể vẫn được gán lại nhằm cải thiện sự cân bằng tải trong trường hợp gán lại các thiết bị đầu cuối người dùng khác là một phần của tập hợp hiện tại bị suy giảm.

[0040] Theo một số phương án, đầu ra dữ liệu mạng của cấu trúc giao diện truyền thông 510 bao gồm (ví dụ, chỉ ra) đầu ra tín hiệu gán đáp ứng với, hoặc theo cách khác kết hợp với, đầu vào dữ liệu mạng truyền thông dữ liệu số đo liên kết (ví dụ, dữ liệu vị trí chùm tia

515) đến đầu vào dữ liệu số đo liên kết của cấu trúc theo dõi chùm tia 530. Ví dụ, cấu trúc giao diện truyền thông 510 có thể tiếp nhận dữ liệu vị trí chùm tia 515. Cấu trúc theo dõi chùm tia 530 có thể truyền thông yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535 đáp ứng với việc phát hiện sự thay đổi nhất định về dữ liệu vị trí chùm tia được tiếp nhận 515. Cấu trúc gắn thiết bị đầu cuối 520 có thể tính toán và truyền thông thông báo gắn lại chùm tia đáp ứng với việc phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia 535. Cấu trúc giao diện truyền thông 510 có thể đưa ra chùm tia các thông báo gắn lại đến cổng 560 thông qua mạng mặt đất 550, và/hoặc đến thiết bị đầu cuối người dùng 110 thông qua cổng 560 và vệ tinh 105. Và mỗi thiết bị đầu cuối mặt đất bị ảnh hưởng có thể điều chỉnh thiết lập truyền thông của nó để truyền thông thông qua chùm tia hẹp mới được gắn đáp ứng đến thông báo sự thay đổi gắn chùm tia. Một số phương án có thể sử dụng các kỹ thuật khác nhau để làm tăng tính hiệu quả của sự gắn lại với chùm tia mới. Ví dụ, việc gắn lại thiết bị đầu cuối người dùng 110 là một phần của nhóm phát đa hướng có thể có khả năng gây ra gián đoạn trong dịch vụ, làm chậm trễ trong việc gắn lại, hoặc có các ảnh hưởng khác. Trong trường hợp này, một số phương án có thể phân bổ trước nguồn tài nguyên nhóm phát đa hướng (ví dụ, bộ định danh sóng mang xác định, bộ định danh dòng phát đa hướng, địa chỉ kênh kiểm soát, địa chỉ kênh dữ liệu, v.v.) đến chùm tia được gắn lại trước khi định hướng thiết bị đầu cuối người dùng 110 thay đổi các thiết lập truyền thông của nó, bằng cách đó cho phép gắn lại thuận lợi hơn. Các phương án khác khắc phục các mối quan tâm tương tự bằng cách duy trì tính kết nối có trạng thái giữa thiết bị đầu cuối người dùng 110 và vệ tinh 105.

[0041] Theo một số phương án, cấu trúc giao diện truyền thông 510 bao gồm, hoặc truyền thông với, một hoặc nhiều máy chủ mạng 512. Một số phương án về (các) máy chủ mạng 512 hoạt động duy trì bộ định danh mạng chưa biết rõ chùm tia có liên quan đến mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối người dùng 110, để bảo toàn tính kết nối có trạng thái giữa mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối người dùng 110 và vệ tinh 105 khi thi hành sự gắn lại chùm tia theo thông báo sự thay đổi gắn chùm tia. Ví dụ, một phương án sử dụng địa chỉ Giao Thức Internet (IP) độc lập-vị trí (ví dụ, địa chỉ “IP di động”, hoặc tương tự) để định tuyến gói dữ liệu trên mạng, sao cho mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 110 được nhận diện trên mạng theo địa chỉ nhà mà không liên quan đến sự gắn chùm tia hiện tại. Phương án này

có thể bao gồm việc gán mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 110 cả địa chỉ nhà và địa chỉ "tạm trú", mà có thể duy trì hiệu quả tính kết nối có trạng thái (ví dụ, duy trì kết nối giao thức kiểm soát truyền dẫn (TCP)) giữa mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 110 và mạng thông qua đại lý ủy nhiệm, hoặc thành phần trung gian mạng khác. Một loại phương án khác có thể sử dụng đại lý mạng, chẳng hạn như ủy nhiệm tăng cường hiệu năng TCP phân tách (PEP). Việc phân tách TCP có thể phá vỡ kết nối đầu này với đầu kia giữa thiết bị đầu cuối người dùng 110 và mạng thành nhiều kết nối con, và mỗi kết nối con có thể được tạo cấu hình riêng lẻ cho các đặc tính truyền dữ liệu mong muốn (ví dụ, để khắc phục mối quan tâm về kích thước cửa sổ TCP trong trường hợp thời gian khứ hồi vệ tinh dài). Theo các phương án này, một số kết nối con có thể được tùy chỉnh để duy trì tính kết nối có trạng thái.

[0042] HÌNH 6 thể hiện sơ đồ tiến trình của phương pháp minh họa 600 cho sự gán động chùm tia trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, theo các phương án khác nhau. Các phương án về phương pháp 600 có thể được tiến hành bằng cách sử dụng hệ thống được mô tả có tham chiếu đến các HÌNH 1 – 5, hoặc các hệ thống thích hợp khác. Các phương án về phương pháp 600 bắt đầu ở giai đoạn 604 bằng cách tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết chỉ ra chất lượng tín hiệu tại nhiều vị trí ở trong nhiều khu vực bao phủ của nhiều chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh. Như được mô tả ở trên, dữ liệu số đo liên kết có thể được tiếp nhận từ một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối người dùng, từ nhiều thiết bị đầu cuối cổng hoặc các nút truy cập khác, từ nhiều bộ kiểm soát mặt đất, v.v..

[0043] Ở giai đoạn 608, các phương án có thể phát hiện ra yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia theo dữ liệu số đo liên kết. Yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia có thể chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ được chiếu bằng chùm tia hẹp của vệ tinh. Ví dụ, yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia có thể chỉ ra rằng một hoặc nhiều chùm tia đã được chuyển dời bằng ít nhất là khoảng cách ngưỡng, sự chuyển dời hiện tại của một hoặc nhiều chùm tia được dự đoán là vượt quá mức ngưỡng nằm trong một số khung thời gian ngắn hạn, sự chuyển dời một hoặc nhiều chùm tia đã tăng bằng lượng nhất định trên khung thời gian (ví dụ, dựa trên sự tích hợp dữ liệu lịch sử gần đây, v.v.), v.v.. Ngoài ra, yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia có thể được phát hiện một cách độc lập đối với mỗi nhiều thiết bị phản xạ, khi cấu trúc vệ tinh vật lý có độ lệch độc lập của thiết bị phản xạ, hoặc tương tự.

