



(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)



1-0052060

(51)^{2021.01} H04W 76/15; H04W 56/00

(13) B

(21) 1-2022-06167

(22) 10/03/2021

(86) PCT/CN2021/080083 10/03/2021

(87) WO 2021/180144 16/09/2021

(30) 202010177787.4 13/03/2020 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2022 416A

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

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

(72) GAN, Ming (CN); ZHOU, Yifan (CN); LI, Yunbo (CN); GUO, Yuchen (CN); YU,
Jian (CN); LIANG, Dandan (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG ĐA LIÊN KẾT, THIẾT BỊ ĐA LIÊN KẾT
ĐIỂM TRUY CẬP VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC BẰNG MÁY
TÍNH

(21) 1-2022-06167

(57) Sáng chế đề cập đến các phương án liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đến phương pháp truyền thông đa liên kết, thiết bị đa liên kết trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và bộ máy truyền thông đa liên kết và bộ máy. Trạm (station, STA) trong thiết bị đa liên kết trạm (station multi-link device, STA MLD) gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, và khung thông tin được sử dụng để chỉ báo STA trong trạng thái thức trong STA MLD. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập (access point multi-link device, AP MLD) nhận khung thông tin, và gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các STA trong trạng thái thức trong STA MLD, để trợ giúp một phần hoặc tất cả các trạm trong việc truy cập nhanh kênh mà không cần đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay. Theo cách này, hiệu quả về thời gian của việc truy cập kênh bằng STA thức được cải thiện, và sự tiêu thụ điện năng của STA thức được giảm đi.

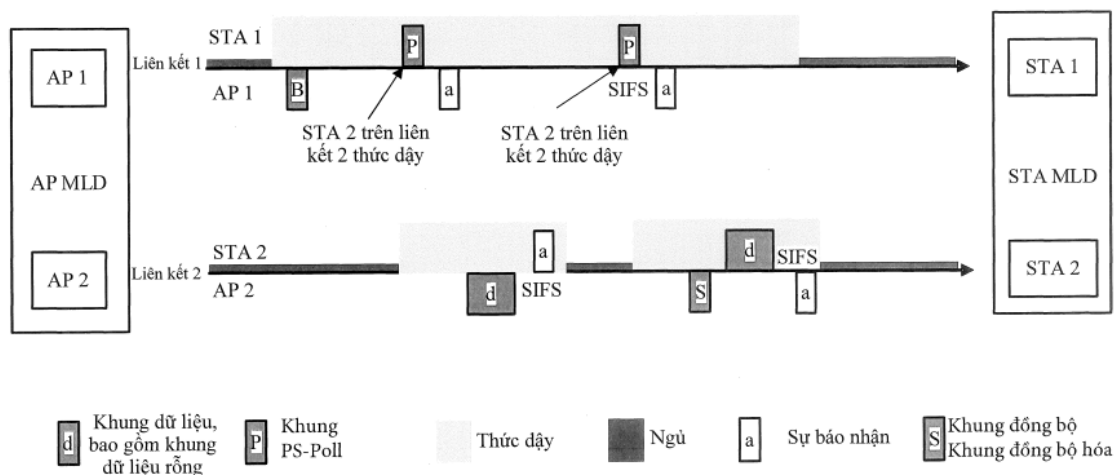


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế này liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đến phương pháp và bộ máy truyền thông đa liên kết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong sự hình thành của 802.11ax vào năm 2017, Ủy ban truyền thông liên bang (Federal Communications Commission, FCC) đã mở ra dải tần số miễn phí mới 5925-7125 MHz, trong đó dải tần số được đề cập là 6 GHz ở dưới. Do đó, những người làm việc tiêu chuẩn 802.11ax kéo dài phạm vi làm việc của các thiết bị 802.11ax từ 2.4 GHz và 5 GHz đến 2.4 GHz, 5 GHz, và 6 GHz trong các yêu cầu ủy quyền dự án (Project Authorization Requests, PAR) 802.11ax.

Trong giao thức Wi-Fi thông lượng vô cùng cao (extremely high throughput, EHT) thế hệ tiếp theo của IEEE 802.11ax, ngoài việc sử dụng băng thông cực lớn liên tục của dải tần số mới của 6 GHz, các đa liên kết không liên tục cũng có thể được tổng hợp bằng việc sử dụng công nghệ hợp tác đa liên kết để tạo thành băng thông cực lớn. Theo cách tương ứng, thiết bị đa liên kết (multi-link device, MLD) xuất hiện, và các dải tần số mà trên đó thiết bị đa liên kết hoạt động là tất cả hoặc một phần của tần số phụ 1 GHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, và tần số cao 60 GHz.

Vì nhiều lý do khác nhau, thông tin trạng thái kênh trên vài liên kết của thiết bị đa liên kết sẽ bị thiếu. Sau khi trạm (station, STA) hoặc điểm truy cập (access point, AP) ở liên kết mà trên đó thông tin trạng thái kênh bị thiếu những sự thay đổi từ trạng thái ngủ đến trạng thái thức, trạm hoặc AP cần phải đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay trước khi trạm hoặc AP giành trước kênh. Ngoài ra, STA hoặc AP mà thay đổi từ trạng thái ngủ đến trạng thái thức cần nhận gói dữ liệu mà bao gồm thông tin NAV, và đợi sự hết hạn của thông tin NAV trước khi STA hoặc AP bắt đầu giành trước kênh. Bằng cách này, độ trễ trong việc gửi dữ liệu bằng STA hoặc AP là tương đối lớn, và sự tiêu thụ điện năng của STA hoặc AP bị lãng phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và bộ máy truyền thông đa liên kết. STA (station, trạm) trong STA MLD (station multi-link device, thiết bị đa liên kết trạm) gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, và khung thông tin được sử dụng để chỉ báo STA trong trạng thái thức trong STA MLD. AP MLD (access point multi-link device, thiết bị đa liên kết điểm truy cập) nhận khung thông tin, và gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các STA trong trạng thái thức trong STA MLD, để trợ giúp một phần hoặc tất cả các trạm trong việc truy cập nhanh kênh mà không cần đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay. Bằng cách này, tính hiệu quả về thời gian của việc truy cập kênh bằng STA thức được cải thiện, và sự tiêu thụ điện năng của STA thức được giảm đi.

Theo như khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

trạm trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm, và

một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm nhận, trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm, khung bản tin đường xuống được gửi bằng thiết bị đa liên kết điểm truy cập.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

trạm trong trạng thái thức gửi trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các trạm mà thiết bị đa liên kết trạm chuyển đổi đến nó cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông

tin được sử dụng để chỉ báo các liên kết mà thiết bị đa liên kết trạm chuyển đổi đến nó cho việc gửi dữ liệu; và

tất cả hoặc một phần của các trạm mà được chỉ báo bằng khung thông tin nhận, trên liên kết tương ứng, khung đồng bộ hóa được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp tất cả hoặc một phần của các trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên một liên kết, khung thông tin được gửi bởi trạm trong trạng thái gửi trong thiết bị đa liên kết trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các trạm mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các liên kết mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên một phần của tất cả các liên kết được chỉ báo bởi khung thông tin, hoặc trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với tất cả hoặc một phần của các trạm mà được chỉ báo bằng khung thông tin, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp tất cả hoặc một phần của các trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

trạm vô tuyến đơn gửi khung thông tin trên liên kết truyền, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu và trễ chuyển đổi của trạm vô tuyến đơn, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể làm việc trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi; và

trạm vô tuyến đơn nhận khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm là trạm mà tương ứng với liên kết mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm:

thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên liên kết, khung thông tin được gửi bởi trạm vô tuyến đơn, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu và trễ chuyển đổi của trạm vô tuyến đơn, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn chuyển đổi đến nó, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể làm việc trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm vô tuyến đơn là trạm tương ứng với liên kết mục tiêu.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính bao gồm các chỉ dẫn được sử dụng để thực hiện bất kỳ một trong số từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính bao gồm các chỉ dẫn được sử dụng trong bất kỳ một trong số từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ sáu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi;

Fig.2 thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông cho truyền thông giữa các thiết bị đa liên kết MLD;

Fig.3 thể hiện phương pháp truyền thông đa liên kết của STA MLD trong chế độ tiết kiệm năng lượng;

Fig.4 thể hiện phương pháp truyền thông đa liên kết của STA MLD mà không hỗ trợ việc truyền và nhận đồng thời; và

Fig.5 thể hiện phương pháp truyền thông đa liên kết của trạm vô tuyến đơn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm trong các phương án của sáng chế.

