



(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)



1-0028211

(51)⁷ H04L 1/06; H04W 52/14

(13) B

(21) 1-2017-00262

(22) 17/07/2014

(86) PCT/CN2014/082437 17/07/2014

(87) WO2015/196523 30/12/2015

(30) PCT/CN2014/080976 27/06/2014 CN; PCT/CN2014/082343 16/07/2014 CN

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/05/2017 350A

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

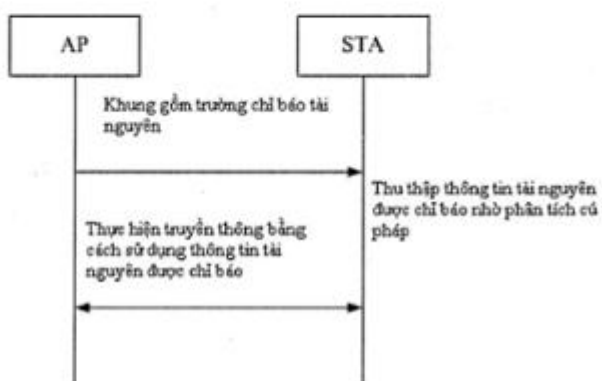
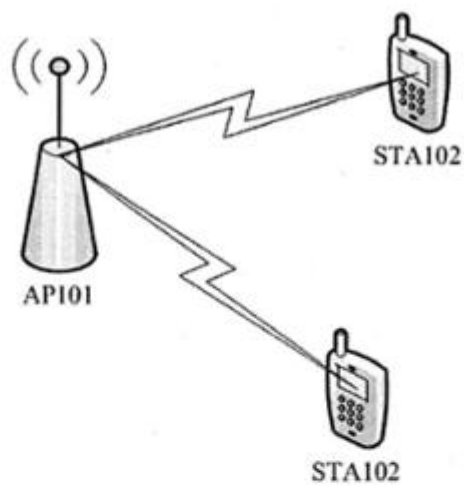
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LUO, Jun (CN); LIN, Yingpei (CN); ZHANG, Jiayin (CN); YANG, Xun (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ CHỈ BÁO TÀI NGUYÊN TRẠM,
PHƯƠNG PHÁP GỬI DỮ LIỆU, ĐIỂM TRUY NHẬP VÀ TRẠM

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chỉ báo tài nguyên, được áp dụng cho mạng cục bộ không dây sử dụng công nghệ đa truy nhập phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), trong đó phương pháp gồm gửi hoặc nhận khung gồm trường chỉ báo tài nguyên, trong đó trường chỉ báo tài nguyên gồm định danh của người dùng, và thông tin khôi tài nguyên và thông tin phương tiện mã hóa và điều biến (modulation and coding scheme, MCS) tương ứng với định danh của người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là, đến phương pháp truyền thông tin, điểm truy nhập (access point, AP), và trạm (station, STA).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của Internet di động và sự phổ biến của thiết bị đầu cuối thông minh, lưu lượng dữ liệu tăng nhanh chóng. Mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN) trở thành một trong các công nghệ truy nhập băng rộng di động chính do các ưu điểm về tốc độ cao và chi phí thấp.

Để cải thiện đáng kể tốc độ truyền dịch vụ của hệ thống WLAN, chuẩn 802.11ax thế hệ tiếp theo được Hội các kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) đề xuất còn sử dụng công nghệ đa truy nhập phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) dựa trên công nghệ ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM). Với công nghệ OFDMA, tài nguyên thời gian – tần số kênh vô tuyến giao diện không gian được phân chia thành nhiều khối tài nguyên (Resource Block, RB) thời gian – tần số trực giao. Các RB có thể chia sẻ theo thời gian và trực giao trong miền tần số.

Công nghệ OFDMA hỗ trợ nhiều nút để đồng thời gửi và nhận dữ liệu. Khi dữ liệu cần được gửi giữa AP và STA, các tài nguyên được gán dựa vào RB hoặc nhóm RB; các tài nguyên kênh khác nhau được gán cho các STA khác nhau cùng lúc, sao cho nhiều STA được kết nối hiệu quả với

kênh, và việc tận dụng kênh được cải thiện. Đối với hệ thống WLAN dựa trên OFDMA, tài nguyên thời gian – tần số cần được chỉ báo hiệu quả đến STA.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, AP, và STA, sao cho tài nguyên thời gian - tần số có thể được chỉ báo hiệu quả đến STA.

Theo một khía cạnh, phương pháp chỉ báo tài nguyên trong WLAN bao gồm: tạo, bởi AP trong WLAN, thông tin lập lịch của ít nhất hai STA, trong đó thông tin lập lịch bao gồm ít nhất thông tin điều khiển liên kết lên để ra lệnh ít nhất hai STA gửi dữ liệu liên kết lên; và gửi, bởi AP và lần lượt trên các kênh phụ khác nhau trong toàn bộ kênh cụ thể, thông tin lập lịch tương ứng với các STA khác nhau.