Theo một số phương án, việc tiếp nhận ở giai đoạn 604 bao gồm việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ nhất tại thời điểm thứ nhất và việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ hai tại thời điểm thứ hai sau thời điểm thứ nhất; và việc phát hiện ở giai đoạn 608 bao gồm việc tính toán vị trí thứ nhất của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ nhất theo dữ liệu số đo liên kết thứ nhất, việc tính toán vị trí thứ hai của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ hai theo dữ liệu số đo liên kết thứ hai, và việc tính toán ít nhất là mức ngưỡng của độ chuyển dời giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai.

[0044] Ở giai đoạn 612, các phương án có thể xác định tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất khi trải qua sự suy giảm chất lượng tín hiệu từ sự chuyển hiện tại. Như được mô tả ở trên, tập hợp đã nhận diện của các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể là một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối mặt đất trải qua sự suy giảm này. Ví dụ, theo một số phương án, việc tiếp nhận ở giai đoạn 604 bao gồm việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ nhất tại thời điểm thứ nhất từ nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất được phân bố địa lý qua ít nhất là khu vực bao phủ, và việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ hai từ nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất tại thời điểm thứ hai sau thời điểm thứ nhất; việc phát hiện ở giai đoạn 608 bao gồm việc mô hình hóa sự chuyển dời của khu vực bao phủ bằng cách so sánh dữ liệu số đo liên kết thứ hai với dữ liệu số đo liên kết thứ nhất để xác định biên độ của sự thay đổi về chất lượng tín hiệu đối với ít nhất là một số nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất; và việc nhận diện ở giai đoạn 612 bao gồm việc nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để chứa tập hợp con của nhiều thiết bị đầu cuối mặt đất mà tại đó biên độ đã xác định của sự thay đổi về chất lượng tín hiệu của dịch vụ chỉ ra ít nhất là sự suy giảm ngưỡng định trước về chất lượng tín hiệu. Theo một số phương án, việc nhận diện ở giai đoạn 612 còn có thể bao gồm việc nhận diện đặc tính của thiết bị đầu cuối mặt đất, chẳng hạn như việc nhận diện dữ liệu vị trí (ví dụ, dữ liệu vị trí địa lý, v.v.), biên độ của sự suy giảm dịch vụ (ví dụ, hoặc chất lượng tín hiệu hiện tại, v.v.), và/hoặc các đặc tính thích hợp khác bất kỳ. Theo một số phương án, tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất còn được nhận diện theo các đặc tính giống nhau hoặc khác nhau. Ví dụ, tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất có thể được xác định là các thiết bị đầu cuối mặt đất trải qua mức ngưỡng của sự suy giảm dịch vụ và cũng nằm ở trong khu vực địa lý cụ thể và hiện tại cũng đang tiêu thụ băng thông.

[0045] Ở giai đoạn 616, các phương án có thể tính toán, ở nút xử lý mặt đất đáp ứng với việc phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia ở giai đoạn 608, sự cập nhật cho bản đồ gán chùm tia mà ít nhất là có một phần chống lại sự suy giảm chất lượng tín hiệu bằng cách gán động lại mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng đến chùm tia hẹp được gán lại tương ứng trong số nhiều chùm tia hẹp của vệ tinh. Như được mô tả ở trên, trong một số trường hợp, tập hợp đã gán lại của thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm một số hoặc tất cả các thiết bị đầu cuối mặt đất được nhận diện là đang trải qua sự suy giảm dịch vụ từ việc chuyển dời hiện tại, và tập hợp đã gán lại của thiết bị đầu cuối mặt đất cũng có thể bao gồm các thiết bị đầu cuối mặt đất khác đã xác định để gán lại dựa trên các yếu tố khác (ví dụ, duy trì biên dạng tải chùm tia mong muốn, v.v.). Theo một số phương án, tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất còn được nhận diện ở giai đoạn 612 khi các thiết bị đầu cuối mặt đất hiện tại được gán lại với ít nhất là một chùm tia hẹp theo bản đồ gán chùm tia. Theo một số phương án, việc tính toán ở giai đoạn 616 bao gồm, đối với mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất, việc gán thiết bị đầu cuối mặt đất cho chùm tia được gán lại tương ứng, sao cho chùm tia hẹp được gán lại tương ứng được xác định để cung cấp chất lượng tín hiệu cao hơn so với chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng theo dữ liệu số đo liên kết được tiếp nhận. Theo các phương án khác, việc tính toán bao gồm việc xác định sự tải hiện tại của tập hợp chùm tia hẹp đối với sơ đồ cân bằng tải chùm tia, và việc cập nhật bản đồ gán chùm tia phù hợp hơn với sơ đồ cân bằng tải chùm tia theo sự tải hiện tại.

[0046] Một số phương án về phương pháp 600 còn bao gồm việc truyền thông một hoặc nhiều các thông báo gán lại thông qua vệ tinh ở giai đoạn 620. Theo một số phương án, (các) thông báo gán lại ra lệnh tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để cập nhật các thiết lập truyền thông của chúng theo bản đồ gán chùm tia đã cập nhật trong khi đang duy trì tính kết nối có trạng thái với vệ tinh. Truyền thông ở giai đoạn 620 có thể bao gồm việc phát đa hướng thông báo gán lại đến ít nhất là tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất. Thông báo gán lại có thể chỉ ra thông tin thích hợp bất kỳ về sự gán lại của thiết bị đầu cuối mặt đất, chẳng hạn như, đối với mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất, chỉ ra sự cập nhật tương ứng cho ít nhất là một trong số tần số sóng mang, sự định hướng phân cực, bộ định

danh nhóm chùm tia đang được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối người dùng để truyền thông với vệ tinh, v.v..

[0047] Phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả này bao gồm một hoặc nhiều hoạt động để đạt được phương pháp đã mô tả.. Phương pháp và/hoặc hoạt động có thể được thay thế lẫn nhau với phương pháp và/hoặc hoạt động khác mà không nằm ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi xác định thứ tự cụ thể của hoạt động, thứ tự và/hoặc việc sử dụng của các hoạt động cụ thể có thể được cải biến mà không nằm ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ.