(I)

Thứ nhất, các thuật ngữ và chữ viết tắt mà có thể được sử dụng trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Đối với các thuật ngữ và chữ viết tắt mà có thể được sử dụng trong các phương án của sáng chế, tham chiếu đến bảng sau.

Chữ viết tắt tiếng Anh	Diễn đạt đầy đủ bằng tiếng Anh/Thuật ngữ tiêu chuẩn bằng tiếng Anh	Diễn đạt bằng tiếng Trung/Thuật ngữ tiếng Trung
AP	Điểm truy cập	Điểm truy cập
STA	Trạm	Trạm
DL	Đường xuống (Downlink, DL)	Đường xuống
UL	Đường lên (Uplink, UL)	Đường lên
MLD	Thiết bị đa liên kết	Thiết bị đa liên kết
STA MLD	Thiết bị đa liên kết STA	Thiết bị đa liên kết trạm
AP MLD	Thiết bị đa liên kết AP	Thiết bị đa liên kết điểm truy cập

(II)

Sau đó, hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng được mô tả, ví dụ, hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi, hệ thống toàn cầu của hệ thống truyền thông di động (global system of mobile communications, GSM), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (frequency division duplex, FDD) LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), hệ thống truyền thông tương tác toàn cầu cho việc truy cập vi ba (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), các hệ thống được cải tiến trong tương lai, nhiều hệ thống truyền thông không dây khác sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến, hoặc tương tự như vậy.

Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng và ít nhất một thiết bị đầu cuối được đặt ở khu vực phủ sóng của thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể, và giao tiếp với thiết bị đầu cuối được đặt ở vùng phủ sóng. Thiết bị mạng có thể là điểm truy cập AP trong hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi, có thể là trạm truyền nhận gốc (base transceiver station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), có thể là hệ thống trạm truyền nhận gốc 3G (NodeB, NB) trong hệ thống WCDMA, có thể là hệ thống trạm truyền nhận gốc 4G (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong mạng truy cập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN), hoặc có thể là trạm chuyển tiếp, thiết bị được gắn trên phương tiện giao thông, thiết bị đeo được, thiết bị phía mạng trong mạng tương lai, hoặc tương tự như vậy. Thiết bị đầu cuối có thể di động hoặc cố định, và thiết bị đầu cuối có thể là trạm STA, đầu cuối truy cập, trang bị người dùng (user equipment, UE), đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, thiết bị di động, đầu cuối người dùng, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, bộ máy người dùng, hoặc tương tự như vậy.

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị mạng là điểm truy cập AP, thiết bị đầu cuối là trạm STA, và truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi bao gồm truyền thông đường lên, truyền thông đường xuống, truyền thông D2D, và tương tự như vậy.

Với sự ra đời của công nghệ hợp tác đa liên kết, cả hai AP và STA trong hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi được nâng cấp thành các thiết bị đa liên kết. Sau đây mô tả thiết bị đa liên kết.

Như tên gọi của nó, thiết bị truyền thông hoạt động trên nhiều liên kết được gọi là thiết bị đa liên kết, và nhiều dải tần số hoặc nhiều kênh được gọi chung là các đa liên kết. Ví dụ, nhiều dải tần số bao gồm tất cả hoặc một phần của tần số phụ 1 GHz, 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, và tần số cao 60GHz. Ví dụ, nhiều kênh có thể được chia ra dựa trên bất kỳ dải tần số, ví dụ, kênh 160 MHz, kênh 80 MHz, kênh 40 MHz, và kênh 20 MHz trên dải tần số 5GHz.

(III)

Fig.2 là sơ đồ hệ thống truyền thông mà trong đó sự truyền thông được thực hiện giữa các thiết bị đa liên kết MLD. Fig.2 chỉ sử dụng hệ thống truyền thông bao gồm thiết

bị đa liên kết AP (AP MLD) và thiết bị đa liên kết STA (STA MLD) làm ví dụ. Nên được hiểu rằng hệ thống truyền thông bao gồm các thiết bị đa liên kết MLD không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, hệ thống truyền thông bao gồm các thiết bị đa liên kết MLD có thể theo cách khác là hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đa liên kết AP 1 (AP MLD 1) và thiết bị đa liên kết AP 2 (AP MLD 2) hoặc hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đa liên kết STA 1 (STA MLD 1) và thiết bị đa liên kết STA 2 (STA MLD 2).

Như được thể hiện trên Fig.2, AP MLD bao gồm một hoặc nhiều AP (AP 1, AP 2, ..., AP N), STA MLD bao gồm một hoặc nhiều STA (STA 1, STA 2, ..., STA N), và nhiều liên kết (liên kết 1, liên kết 2, ..., liên kết N) tồn tại giữa AP MLD và STA MLD, trong đó liên kết truyền thông giữa AP 1 và STA 1 là liên kết 1; liên kết truyền thông giữa AP 2 và STA 2 là liên kết 2;...; liên kết truyền thông giữa AP N và STA N là liên kết N.

(IV)

Sau đây mô tả các phương án của sáng chế bằng việc sử dụng Fig.2 làm ví dụ. Nên được hiểu rằng các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông MLD được thể hiện trên Fig.2, và các phương án của sáng chế còn có thể áp dụng được với nhiều hệ thống truyền thông MLD khác nhau.

1. STA MLD trong chế độ tiết kiệm năng lượng

Một hoặc nhiều STA trong STA MLD có thể ở trong chế độ tiết kiệm năng lượng, và các STA hoạt động trên nhiều liên kết khác nhau trong STA MLD không thể luôn luôn nghe thông tin trạng thái kênh. Vì vậy, STA mà không nghe thông tin trạng thái kênh làm mất thông tin trạng thái kênh của liên kết của STA. Khi STA thay đổi từ trạng thái ngủ sang trạng thái thức, STA cần phải đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay trước khi STA bắt đầu giành trước kênh, hoặc STA nhận được khung mà có thể đặt NAV cho STA, và có thể giành trước kênh chỉ sau khi NAV hết hạn.

Các phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp truyền thông đa liên kết 1.1 và 1.2. STA trong STA MLD gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, và khung thông tin được sử dụng để chỉ báo STA trong trạng thái thức trong STA MLD. AP MLD nhận khung thông tin, và gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các STA trong trạng thái thức trong STA MLD, để trợ giúp một phần hoặc tất cả các trạm trong việc truy cập nhanh kênh mà không cần phải đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay, hoặc nhận khung mà có thể đặt

NAV cho một phần hoặc tất cả các trạm. Bằng cách này, sự hiệu quả về thời gian của việc truy cập kênh bằng STA thức được cải thiện, và sự tiêu thụ điện năng của STA thức được giảm đi.

1.1. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S110: Trạm trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

Trong bước S110, trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm bao gồm trạm mà thay đổi từ trạng thái ngủ sang trạng thái thức.