[0048] Các chức năng được mô tả có thể được thi hành ở phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu thực hiện ở phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh trên máy vi tính không chuyển tiếp có thể đọc được trên máy vi tính. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện hữu hình có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy vi tính. Ví dụ như, và không làm giới hạn sáng chế, phương tiện mà máy vi tính có thể đọc được này có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc thiết bị lưu trữ đĩa quang khác, thiết bị lưu trữ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện hữu hình khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ổ đĩa và đĩa, như được sử dụng trong bản mô tả này, bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (digital versatile disc - DVD), ổ đĩa mềm, và đĩa Blu-ray® trong đó các ổ đĩa thường sao chép lại dữ liệu theo cách từ tính, trong khi đĩa sao chép lại dữ liệu theo cách quang học với laze.

[0049] Sản phẩm chương trình máy tính có thể thực hiện các hoạt động nhất định được trình bày trong bản mô tả này. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính này có thể là phương tiện hữu hình mà máy vi tính có thể đọc được có các lệnh được lưu trữ hữu hình (và/hoặc mã hóa) trên đó, các lệnh có thể thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động được mô tả trong bản mô tả này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm nguyên liệu gói tin. Phần mềm hoặc chỉ dẫn cũng có thể được truyền dẫn qua phương tiện truyền dẫn. Ví dụ, phần mềm có thể được truyền dẫn từ địa chỉ web, máy chủ, hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng phương tiện truyền dẫn chẳng hạn như cáp đồng trục, cáp sợi

quang, dây xoắn đôi, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc công nghệ không dây chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng.

[0050] Ngoài ra, môđun và/hoặc các phương thức thích hợp khác để thực hiện phương pháp và kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được tải xuống và/hoặc thu được theo cách khác bởi các thiết bị đầu cuối thích hợp và/hoặc được ghép cặp với máy chủ, hoặc dạng tương tự, để tạo thuận lợi cho việc truyền các phương thức để thực hiện phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Theo cách khác, các phương pháp khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được cung cấp thông qua các phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý chẳng hạn như CD hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm cơ sở có thể thu được các phương pháp khác nhau ngay khi ghép cặp hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Hơn nữa, có thể sử dụng kỹ thuật thích hợp bất kỳ khác để cung cấp phương pháp và kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này cho thiết bị. Các dấu hiệu thi hành chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thi hành ở các vị trí vật lý khác nhau.

[0051] Khi mô tả sáng chế, các thuật ngữ sau đây được sử dụng: Các dạng số ít bao gồm cả nghĩa số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng nghĩa khác. Do đó, ví dụ, việc tham chiếu đến một hạng mục bao gồm việc tham chiếu đến một hoặc nhiều hạng mục. Thuật ngữ “một” dùng để chỉ một, hai, hoặc hơn hai, và thường áp dụng để lựa chọn một số hoặc tất cả con số. Thuật ngữ “một số lượng các” dùng để chỉ hai hoặc hơn hai hạng mục. Thuật ngữ “khoảng” có nghĩa là lượng, kích cỡ, kích thước, công thức, tham số, hình dạng và các đặc tính khác không cần chính xác, nhưng có thể xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, khi cần, phản ánh dung sai có thể chấp nhận được, yếu tố chuyển đổi, làm tròn số, sai số đo và dạng tương tự và các yếu tố khác đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Thuật ngữ “về cơ bản” có nghĩa là đặc tính, tham số, hoặc giá trị được nêu không cần đạt chính xác, nhưng các sai lệch hoặc biến bao gồm, ví dụ, dung sai, sai số đo, giới hạn độ chính xác phép đo và các yếu tố khác đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, có thể có mặt các lượng mà không loại trừ tác dụng đặc tính được dự kiến để cung cấp. Dữ liệu bằng số có thể được biểu diễn hoặc được trình bày trong bản mô tả này ở dạng

khoảng giá trị. Cần hiểu rằng dạng khoảng giá trị này được sử dụng chỉ để cho thuận tiện và ngắn gọn và do đó cần được hiểu linh động là bao gồm không chỉ các giá trị bằng số được nêu rõ ràng dưới dạng giới hạn của khoảng giá trị, mà còn được hiểu là bao gồm tất cả các giá trị bằng số hoặc các khoảng giá trị con riêng lẻ được bao hàm ở trong khoảng giá trị đó như thể là mỗi giá trị và khoảng giá trị con bằng số đó được nêu rõ ràng. Ví dụ như, khoảng giá trị bằng số “từ khoảng 1 đến 5” cần được hiểu là bao gồm không chỉ các giá trị được nêu rõ ràng nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến khoảng 5, mà còn bao gồm các giá trị và các khoảng giá trị con riêng lẻ ở trong khoảng giá trị được chỉ ra. Do đó, được bao gồm trong khoảng giá trị bằng số này là các giá trị riêng lẻ chẳng hạn như 2, 3 và 4 và các khoảng giá trị con chẳng hạn như từ 1 đến 3, từ 2 đến 4 và từ 3 đến 5, v.v.. Nguyên tắc này cũng áp dụng cho các khoảng giá trị chỉ nêu ra một giá trị bằng số (ví dụ, “lớn hơn khoảng 1”) và cần áp dụng bất kể độ rộng của khoảng giá trị hoặc đặc tính đang được mô tả. Một số lượng các hạng mục có thể được trình bày ở danh mục chung để cho thuận tiện. Tuy nhiên, các danh mục này cần được hiểu như thể là mỗi phần tử của danh mục được xác định riêng lẻ như thể là phần tử riêng biệt và duy nhất. Do đó, không có phần tử riêng lẻ nào của danh mục này được hiểu là dạng tương đương trên thực tế của phần tử khác bất kỳ của cùng danh mục chỉ dựa trên sự trình bày của chúng trong nhóm chung mà không có chỉ dẫn đối với điều ngược lại. Ngoài ra, khi các thuật ngữ “và” và “hoặc” được sử dụng kết hợp với danh mục của các hạng mục, chúng được hiểu theo nghĩa rộng, trong đó một hoặc nhiều hạng mục được liệt kê bất kỳ có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp với hạng mục được liệt kê khác. Thuật ngữ “theo cách khác” dùng để chỉ việc lựa chọn một trong hai hoặc nhiều cách khác, và không được dự tính làm giới hạn sự lựa chọn chỉ ở các cách khác được liệt kê đó hoặc chỉ là một trong số các cách khác được liệt kê cùng lúc, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng nghĩa khác. Thuật ngữ “ghép” như được sử dụng trong bản mô tả này không yêu cầu các thành phần được kết nối trực tiếp với nhau. Thay vì thế, thuật ngữ này được dự tính cũng bao gồm cấu hình có kết nối gián tiếp trong đó một hoặc nhiều thành phần khác có thể được bao gồm giữa các thành phần được ghép cặp. Ví dụ, các thành phần khác này có thể bao gồm bộ khuếch đại, bộ suy giảm, bộ cách ly, bộ ghép hướng, công tắc dự phòng, và dạng tương tự. Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, bao gồm trong yêu cầu bảo hộ, “hoặc” được sử dụng ở danh mục liệt kê được mở đầu bằng “ít nhất là một trong số”

dùng để chỉ danh mục phân biệt sao cho, ví dụ, danh mục của “ít nhất là một trong số A, B, hoặc C” có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C). Ngoài ra, thuật ngữ “ví dụ” không có nghĩa là ví dụ được mô tả đó được ưu tiên hoặc tốt hơn so với các ví dụ khác. Như được sử dụng trong bản mô tả này, "tập hợp" của các phần tử được dự kiến có nghĩa là "một hoặc nhiều" phần tử đó, ngoại trừ trường hợp tập hợp được yêu cầu rõ ràng là cần có nhiều hơn một hoặc được cho phép rõ ràng là tập hợp rỗng.

[0052] Các thay đổi, thay thế, và sửa đổi khác nhau đối với các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được tạo ra mà không nằm ngoài công nghệ được hướng dẫn như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn nữa, phạm vi của phần mô tả và yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các khía cạnh cụ thể của quy trình, máy móc, sản xuất, hợp phần của vật chất, phương thức, phương pháp, và hoạt động được mô tả ở trên. Quy trình, máy móc, sản xuất, hợp phần của vật chất, phương thức, phương pháp, hoặc hoạt động, hiện tại hoặc sau này được phát triển, về cơ bản thực hiện cùng chức năng hoặc về cơ bản đạt được cùng kết quả như các khía cạnh tương ứng được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng. Theo đó, các yêu cầu bảo hộ kèm theo bao gồm trong phạm vi của chúng các quy trình, máy móc, sản xuất, các hợp phần của vật chất, phương thức, phương pháp, hoặc hoạt động đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để gán động chùm tia trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, phương pháp này bao gồm:

tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết chỉ ra chất lượng tín hiệu ở một số lượng các vị trí ở trong một số lượng các khu vực bao phủ được chiếu bằng một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh;

phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia theo dữ liệu số đo liên kết, yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ của một số lượng các khu vực bao phủ được chiếu bằng chùm tia hẹp của một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh;

nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất khi trải qua sự suy giảm chất lượng tín hiệu từ sự chuyển hiện tại; và

tính toán, ở nút xử lý mặt đất đáp ứng với việc phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia, sự cập nhật cho bản đồ gán chùm tia mà ít nhất là có một phần chống lại sự suy giảm chất lượng tín hiệu bằng cách gán động lại mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng đến chùm tia hẹp được gán lại tương ứng của một số lượng các chùm tia hẹp.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận diện còn bao gồm việc nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất là hiện tại được gán lại với chùm tia hẹp theo bản đồ gán chùm tia.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận diện còn bao gồm việc nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất theo dữ liệu vị trí địa lý liên quan đến mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

việc tiếp nhận bao gồm việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ nhất tại thời điểm thứ nhất và việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ hai tại thời điểm thứ hai sau thời điểm thứ nhất; và

việc phát hiện bao gồm việc tính toán vị trí thứ nhất của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ nhất theo dữ liệu số đo liên kết thứ nhất, việc tính toán vị trí thứ hai của khu vực bao phủ tại thời điểm thứ hai theo dữ liệu số đo liên kết thứ hai, và việc tính toán ít nhất là mức ngưỡng của độ chuyển dời giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

việc tiếp nhận bao gồm:

việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ nhất tại thời điểm thứ nhất từ một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất được phân bố địa lý qua ít nhất là khu vực bao phủ; và

việc tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết thứ hai từ một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất tại thời điểm thứ hai sau thời điểm thứ nhất;

việc phát hiện bao gồm việc tạo mẫu độ chuyển dời của khu vực bao phủ bằng cách so sánh dữ liệu số đo liên kết thứ hai với dữ liệu số đo liên kết thứ nhất để xác định biên độ của sự thay đổi về chất lượng dịch vụ đối với ít nhất là một số trong số một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất; và

việc nhận diện bao gồm việc nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để chứa ít nhất một số trong số một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất mà tại đó biên độ đã xác định của sự thay đổi về chất lượng dịch vụ chỉ ra ít nhất là sự suy giảm ngưỡng định trước về chất lượng dịch vụ.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

việc tính toán có chứa, đối với mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất, việc gán thiết bị đầu cuối mặt đất cho chùm tia được gán lại tương ứng, sao cho chùm tia hẹp được gán lại tương ứng được xác định để cung cấp hiệu quả phổ cao hơn so với chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng theo dữ liệu số đo liên kết được tiếp nhận.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

việc tính toán bao gồm việc xác định sự tải hiện tại của tập hợp chùm tia hẹp đối với sơ đồ cân bằng tải chùm tia; và

việc tính toán cập nhật bản đồ gán chùm tia phù hợp hơn nữa với sơ đồ cân bằng tải chùm tia theo sự tải hiện tại.

8. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

việc truyền thông, thông qua vệ tinh địa tĩnh, thông báo gán lại ra lệnh tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để cập nhật các thiết lập truyền thông của chúng theo bản đồ gán chùm tia đã cập nhật.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc truyền thông thông báo gán lại bao gồm việc phát đa hướng thông báo gán lại cho ít nhất là tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất, thông báo gán lại chỉ ra, đối với mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất, sự cập nhật tương ứng cho ít nhất là một trong số tần số sóng mang, sự định hướng phân cực, hoặc bộ định danh nhóm chùm tia đang được sử dụng thiết bị đầu cuối mặt đất để truyền thông với vệ tinh địa tĩnh.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông báo gán lại ra lệnh tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để cập nhật các thiết lập truyền thông của chúng theo bản đồ gán chùm tia đã cập nhật trong khi đang duy trì tính kết nối có trạng thái với vệ tinh địa tĩnh.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất có liên quan đến bộ định danh mạng chưa biết rõ chùm tia, sao cho việc duy trì tính kết nối có trạng thái với vệ tinh địa tĩnh bao gồm việc duy trì sự kết hợp mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất với bộ định danh mạng của nó khi các thiết lập truyền thông của nó được cập nhật.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

sự kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại khi kết hợp với một trong một số lượng các thiết bị phản xạ của vệ tinh địa tĩnh, mỗi trong số một số lượng các thiết bị phản xạ tập trung phản tương ứng của một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm ít nhất là một thiết bị đầu cuối người dùng.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm ít nhất là một thiết bị đầu cuối công.