Trong bước S110, khung thông tin mang mã định danh liên kết (association identifier, AID) của trạm trong trạng thái thức, hoặc khung thông tin mang bản đồ bit mã định danh liên kết tương ứng với trạm trong trạng thái thức, hoặc khung thông tin mang mã định danh liên kết tương ứng với trạm trong trạng thái thức, để chỉ báo trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm. Mỗi bit của bản đồ bit mã định danh liên kết tương ứng với liên kết hoặc trạm trên liên kết. Nếu bit được đặt thành giá trị thứ nhất, ví dụ 1, nó chỉ báo rằng trạm trên liên kết tương ứng đang thức. Nếu bit được đặt thành giá trị thứ hai, ví dụ, 0, nó chỉ báo rằng trạm trên liên kết tương ứng không thức. Mã định danh liên kết có thể là số định danh, bộ vận hành và số kênh, địa chỉ MAC của trạm, hoặc sự kết hợp của chúng. Mã định danh liên kết được tạo thành như sau. Ví dụ, khi thiết bị đa liên kết AP thiết lập BSS, khung quản lý, ví dụ, khung đèn hiệu, được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP mang phần tử, bao gồm nhiều lĩnh vực thông tin định danh liên kết, và mỗi trường thông tin định danh liên kết thông tin định danh liên kết bao gồm mã định danh liên kết và một hoặc nhiều địa chỉ MAC, bộ vận hành, và số kênh. Ngoài ra, trong quá trình thiết lập đa liên kết, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết trạm thương lượng nhiều trường thông tin định danh liên kết. Trong sự truyền thông tiếp theo, thiết bị đa liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết trạm sử dụng mã định danh liên kết, bao gồm một hoặc nhiều thuộc tính của địa chỉ MAC của trạm, bộ vận hành làm việc, và số kênh, để tượng trưng cho trạm hoặc trạm logic trong thiết bị đa liên kết. Địa chỉ MAC cũng có thể được thay thế với mã định danh liên kết của thiết bị đa liên kết AP liên quan đến trạm.

Khung thông tin có thể là khung PS-Poll hoặc khung dữ liệu rỗng QoS. Ví dụ, trong cơ chế tiết kiệm năng lượng APSD (automatic power save delivery, phân phối tiết

kiệm điện năng tự động) bao gồm APSD không được lập lịch và APSD được lập lịch, khung thông tin còn có thể mang bản đồ bit định danh liên kết trong khung kích hoạt (thứ mà là khung dữ liệu rỗng QoS trong cơ chế), để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

Trong bước S110, theo cách tùy ý, khung thông tin không chỉ báo việc trạm trong trạng thái thức có dịch vụ đường lên hay dịch vụ đường xuống.

Trong bước S110, theo cách tùy ý, khung thông tin còn có thể mang trường chỉ báo đường lên/đường xuống và trường chỉ báo đường lên/đường xuống được sử dụng để chỉ báo việc trạm trong trạng thái thức có dịch vụ đường lên hay dịch vụ đường xuống. Ví dụ, khung thông tin chỉ báo rằng STA 2 và STA 3 trong STA MLD ở trong trạng thái thức, và khung thông tin còn có thể mang trường chỉ báo đường lên/đường xuống tương ứng với STA 2. Trường chỉ báo đường lên/đường xuống có thể là 1 bit. Nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống tương ứng với STA 2 được đặt ở giá trị thứ nhất, ví dụ, 1, nó chỉ báo rằng STA 2 có dịch vụ đường lên để được gửi; nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống tương ứng với STA 2 được đặt ở giá trị thứ hai, ví dụ, 0, nó chỉ báo rằng STA 2 có dịch vụ đường xuống để được nhận; nếu STA 2 có cả hai dịch vụ đường lên và dịch vụ đường xuống, trường chỉ báo đường lên/đường xuống tốt hơn là được đặt ở giá trị thứ hai, hoặc chắc chắn có thể được đặt ở giá trị thứ nhất. Trường chỉ báo đường lên/đường xuống theo cách khác có thể là 2 bit. Ngoài hai trường hợp ở trên, giá trị thứ ba có thể được thêm vào. Nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống tương ứng với STA 2 được đặt ở giá trị thứ ba, nó chỉ báo rằng STA 2 có cả dịch vụ đường xuống để được nhận và dịch vụ đường lên để được gửi.

S111: Một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm nhận, trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm, khung bản tin đường xuống được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập. Một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết cũng có thể được biểu diễn như là một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết.

Phương pháp 1: Khung thông tin trong S110 không chỉ báo việc trạm trong trạng thái thức có dịch vụ đường lên hay dịch vụ đường xuống.

Trong bước S111, nếu thiết bị đa liên kết điểm truy cập có dịch vụ đường xuống cho trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi dịch vụ đường xuống, ví dụ, khung dữ liệu đường xuống hoặc khung quản

lý đường xuống, trên liên kết tương ứng; nếu thiết bị đa liên kết điểm truy cập không có dịch vụ đường xuống cho trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm.

Phương pháp 2: Khung thông tin trong S110 còn mang trường chỉ báo đường lên/đường xuống.

Trong bước S111, nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống chỉ báo rằng một hoặc nhiều trạm có dịch vụ đường xuống, thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi dịch vụ đường xuống trên liên kết tương ứng; nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống chỉ báo một hoặc nhiều trạm có dịch vụ đường lên, thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết tương ứng với một hoặc nhiều trạm; nếu trường chỉ báo đường lên/đường xuống chỉ báo rằng một hoặc nhiều trạm có cả dịch vụ đường lên và dịch vụ đường xuống, thiết bị đa liên kết điểm truy cập đầu tiên gửi dịch vụ đường xuống trên liên kết tương ứng, hoặc thiết bị đa liên kết điểm truy cập thứ nhất gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết tương ứng, để trợ giúp một hoặc nhiều trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên trên liên kết tương ứng.

Trong bước S111, khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong trạng thái thức trong việc gửi dịch vụ đường lên. Phương pháp cho việc gửi khung đồng bộ hóa tuân thủ với cơ chế gửi đang tồn tại, ví dụ, cơ chế giành trước kênh EDCA. Ví dụ, khung kích hoạt trong 802.11ax được sử dụng để trực tiếp lập lịch trạm trong trạng thái thức để gửi dịch vụ đường lên. Với ví dụ khác, khung dữ liệu (bao gồm khung rỗng QoS), khung CTS (clear to send, sẵn sàng để gửi), CTS đến khung chính nó, khung RTS (Request to Send, yêu cầu để gửi), khung CF-End, hoặc tương tự như vậy được sử dụng, trong đó giá trị của trường thời gian của khung rỗng QoS, khung CTS, và CTS đến khung chính nó được đặt là 0, và chiều dài trường thời gian của khung RTS bằng với tổng của các khoảng thời gian truyền của SIFS và khung CTS. Ví dụ, STA trong STA MLD thông báo AP MLD rằng STA 2 trong STA MKD thay đổi từ trạng thái ngủ sang trạng thái thức, và AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa lên liên kết 2, trong đó khung đồng bộ hóa là khung kích hoạt, và được sử dụng để trực tiếp lập lịch STA 2 để gửi dịch vụ đường lên, việc lập lịch có thể là việc lập lịch truyền đường lên người dùng đơn, hoặc việc lập lịch truyền đường lên nhiều người dùng, ví dụ, OFDMA và MU-MIMO, trong đó đối tượng nhiều người dùng bao gồm STA 2. Sau quãng thời gian SIF,

STA 2 trong STA MLD gửi dịch vụ đường lên trên tài nguyên tần số được chỉ báo bởi khung kích hoạt. Với ví dụ khác, STA trong STA MLD thông báo AP MLD rằng STA 2 trong STA MLD ở trong trạng thái thức, và AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa đến STA 2 trên liên kết 2, trong đó khung đồng bộ hóa và khung RTS. STA 2 trong STA MLD trả lời khung CTS sau quãng SIFS, và sau đó gửi dịch vụ đường lên. Với ví dụ khác, STA trong STA MLD thông báo AP MLD rằng STA 2 trong STA MLD ở trong trạng thái thức, và AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa đến STA 2 trên liên kết 2, trong đó khung đồng bộ hóa là khung CF-End. Sau khi nhận khung CF-End, STA 2 trong STA MLD thu được cơ hội truyền kênh qua sự tranh chấp kênh, và sau đó gửi dịch vụ đường lên.

Nên được lưu ý rằng trước khi AP MLD gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết mà trên đó trạm thức hoạt động, nếu AP MLD phát hiện rằng kênh bận và khoảng thời gian bận vượt quá NAVSyncDelay, AP MLD không cần phải gửi khung đồng bộ hóa. Cụ thể, trên Fig.3, khoảng thời gian kênh bận đề cập đến khoảng thời gian từ thời điểm khi AP MLD nhận khung PS-Poll hoặc khung khác với cùng chức năng được gửi bởi STA 1 đến thời điểm khi AP MLD thu được cơ hội cho việc gửi khung đồng bộ hóa. Theo cách khác, khoảng thời gian kênh bận nói đến khoảng thời gian từ thời điểm khi AP MLD gửi khung xác nhận phản hồi đến thời điểm khi AP MLD thu được cơ hội cho việc gửi khung đồng bộ hóa, trong đó khung xác nhận phản hồi là của AP MLD để nhận khung PS-Poll hoặc khung được nhận khác với cùng chức năng.