15. Hệ thống để gán động chùm tia trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, hệ thống này có chứa:

kho dữ liệu có bản đồ gán chùm tia được lưu trữ trên đó;

cấu trúc theo dõi chùm tia có:

đầu vào dữ liệu số đo liên kết; và

đầu ra tín hiệu kích hoạt có chứa yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia khi đầu vào dữ liệu số đo liên kết chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ được chiếu bằng chùm tia hẹp của một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh; và

cấu trúc gán thiết bị đầu cuối có:

đầu vào tín hiệu kích hoạt ghép cặp với đầu ra kích hoạt chùm tia; và

đầu ra tín hiệu gán có chứa một số lượng các thông báo thay đổi sự gán chùm tia theo sự cập nhật cho bản đồ gán chùm tia được tính toán, đáp ứng với đầu vào tín hiệu kích hoạt, để chống lại ít nhất là một phần sự suy giảm chất lượng tín hiệu của tập hợp đã nhận diện của các thiết bị đầu cuối mặt đất do sự chuyển dời này, thông báo thay đổi sự gán chùm tia chỉ ra sự gán lại chùm tia của mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng đến chùm tia hẹp được gán lại tương ứng của một số lượng các chùm tia hẹp.

16. Hệ thống theo điểm 15, còn có chứa:

cấu trúc giao diện truyền thông ghép cặp với cấu trúc theo dõi chùm tia và cấu trúc gán thiết bị đầu cuối, và có đầu vào dữ liệu mạng và đầu ra dữ liệu mạng có thể ghép cặp để truyền thông với vệ tinh địa tĩnh thông qua mạng mặt đất,

trong đó đầu ra dữ liệu mạng có chứa đầu ra tín hiệu gán đáp ứng với đầu vào dữ liệu mạng truyền thông dữ liệu số đo liên kết với đầu vào dữ liệu số đo liên kết.

17. Hệ thống theo điểm 16, trong đó cấu trúc giao diện truyền thông có chứa:

máy chủ mạng mà hoạt động để duy trì bộ định danh mạng chưa biết rõ chùm tia liên quan đến mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất để bảo toàn tính kết nối có trạng thái giữa mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất và vệ tinh địa tĩnh khi đang thi hành sự gán lại chùm tia theo thông báo sự thay đổi gán chùm tia.

18. Hệ thống theo điểm 15, trong đó cấu trúc gán thiết bị đầu cuối còn bao gồm:

bộ giám sát tải chùm tia có chứa sơ đồ cân bằng tải chùm tia được lưu trữ và duy trì sự tải hiện tại của tập hợp chùm tia hẹp đối với sơ đồ cân bằng tải chùm tia,

trong đó bản đồ gán chùm tia được tính toán phù hợp hơn với sơ đồ cân bằng tải chùm tia theo sự tải hiện tại.

19. Hệ thống theo điểm 15, trong đó:

đầu ra tín hiệu kích hoạt có chứa yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia khi sự khác biệt giữa vị trí thứ nhất của khu vực bao phủ được tính toán theo đầu vào dữ liệu số đo liên kết tại thời điểm thứ nhất và vị trí thứ hai của khu vực bao phủ được tính toán theo đầu vào dữ liệu số đo liên kết tại thời điểm thứ hai chỉ ra ít nhất là mức ngưỡng của độ chuyển dời giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai.

20. Hệ thống theo điểm 15, còn có chứa:

kho dữ liệu thiết bị đầu cuối mặt đất có dữ liệu vị trí địa lý được lưu trữ trên đó đối với mỗi trong số ít nhất là tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất.

21. Hệ thống theo điểm 15, còn có chứa:

vệ tinh địa tĩnh.

22. Hệ thống theo điểm 21, còn có chứa:

một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất truy cập vệ tinh truyền thông với vệ tinh địa tĩnh; và

cấu trúc nút xử lý mặt đất ghép cặp với một số lượng các thiết bị đầu cuối mặt đất truy cập vệ tinh thông qua mạng mặt đất, cấu trúc nút xử lý mặt đất có chứa cấu trúc theo dõi chùm tia và cấu trúc gán thiết bị đầu cuối.

23. Hệ thống theo điểm 21, trong đó:

vệ tinh địa tĩnh có chứa một số lượng các thiết bị phản xạ, mỗi thiết bị phản xạ tập trung vào phần tương ứng của một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh,

trong đó đầu ra tín hiệu kích hoạt được tạo ra theo sự theo dõi vị trí độc lập của mỗi trong số một số lượng các thiết bị phản xạ.

24. Hệ thống theo điểm 15, trong đó tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm ít nhất là một thiết bị đầu cuối người dùng.

25. Hệ thống theo điểm 15, trong đó tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất bao gồm ít nhất là một thiết bị đầu cuối công.

26. Bộ xử lý để sự gán động chùm tia trong mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh, bộ xử lý này ghép cặp với bộ nhớ có bản đồ gán chùm tia được lưu trữ trên đó, bộ xử lý này có chứa:

các lệnh để tiếp nhận dữ liệu số đo liên kết mà xác định cường độ tín hiệu ở một số lượng các vị trí trên một số lượng các chùm tia hẹp của vệ tinh địa tĩnh;

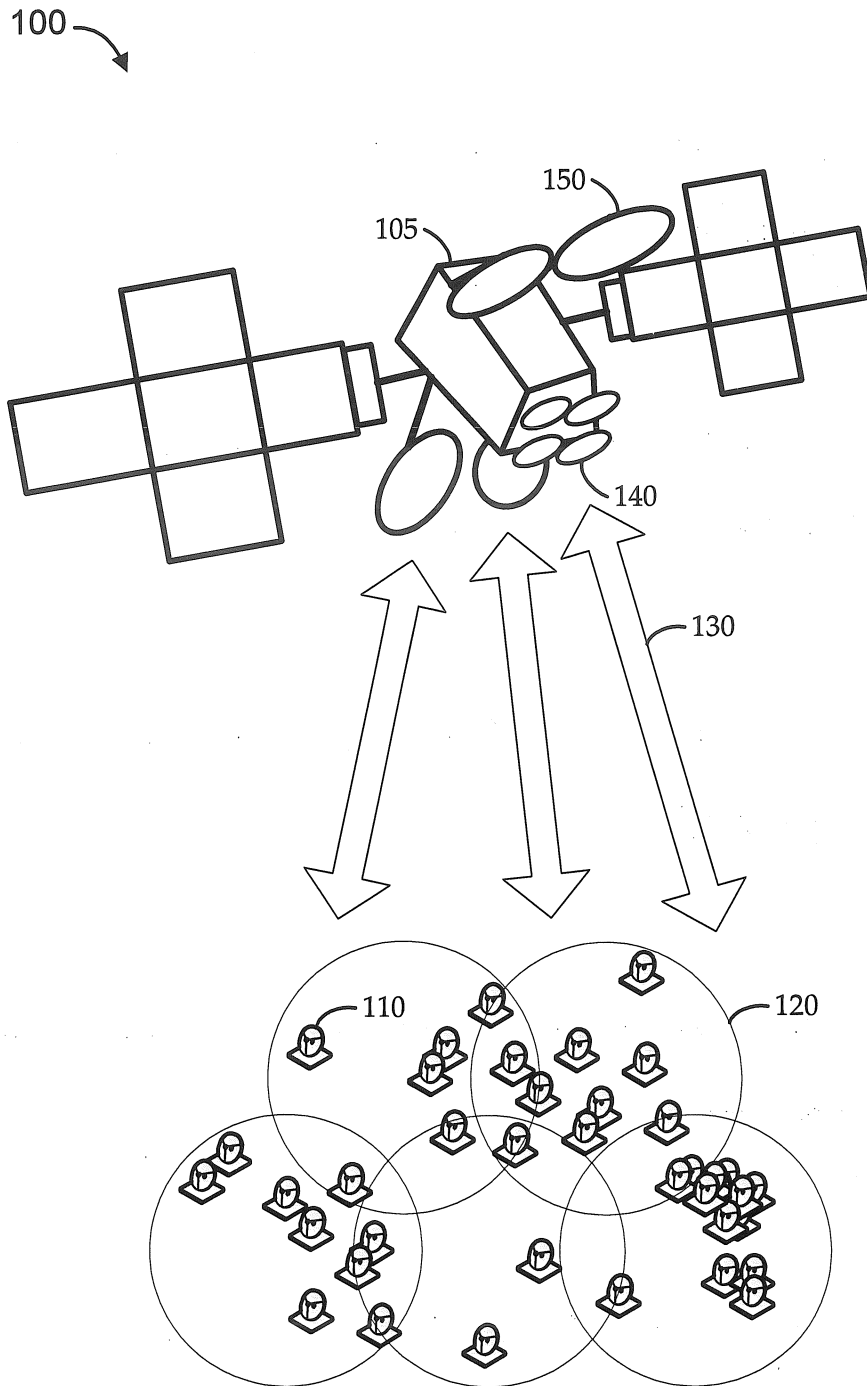
các lệnh để phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia theo dữ liệu số đo liên kết, yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia chỉ ra sự chuyển dời hiện tại của khu vực bao phủ được chiếu bằng ít nhất là một chùm tia hẹp của một số lượng các chùm tia hẹp;

các lệnh để nhận diện tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất khi trải qua sự suy giảm chất lượng tín hiệu từ sự chuyển dời hiện tại; và

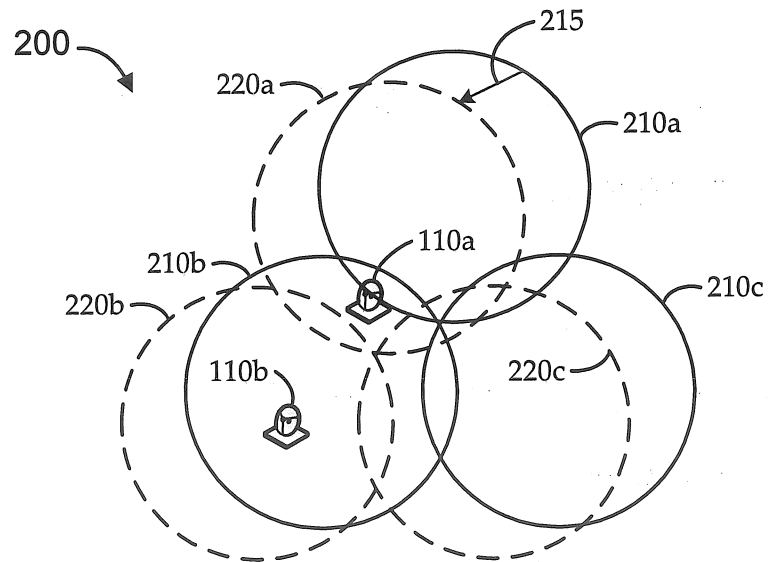
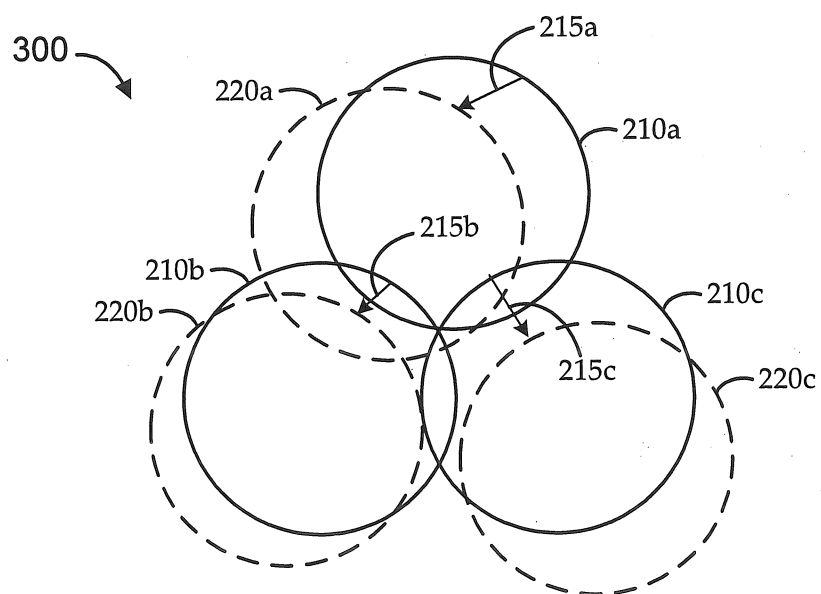
các lệnh để tính toán, đáp ứng với việc phát hiện yếu tố kích hoạt chuyển dời chùm tia, sự cập nhật cho bản đồ gán chùm tia mà ít nhất là có một phần chống lại sự suy giảm chất lượng tín hiệu bằng cách gán động lại mỗi tập hợp của các thiết bị đầu cuối mặt đất từ chùm tia hẹp hiện tại được gán tương ứng đến chùm tia hẹp được gán lại tương ứng của một số lượng các chùm tia hẹp.