Theo cách khác, khoảng thời gian kênh bận đề cập đến khoảng thời gian từ thời điểm khi AP MLD gửi khung xác nhận phản hồi đến thời điểm khi AP MLD thu được cơ hội truyền của liên kết 2 sau khi AP MLD phát hiện rằng liên kết 2 đang rỗi.

Nên được hiểu rằng, sau khi nhận khung thông tin, thiết bị đa liên kết điểm truy cập có thể gửi dịch vụ đường xuống trên liên kết tương ứng, hoặc có thể gửi khung đồng bộ hóa trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập có thể gửi khung dịch vụ đường xuống/khung quản lý đường xuống và gửi khung đồng bộ hóa trong hai quy trình tách biệt hoặc trong hai phần của một quy trình.

Fig.3 được sử dụng như là ví dụ. Sau khi AP MLD nhận khung thông tin khung PS-Poll trên liên kết 1, trong đó khung thông tin PS-Poll chỉ báo rằng STA 2 trong STA MLD ở trong trạng thái thức, ví dụ, chỉ báo rằng STA 2 thay đổi từ trạng thái ngủ sang

trạng thái thức, nếu AP 2 trong AP MLD có dịch vụ đường xuống cho STA 2, AP 2 trong AP MLD gửi dịch vụ đường xuống đến STA 2 trên liên kết 2.

Fig.3 được sử dụng như là ví dụ. Sau khi AP MLD nhận khung thông tin PS-Poll trên liên kết 1, trong đó khung thông tin PS-Poll chỉ báo rằng STA 2 trong STA MLD ở trong trạng thái thức, ví dụ, chỉ báo rằng STA 2 thay đổi từ trạng thái ngủ sang trạng thái thức, nếu AP 2 trong AP MLD không có dịch vụ đường xuống cho STA 2, AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa S đến STA 2 trên liên kết 2, và STA 2 gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2 dựa vào khung đồng bộ hóa.

Nếu AP 2 trong AP MLD có cả dịch vụ đường xuống lẫn dịch vụ đường lên với STA 2, sau khi AP MLD nhận khung thông tin PS-Poll trên liên kết 1, AP 2 trong AP MLD có thể trước tiên gửi dịch vụ đường xuống đến STA 2 trên liên kết 2. Theo cách khác, AP 2 có thể trước tiên gửi khung đồng bộ hóa đến STA 2, và STA 2 gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2 dựa trên khung đồng bộ hóa.

Nên được hiểu rằng, để tiết kiệm điện năng, AP MLD có thể chọn một hoặc nhiều STA trong STA MLD để nhận theo chu kỳ khung đèn hiệu, mà không cần yêu cầu tất cả STA trong STA MLD để thức theo chu kỳ để nhận khung đèn hiệu. Phần tử TIM của khung đèn hiệu không chỉ cần phải chỉ báo liệu STA trên liên kết mà trên đó khung đèn hiệu được truyền có dịch vụ đường xuống hay không, mà cũng cần phải chỉ báo liệu STA trên liên kết khác có dịch vụ đường xuống hay không. Phương thức chỉ báo cụ thể không bị giới hạn trong sáng chế.

Phần trên mô tả sáng chế từ góc độ của thiết bị đa liên kết trạm, và phần sau đây mô tả sáng chế từ góc độ của thiết bị đa liên kết điểm truy cập.

1.2. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S120: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

S121: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

Nên được hiểu rằng với tất cả các chi tiết kỹ thuật trong phương pháp 1.2, tham chiếu đến tất cả các chi tiết kỹ thuật được ghi lại trong phương pháp 1.1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây lần nữa.

2. STA MLD mà không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời

Đối với STA MLD mà không hỗ trợ sự truyền và nhận đồng thời, khi STA trong STA MLD gửi dữ liệu, STA khác không thể nhận thông tin trạng thái kênh. Vì vậy, thông tin trạng thái kênh (ví dụ, thông tin NAV) trên liên kết tương ứng với STA khác bị mất.

Khi sự tắc nghẽn xảy ra khi STA MLD gửi dữ liệu trên liên kết truyền, STA MLD cần phải chuyển đổi sang trạm khác để gửi dữ liệu trên liên kết của trạm khác. Trong trường hợp này, trạm khác không biết thông tin trạng thái kênh của liên kết. Vì vậy, trạm khác cần phải đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay trước khi bắt đầu giành trước kênh; hoặc nhận khung mà có thể đặt NAV cho trạm khác, và đợi sự kết thúc của NAV trước khi bắt đầu giành trước kênh. Điều này khiến cho độ trễ tương đối lớn trong việc gửi dữ liệu bằng STA mà làm mất thông tin trạng thái kênh, và tiêu thụ điện năng của STA bị lãng phí.

MLD mà không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời có thể là MLD mà trong đó tất cả các trạm không thể thực hiện việc truyền và việc nhận đồng thời hoặc MLD mà trong đó một phần của các trạm không thể thực hiện việc truyền và việc nhận đồng thời.

Theo quan điểm này, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông đa liên kết 2.1. STA MLD mà không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời gửi khung thông tin trên liên kết truyền. Khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mà STA MLD cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo STA mà STA MLD thực hiện việc chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu. Sau khi nhận khung thông tin, AP MLD gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết được chỉ báo, để trợ giúp STA trên liên kết được chỉ báo trong việc truy cập nhanh kênh cho việc gửi dữ liệu.

2.1. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S210: Trạm trong trạng thái gửi trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo trạm mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mà thiết bị đa liên kết cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu.

S211: Trạm được chỉ báo bằng khung thông tin nhận, trên liên kết tương ứng, khung đồng bộ hóa được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó khung đồng

bộ hóa được sử dụng để trợ giúp tất cả hoặc một phần của các trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Phương pháp 2.1 được mô tả ở dưới bằng việc sử dụng Fig.4 làm ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.4, STA 1 trong STA MLD ở trong trạng thái gửi, và STA 1 gửi khung thông tin (được chỉ báo bởi Q trên Fig.4) trên liên kết 1 đến AP MLD. Khung thông tin chỉ báo STA mà STA MLD cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, và khung thông tin có thể chỉ báo STA bằng việc mang mã định danh của STA. Theo cách khác, khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mà STA MLD cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, và khung thông tin có thể chỉ báo liên kết hoặc trạm trên liên kết bằng việc mang mã định danh liên kết hoặc bản đồ bit mã định danh liên kết. Khung thông tin có thể là khung dữ liệu rộng QoS hoặc khung dữ liệu QoS.

AP MLD nhận khung thông tin trên liên kết 1, nhận biết về STA hoặc liên kết mà STA MLD cần chuyển đổi, và gửi khung đồng bộ hóa (được chỉ báo bởi S trên Fig.4) trên liên kết được chỉ báo bởi khung thông tin hoặc thông qua trạm được chỉ báo bởi khung thông tin. Khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp một phần hoặc tất cả các trạm trong việc gửi các dịch vụ đường lên. Đối với các mô tả của khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến các mô tả của khung đồng bộ hóa trong phương pháp ở trên 1.1. Nên được hiểu rằng tất cả các mô tả của khung đồng bộ hóa trong 1.1 là áp dụng được với khung đồng bộ hóa trong phương pháp 2.1. Các chi tiết về khung đồng bộ hóa không được miêu tả lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.4, trong phương án cụ thể, STA 1 trong STA MLD ở trong trạng thái gửi, và STA 1 gửi khung thông tin (được chỉ báo bởi Q trên Fig.4) đến AP MLD trên liên kết 1. Khung thông tin chỉ báo STA 2 và STA 3 mà STA MLD cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin chỉ báo liên kết 2 hoặc STA 2 mà STA MLD cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu. Sau việc nhận khung thông tin, AP MLD nhận biết rằng STA MLD cần chuyển đổi sang STA 2/liên kết 2 cho việc gửi dữ liệu, và AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết 2 đến STA 2 để trợ giúp STA 2 trong việc gửi dịch vụ đường lên. Đối với khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến tất cả các mô tả của khung đồng bộ hóa trong 1.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi nhận khung đồng bộ hóa, STA 2 gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2. Đối với trường hợp mà STA 2 gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2, tham chiếu đến phần tương ứng trong 1.1. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phần trên mô tả giải pháp trên phía thiết bị đa liên kết trạm. Phần dưới đây mô tả giải pháp trên phía thiết bị đa liên kết điểm truy cập.