27. Nút xử lý mặt đất của mạng truyền thông vệ tinh địa tĩnh có bộ xử lý theo điểm 26 được bố trí ở bên trong.

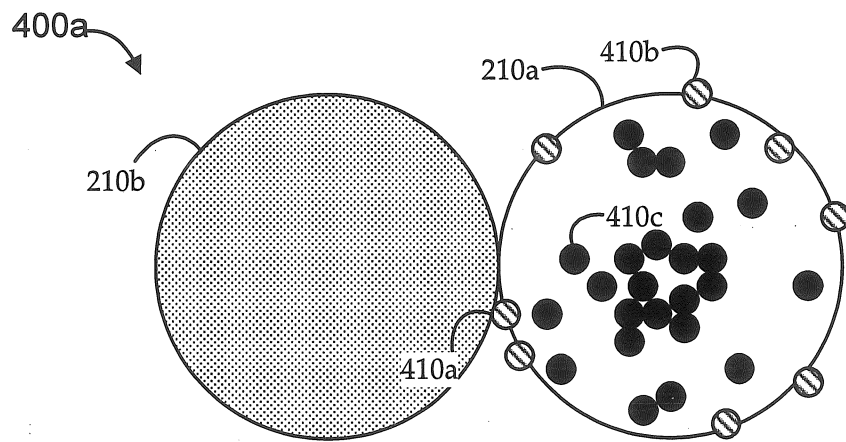
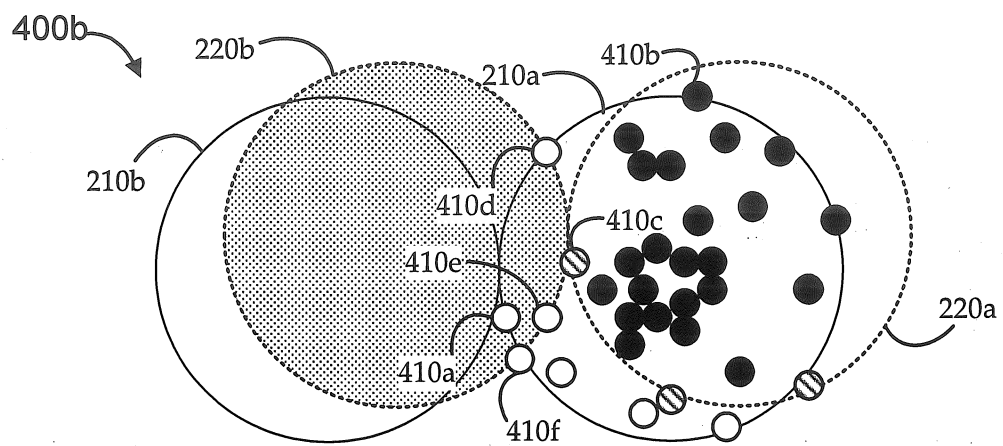
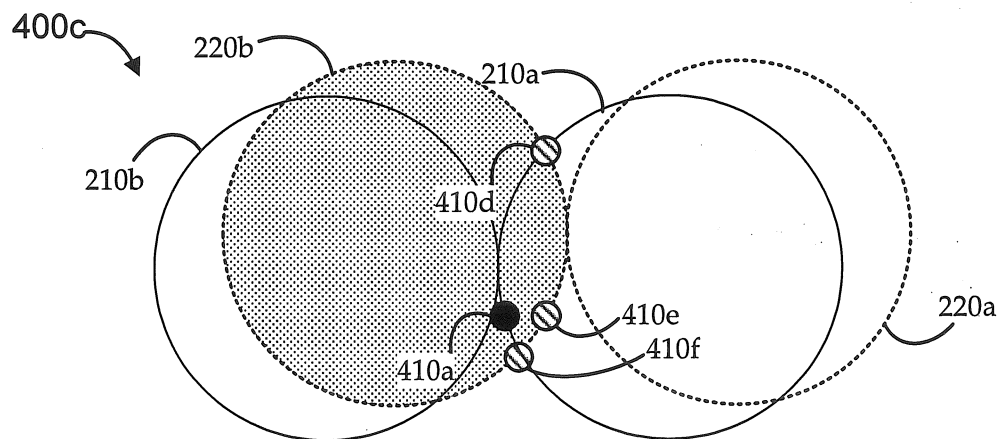
1/5

**HÌNH 1**

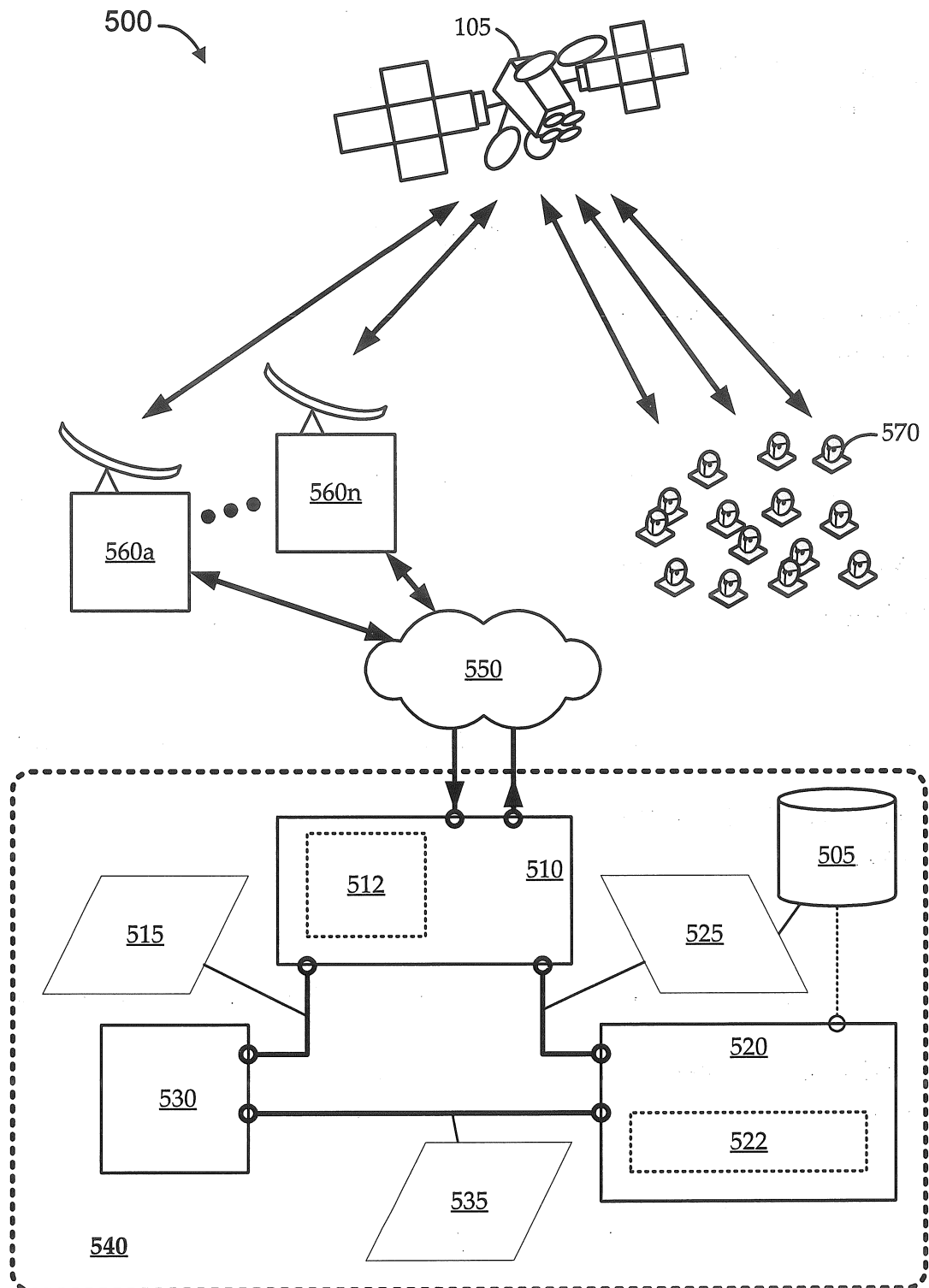
2/5

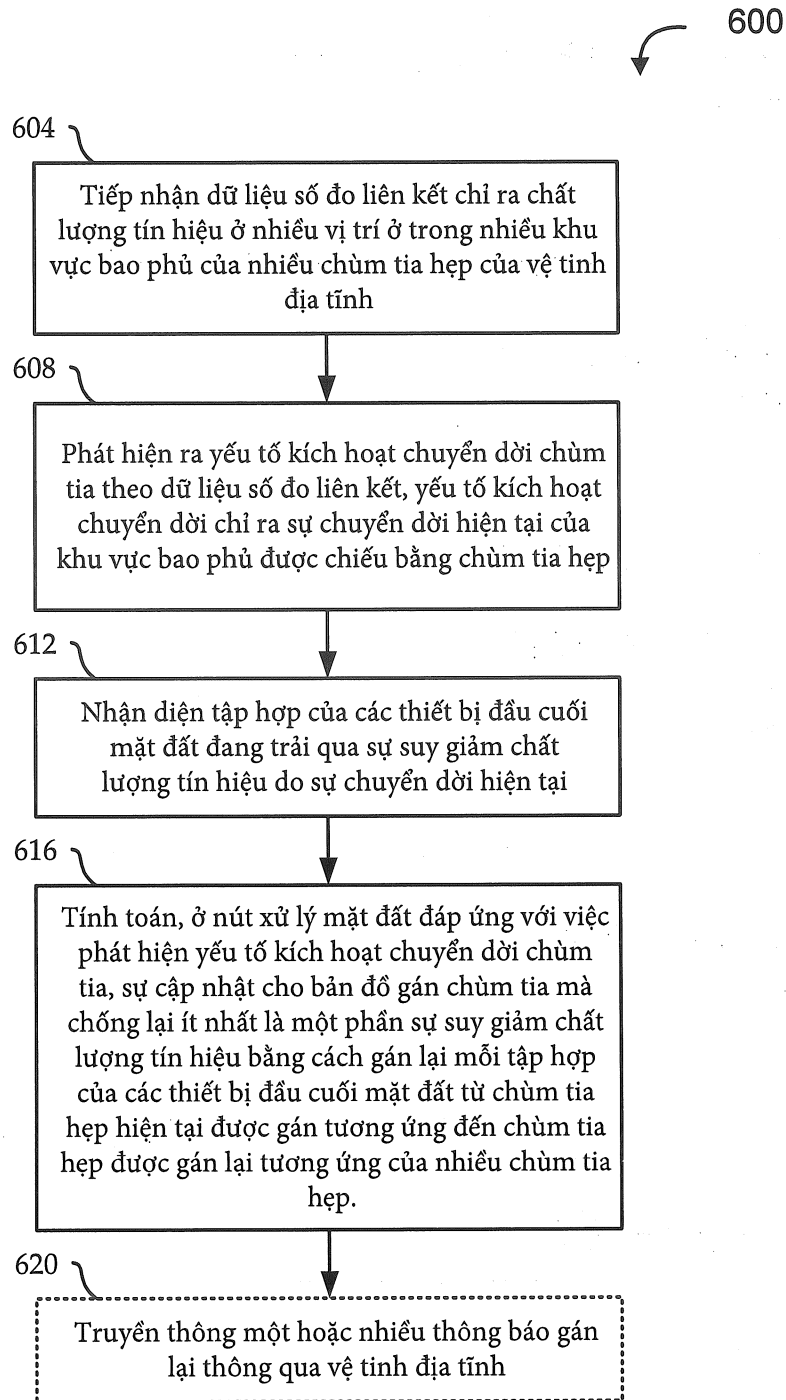
**HÌNH 2****HÌNH 3**

3/5

**HÌNH 4A****HÌNH 4B****HÌNH 4C**

4 / 5

**HÌNH 5**



HÌNH 6