2.2. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S220: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên một liên kết, khung thông tin được gửi bởi trạm trong thiết bị đa liên kết trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo trạm mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu.

S221: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết được chỉ báo bởi khung thông tin hoặc đến trạm được chỉ báo bởi khung thông tin, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Nên được hiểu rằng đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật trong phương pháp 2.2, tham chiếu đến tất cả các chi tiết kỹ thuật được ghi lại trong phương pháp 2.1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây. Đối với phương pháp cho việc gửi khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến tất cả các chi tiết kỹ thuật được ghi lại trong phương pháp 1.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

3. Trạm vô tuyến đơn

Trạm vô tuyến đơn có thể gửi và nhận dữ liệu chỉ trên một liên kết, và không thể nghe thông tin trạng thái kênh của liên kết khác. Trong trường hợp này, nếu trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi sang liên kết khác cho việc gửi dữ liệu, do sự thiếu thông tin trạng thái kênh, kể cả nếu kênh rỗi, trạm vô tuyến đơn cần phải đợi khoảng thời gian NAVSyncDelay trước khi gửi dữ liệu trên liên kết khác.

Trạm vô tuyến đơn bao gồm nhiều trạm logic. Mỗi trạm logic làm việc trên liên kết, nhưng nhiều trạm logic chia sẻ cùng thiết bị truyền. Nghĩa là, chỉ một trạm logic có thể làm việc cùng lúc. Trạm vô tuyến đơn có thể là trạm vô tuyến đơn mà trong đó tất cả các trạm chia sẻ một thiết bị truyền, hoặc có thể là trạm vô tuyến đơn mà trong đó một phần của các trạm logic chia sẻ một thiết bị truyền.

Theo quan điểm này, các phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp truyền thông đa liên kết 3.1 và 3.2. Trạm vô tuyến đơn thông báo, bằng việc sử dụng khung yêu cầu liên quan hoặc khung quản lý khác, AP MLD của liên kết mục tiêu và trễ chuyển đổi của trạm vô tuyến đơn, trong đó liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu

trước khi trạm vô tuyến đơn có thể hoạt động trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi. Sau khi AP MLD nhận yêu cầu chuyển đổi liên kết của trạm vô tuyến đơn, sau trễ chuyển đổi, AP MLD gửi khung đồng bộ hóa đến trạm vô tuyến đơn trên liên kết mục tiêu, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu. Sau khi nhận khung đồng bộ hóa, trạm vô tuyến đơn gửi dữ liệu trên liên kết mục tiêu.

3.1. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S310: Trạm vô tuyến đơn gửi khung thông tin trên liên kết truyền, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu của trạm vô tuyến đơn, và theo cách tùy ý, bao gồm trễ chuyển đổi, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể làm việc trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi.

S311: Trạm vô tuyến đơn nhận khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong trạm vô tuyến đơn trong sự truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm là trạm tương ứng với liên kết mục tiêu.

Phương pháp 3.1 được mô tả ở dưới bằng việc sử dụng Fig.5 như là ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong giai đoạn liên quan hoặc giai đoạn khác, trạm vô tuyến đơn thông báo, bằng việc sử dụng khung, ví dụ, khung quản lý, thiết bị đa liên kết AP của giá trị của độ trễ luân chuyển, hoặc thương lượng với thiết bị đa liên kết AP về giá trị của độ trễ luân chuyển. Độ trễ luân chuyển được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian được yêu cầu cho việc trạm vô tuyến đơn để chuyển đổi từ một liên kết sang liên kết khác để làm việc, hoặc khoảng thời gian được yêu cầu để chuyển đổi từ một trạm logic sang trạm logic khác để làm việc. Trạm vô tuyến đơn gửi khung thông tin (được chỉ báo bởi Q trên Fig.5) trên liên kết 1, trong đó khung thông tin chỉ báo liên kết 2. Liên kết 2 là liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trạm vô tuyến đơn có thể hoạt động trên liên kết 2 sau độ trễ luân chuyển. AP MLD nhận khung thông tin trên liên kết 1, và nhận biết rằng trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi sang liên kết 2, và có thể hoạt động trên liên kết 2 sau độ trễ luân chuyển. AP 2 trong AP MLD gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết 2 sau độ trễ luân chuyển, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp STA trong trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết 2. Đối với các mô tả của khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến các mô tả của khung đồng bộ

hóa trong phương pháp ở trên 1.1. Nên được hiểu rằng tất cả các mô tả của khung đồng bộ hóa trong 1.1 là áp dụng được với khung đồng bộ hóa trong phương pháp 3.1. Các chi tiết về khung đồng bộ hóa không được mô tả lại ở đây. Trạm vô tuyến đơn nhận khung đồng bộ hóa trên liên kết 2, và gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2 dựa trên khung đồng bộ hóa. Đối với các chi tiết của việc gửi dịch vụ đường lên trên liên kết 2 dựa trên khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến các mô tả trong phương pháp 1.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các mô tả ở trên mô tả giải pháp trên phía trạm vô tuyến đơn. Sau đây mô tả giải pháp trên phía thiết bị đa liên kết điểm truy cập.

3.2. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước sau.

S320: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên liên kết, khung thông tin được gửi bởi trạm vô tuyến đơn, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu của trạm vô tuyến đơn, và theo cách tùy ý, bao gồm trễ chuyển đổi, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể hoạt động trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi. Liên kết mục tiêu có thể được chỉ báo bằng việc sử dụng mã định danh liên kết. Mã định danh liên kết có thể là số định danh, bộ vận hành và số kênh, địa chỉ MAC của trạm logic, hoặc sự kết hợp của chúng. Mã định danh liên kết được tạo thành như sau. Ví dụ, khi thiết bị đa liên kết AP thiết lập BSS, khung quản lý, ví dụ, khung đèn hiệu, được gửi bởi thiết bị đa liên kết AP mang phần tử, bao gồm nhiều trường thông tin định danh liên kết, và mỗi trường thông tin định danh liên kết bao gồm mã định danh liên kết và một hoặc nhiều địa chỉ MAC, bộ vận hành, và số kênh. Theo cách khác, trong quá trình thiết lập đa liên kết, thiết bị đa liên kết AP và thiết bị đa liên kết trạm thương lượng nhiều trường thông tin định danh liên kết. Trong sự truyền thông sau đó, thiết bị đa liên kết AP hoặc thiết bị đa liên kết trạm sử dụng mã định danh liên kết, bao gồm một hoặc nhiều thuộc tính của địa chỉ MAC của trạm, bộ vận hành làm việc, và số kênh, để tượng trưng cho trạm hoặc trạm logic trong thiết bị đa liên kết. Địa chỉ MAC cũng có thể được thay thế với mã định danh liên kết của thiết bị đa liên kết AP liên quan đến trạm.

S321: Thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong

trạm vô tuyến đơn trong sự truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm là trạm tương ứng với liên kết mục tiêu.

Nên được hiểu rằng tất cả các chi tiết kỹ thuật trong phương pháp 3.2, tham chiếu đến tất cả các chi tiết kỹ thuật được ghi lại ở phương pháp 3.1, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Đối với phương pháp cho việc gửi khung đồng bộ hóa, tham chiếu đến tất cả các chi tiết kỹ thuật mà được ghi lại trong phương pháp 1.1. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phần trên mô tả phương pháp truyền thông đa liên kết trong các phương án của sáng chế. Phần sau đây mô tả sản phẩm theo các phương án của sáng chế. Sản phẩm bao gồm thiết bị đa liên kết trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập, và trạm vô tuyến đơn. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị đa liên kết trạm bao gồm một hoặc nhiều trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập, và một trạm và một điểm truy cập tạo thành liên kết.

Phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị đa liên kết trạm, thiết bị đa liên kết điểm truy cập, và trạm vô tuyến đơn mà được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đa liên kết trạm, trong đó thiết bị đa liên kết trạm bao gồm một hoặc nhiều trạm;

trạm trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm; và

một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm nhận, trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm, khung bản tin đường xuống được gửi bằng thiết bị đa liên kết điểm truy cập.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kỳ chức năng nào của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 1.1. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 1.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó thiết bị đa liên kết điểm truy cập bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập;

Điểm truy cập trong thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận khung thông tin trên liên kết tương ứng với điểm truy cập, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung bản tin đường xuống trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với một phần hoặc tất cả các trạm trong trạng thái thức trong thiết bị đa liên kết trạm.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kỳ chức năng của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 1.2. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 1.2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đa liên kết trạm, trong đó thiết bị đa liên kết trạm bao gồm một hoặc nhiều trạm;

trạm trong trạng thái gửi trong thiết bị đa liên kết trạm gửi khung thông tin trên liên kết tương ứng với trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các trạm mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các liên kết mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu; và

tất cả hoặc một phần của các trạm, trong thiết bị đa liên kết trạm, được chỉ báo bởi khung thông tin nhận, trên liên kết tương ứng, khung đồng bộ hóa được gửi bởi thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp tất cả hoặc một phần của các trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kỳ chức năng của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 2.1. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 2.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó thiết bị đa liên kết điểm truy cập bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập;

thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên một liên kết, khung thông tin được gửi bởi trạm trong trạng thái gửi trong thiết bị đa liên kết trạm, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các trạm mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu, hoặc khung thông tin được sử dụng để chỉ báo các liên kết mà thiết bị đa liên kết trạm cần chuyển đổi cho việc gửi dữ liệu; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên một phần hoặc tất cả các liên kết được chỉ báo bởi khung thông tin, hoặc trên một hoặc nhiều liên kết tương ứng với tất cả hoặc một phần của các trạm được chỉ báo bằng khung thông tin, trong đó

khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp tất cả hoặc một phần của các trạm trong việc gửi dịch vụ đường lên.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kỳ chức năng của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 2.2. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 2.2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế đề xuất trạm vô tuyến đơn, trong đó trạm vô tuyến đơn bao gồm một hoặc nhiều trạm;

trạm vô tuyến đơn gửi khung thông tin trên liên kết truyền, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu và trễ chuyển đổi của trạm vô tuyến đơn, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể hoạt động trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi; và

trạm vô tuyến đơn nhận khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm là trạm tương ứng với liên kết mục tiêu.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kỳ chức năng của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 3.1. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 3.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đa liên kết điểm truy cập, trong đó thiết bị đa liên kết điểm truy cập bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập;

thiết bị đa liên kết điểm truy cập nhận, trên liên kết, khung thông tin được gửi bằng trạm vô tuyến đơn, trong đó khung thông tin được sử dụng để chỉ báo liên kết mục tiêu và trễ chuyển đổi của trạm vô tuyến đơn, liên kết mục tiêu chỉ báo liên kết mà trạm vô tuyến đơn cần chuyển đổi, và trễ chuyển đổi chỉ báo trạm vô tuyến đơn cần phải đợi bao lâu trước khi trạm vô tuyến đơn có thể hoạt động trên liên kết mục tiêu đã được chuyển đổi; và

thiết bị đa liên kết điểm truy cập gửi khung đồng bộ hóa trên liên kết mục tiêu sau trễ chuyển đổi, trong đó khung đồng bộ hóa được sử dụng để trợ giúp trạm trong

trạm vô tuyến đơn trong việc truy cập nhanh kênh trên liên kết mục tiêu, và trạm là trạm tương ứng với liên kết mục tiêu.

Nên được hiểu rằng thiết bị đa liên kết trạm có bất kì chức năng của thiết bị đa liên kết trạm trong phương pháp ở trên 3.2. Đối với tất cả các chi tiết kỹ thuật của thiết bị đa liên kết trạm, tham chiếu đến phương pháp 3.2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên được hiểu rằng thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả chỉ mô tả mối quan hệ liên quan cho việc mô tả các đối tượng liên quan và tượng trưng cho ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể tượng trưng cho ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Thêm nữa, kí hiệu “/” trong bản mô tả thường tượng trưng cho mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên quan.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thấy rằng, các bước phương pháp và các đơn vị được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc sự kết hợp của chúng. Để mô tả rõ ràng khả năng thay thế cho nhau giữa phần cứng và phần mềm, phần trên đã thường mô tả các bước và thành phần của mỗi phương án dựa trên các chức năng. Việc các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm sẽ phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các hạn chế về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được cân nhắc rằng sự triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể được hiểu rõ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực rằng, đối với mục đích mô tả thuận tiện và ngắn gọn, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, các bộ máy, và các đơn vị được mô tả ở trên, tham chiếu đến quá trình tương ứng trong các phương án phương pháp ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một vài phương án được đề xuất trong sáng chế, nên được hiểu rằng hệ thống, các bộ máy, và các phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Ví dụ, các phương án bộ máy được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, sự phân chia thành các đơn vị chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong các triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp thành hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu kỹ thuật có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự ghép nối chung được thảo luận và trình bày hoặc

các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng việc sử dụng một số giao diện. Các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông giữa các bộ máy hoặc các đơn vị có thể được triển khai dưới dạng điện, cơ học, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như là các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các phần được trình bày như là các đơn vị có thể hoặc có thể không là các đơn vị vật lý, nghĩa là, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp trong các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị. Đơn vị được tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng của đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị được tích hợp được triển khai dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như là sản phẩm độc lập, đơn vị được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế theo cách thiết yếu, hoặc phần mà đóng góp vào công nghệ thông thường, hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một vài chỉ dẫn cho việc chỉ dẫn thiết bị máy tính (thứ mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự như vậy) để thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước của các phương pháp trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ ở trên bao gồm bất kỳ phương tiện nào mà có thể lưu trữ mã chương trình, ví dụ, thẻ nhớ USB, đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các mô tả ở trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không có ý định giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự chỉnh sửa hoặc thay thế tương đương được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực ở trong phạm vi kỹ thuật

được bộc lộ trong sáng chế sẽ rơi vào trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc vào phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông đa liên kết, bao gồm các bước:

nhận, bằng điểm truy cập thứ nhất trong thiết bị đa liên kết điểm truy cập (access point multi-link device, AP MLD) từ trạm thứ nhất trong thiết bị đa liên kết trạm (station multi-link device, STA MLD), khung thông tin trên liên kết thứ nhất tương ứng với trạm thứ nhất, trong đó khung thông tin chỉ báo trạm thứ hai để gửi dịch vụ đường lên và làm mất thông tin trạng thái kênh, và trong đó trạm thứ hai được bao gồm trong STA MLD;

gửi, bằng điểm truy cập thứ hai trong AP MLD đến trạm thứ hai, khung bản tin đường xuống trên liên kết thứ hai tương ứng với trạm thứ hai, trong đó khung bản tin đường xuống được tạo cấu hình để được sử dụng để trợ giúp trạm thứ hai trong việc gửi dịch vụ đường lên, và trong đó STA MLD không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời; và

nhận, bằng điểm truy cập thứ hai, dịch vụ đường lên trên liên kết thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung thông tin bao gồm mã định danh liên kết của liên kết thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung bản tin đường xuống là khung kích hoạt.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó STA MLD là trạm vô tuyến đơn.

5. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập (access point multi-link device, AP MLD), bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ lưu trữ các chỉ dẫn mà thực thi được bằng ít nhất một bộ xử lý, trong đó chương trình bao gồm các chỉ dẫn cho điểm truy cập thứ nhất và điểm truy cập thứ hai của AP MLD, và thực thi các chỉ dẫn khiến cho AP MLD:

nhận, bằng điểm truy cập thứ nhất từ trạm thứ nhất trong thiết bị đa liên kết trạm (STA MLD), khung thông tin trên liên kết thứ nhất tương ứng với trạm thứ nhất, trong đó khung thông tin chỉ báo trạm thứ hai để gửi dịch vụ đường lên và làm mất thông tin trạng thái kênh, và trong đó trạm thứ hai được bao gồm trong STA MLD;

gửi, bằng điểm truy cập thứ hai đến trạm thứ hai, khung bản tin đường xuống trên liên kết thứ hai tương ứng với trạm thứ hai, trong đó khung bản tin đường xuống được

tạo cấu hình để được sử dụng để trợ giúp trạm thứ hai trong việc gửi dịch vụ đường lên, và trong đó STA MLD không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời; và

nhận, bằng điểm truy cập thứ hai, dịch vụ đường lên trên liên kết thứ hai.

6. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập theo điểm 5, trong đó khung thông tin bao gồm mã định danh liên kết của liên kết thứ hai.

7. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập theo điểm 5, trong đó khung bản tin đường xuống là khung kích hoạt.

8. Thiết bị đa liên kết điểm truy cập theo điểm 5, trong đó STA MLD là trạm vô tuyến đơn.

9. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời, lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính bao gồm các chỉ dẫn mà khiến cho thiết bị đa liên kết điểm truy cập (AP MLD):

nhận, từ trạm thứ nhất trong thiết bị đa liên kết trạm (STA MLD), khung thông tin trên liên kết thứ nhất tương ứng với trạm thứ nhất, trong đó khung thông tin chỉ báo trạm thứ hai để gửi dịch vụ đường lên và làm mất thông tin trạng thái kênh, trong đó trạm thứ hai là STA MLD;

gửi, đến trạm thứ hai, khung bản tin đường xuống trên liên kết thứ hai tương ứng với trạm thứ hai, trong đó khung bản tin đường xuống được tạo cấu hình để được sử dụng để trợ giúp trạm thứ hai trong việc gửi dịch vụ đường lên, và trong đó STA MLD không hỗ trợ việc truyền và việc nhận đồng thời; và

nhận dịch vụ đường lên trên liên kết thứ hai.

10. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 9, trong đó khung thông tin bao gồm mã định danh liên kết của liên kết thứ hai.

11. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 9, trong đó khung bản tin đường xuống là khung kích hoạt.

12. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời theo điểm 9, trong đó STA MLD là trạm vô tuyến đơn.

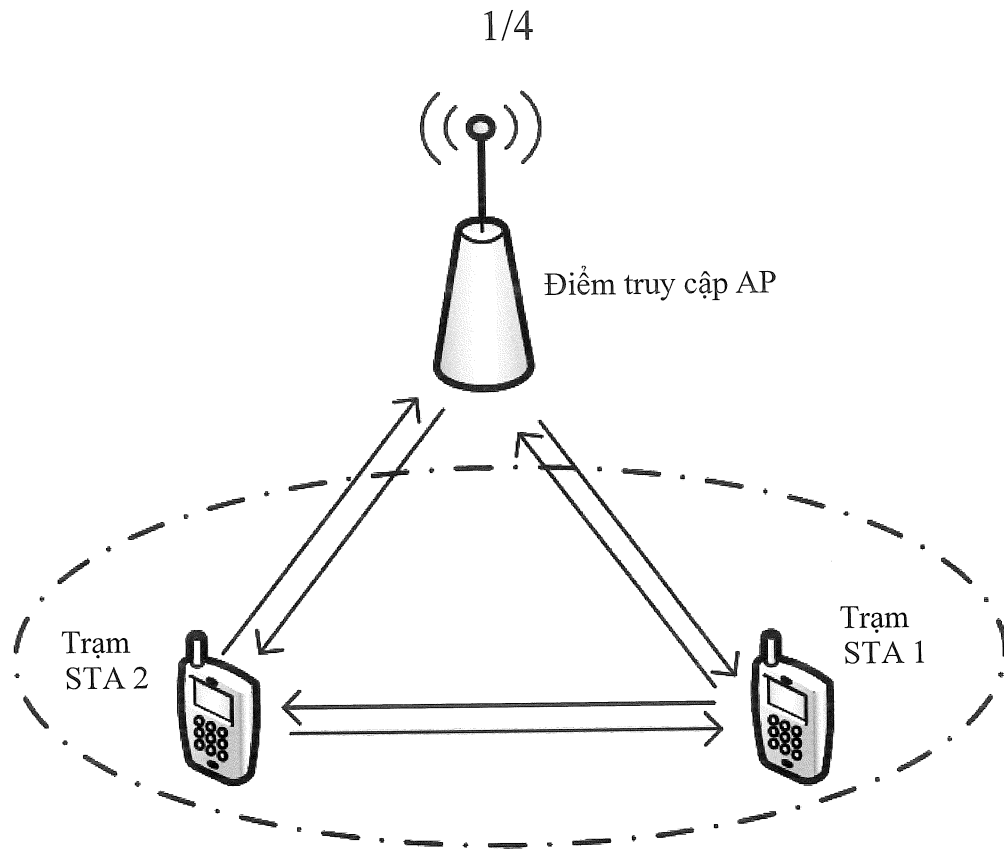


FIG. 1

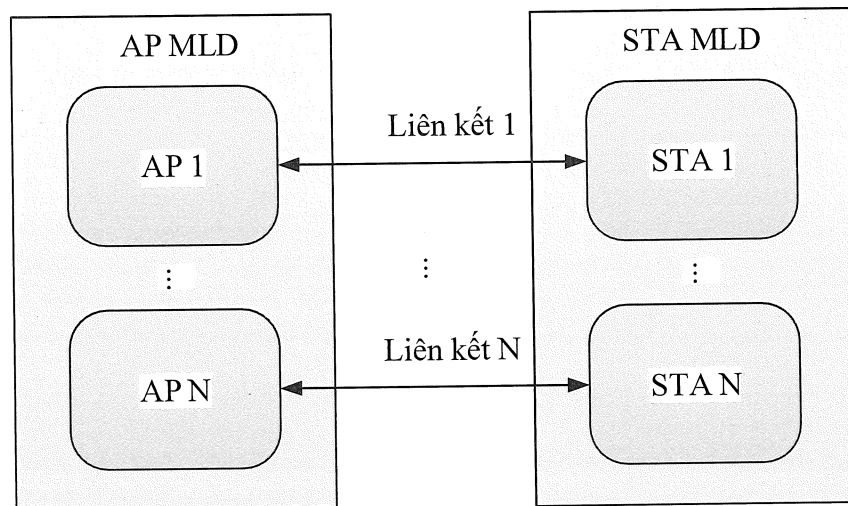


FIG. 2

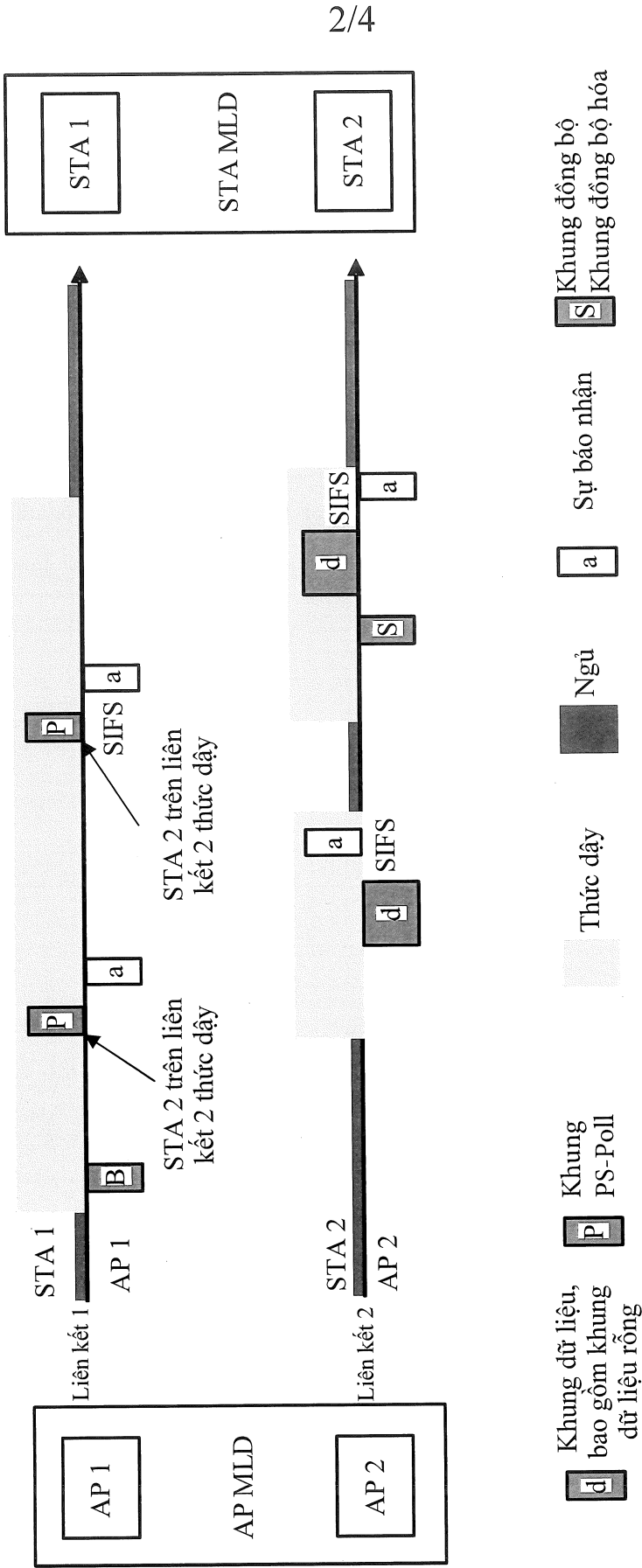


FIG. 3

3/4

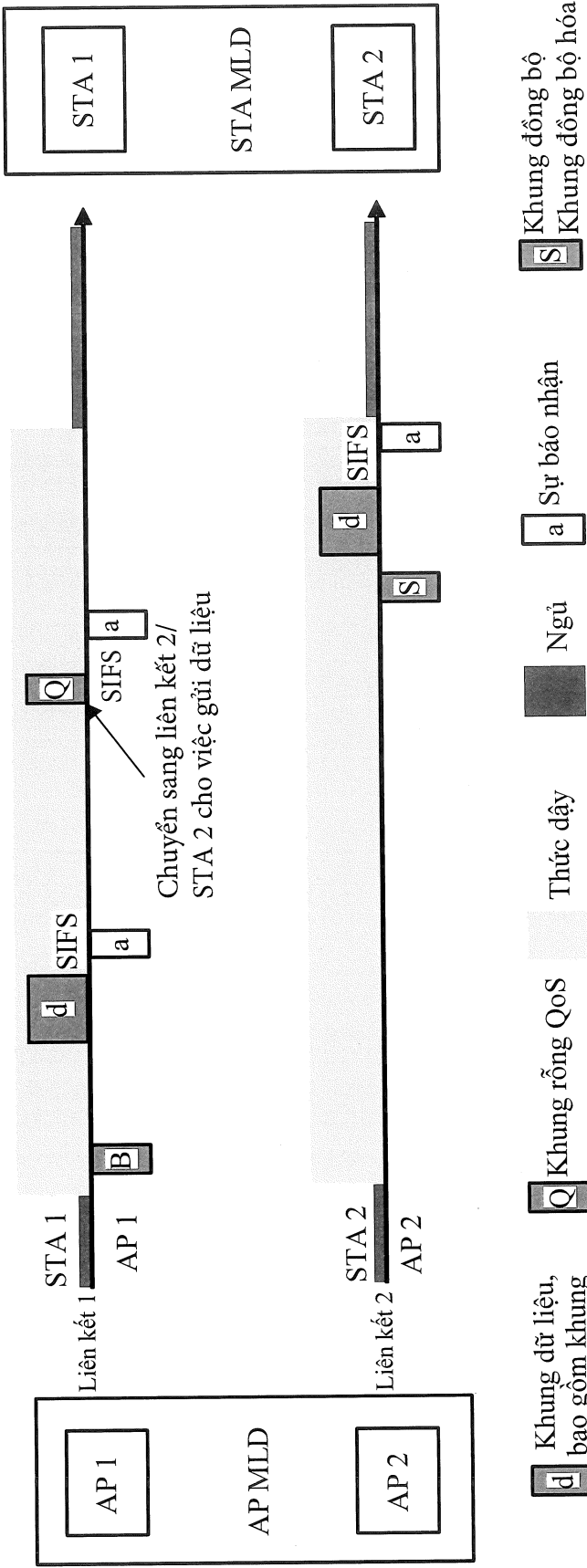


FIG. 4

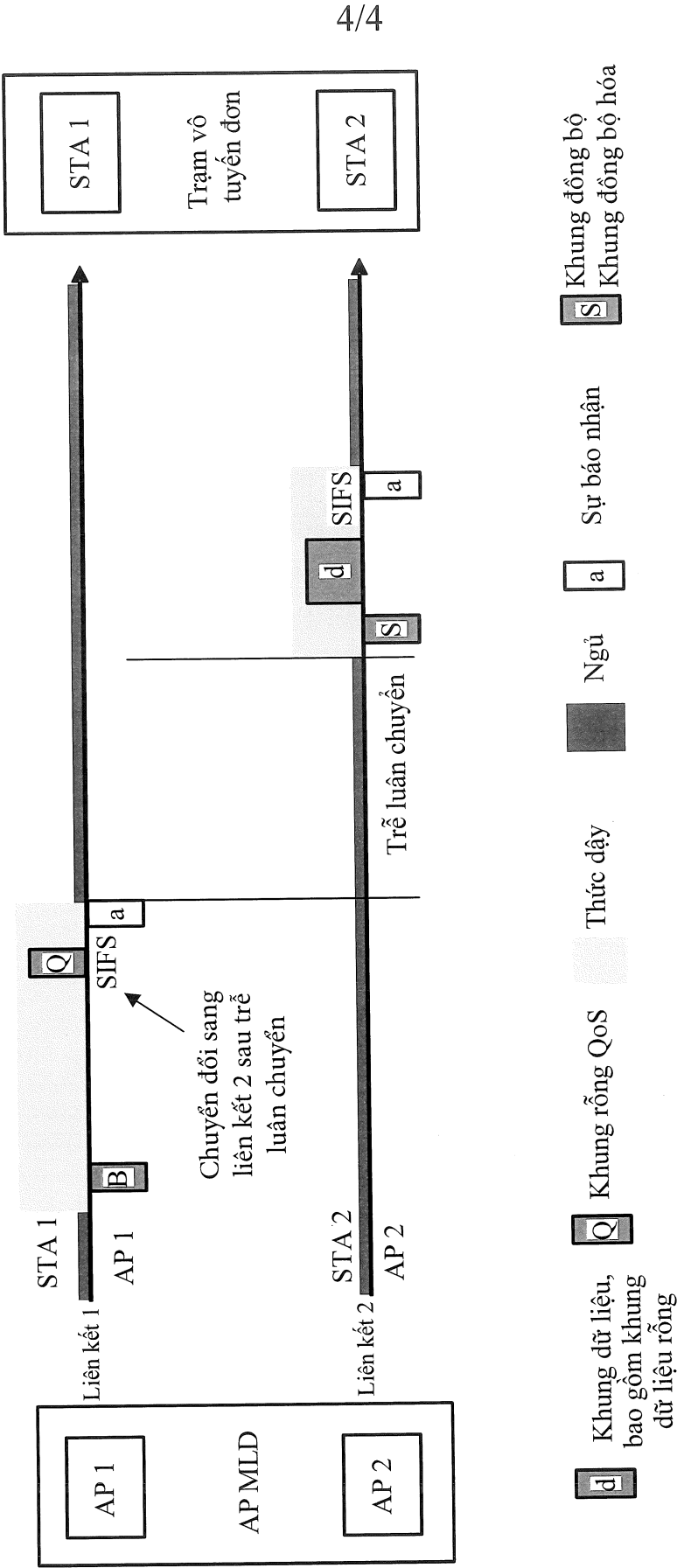


FIG. 5