Theo khía cạnh khác, phương pháp gửi dữ liệu trong WLAN bao gồm: nhận, bởi STA, thông tin lập lịch được gửi bởi AP trên kênh phụ, trong đó thông tin lập lịch bao gồm ít nhất thông tin điều khiển UL được sử dụng để ra lệnh STA và ít nhất một STA khác gửi dữ liệu liên kết lên; và gửi, bởi STA, dữ liệu liên kết lên theo thông tin điều khiển liên kết lên.

Một cách tương ứng, AP còn được đề xuất, trong đó AP gồm thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên nêu trên, và bộ xử lý trong thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên được tạo cấu hình cụ thể để gửi khung gồm trường chỉ báo tài nguyên.

Một cách tương ứng, STA còn được đề xuất, trong đó STA gồm thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên nêu trên, và bộ xử lý trong thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên được tạo cấu hình cụ thể để nhận khung gồm trường chỉ báo tài nguyên.

Nhờ sử dụng các cách thức chỉ báo nêu trên, tài nguyên thời gian - tần số được chỉ báo hiệu quả đến STA, và STA có thể sử dụng tài nguyên

được chỉ báo để thực hiện truyền thông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1A là sơ đồ của kiến trúc hệ thống áp dụng được theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.1B là sơ đồ của quá trình áp dụng được theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của cách thức chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ phân chia vùng chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9A đến Fig.9C lần lượt là các sơ đồ của loại chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối của AP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối của STA theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12a và Fig.12b lần lượt là các sơ đồ của các cấu trúc khung theo phương án thực hiện;

Fig.13 là sơ đồ của nguyên lý làm việc của hệ thống; và

Fig.14a đến Fig.14i lần lượt là các sơ đồ của một số cấu trúc khung.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

AP, có thể còn được gọi là AP truy nhập không dây, cầu nối (bridge), điểm truy cập không dây (hotspot), hoặc tương tự, và có thể được nối với máy chủ hoặc mạng truyền thông.

STA, có thể còn được gọi là người dùng, có thể là bộ cảm biến không dây, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, hoặc thiết bị đầu cuối di động, như điện thoại di động (còn được gọi là điện thoại “tế bào”) hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi hoặc máy tính có chức năng truyền thông không dây. Chẳng hạn, STA có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, gắn sẵn vào máy tính, mang đi được, hoặc truyền thông không dây lắp vào xe hỗ trợ chức năng truyền thông không dây, trao đổi dữ liệu truyền thông, như thoại và dữ liệu, với mạng truy nhập vô tuyến.

Fig.1A là sơ đồ đơn giản của hệ thống WLAN được áp dụng theo cách thức triển khai của sáng chế. Hệ thống trên Fig.1A gồm một hoặc nhiều AP AP101 và một hoặc nhiều STA STA102. Thực hiện truyền

thông không dây giữa AP 101 và STA 102 bằng cách sử dụng công nghệ OFDMA, trong đó khung dữ liệu được gửi bởi AP 101 gồm thông tin chỉ báo của tài nguyên thời gian - tần số cho STA 102.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.1B, cách thức triển khai của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo tài nguyên, được áp dụng cho WLAN sử dụng công nghệ OFDMA. AP gửi khung gồm trường chỉ báo tài nguyên đến STA, trong đó trường chỉ báo tài nguyên gồm định danh của người dùng, và thông tin khối tài nguyên và thông tin MCS tương ứng với định danh của người dùng. Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận khung gồm trường chỉ báo tài nguyên, STA phân tích cú pháp trường chỉ báo tài nguyên để có thông tin về RB được gán cho STA, thông tin MCS, và thông tin về số lượng dòng không gian, và thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng thông tin khối tài nguyên, thông tin MCS, và thông tin về số lượng dòng không gian. Có thể thấy từ phương pháp nêu trên rằng khi chỉ báo tài nguyên, thực hiện chỉ báo tài nguyên dựa vào người dùng. Chắc chắn, tài nguyên ở đây là tài nguyên thời gian - tần số trong WLAN, và cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số không được cấp phép.

Cụ thể là, STA có thông tin khối tài nguyên, và lần lượt thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng RB tương ứng; STA có thông tin MCS, tức là, MCS tương ứng để gửi và tiếp nhận dữ liệu, và tuần tự gửi và nhận dữ liệu bằng cách sử dụng MCS; STA có thông tin về số lượng dòng không gian, và có thể sử dụng số lượng dòng không gian tương ứng để truyền dữ liệu khi gửi dữ liệu; sau khi có thông tin TPC, STA có thể truyền dữ liệu trong công suất gửi được điều chỉnh khi gửi dữ liệu.

Phần sau mô tả chi tiết một số khung được sử dụng để chỉ báo tài nguyên trong hệ thống truyền thông nêu trên. Dựa vào các khung này, phương pháp nêu trên để chỉ báo thông tin tài nguyên cho STA còn được triển khai. Cụ thể là, quá trình triển khai phương pháp là: AP gửi các

khung được mô tả dưới đây đến STA; sau khi tiếp nhận các khung này, STA thu thập, nhờ phân tích cú pháp, các tài nguyên để tự sử dụng, và lần lượt sử dụng các tài nguyên này để thực hiện truyền thông

Như được thể hiện trên Fig.2, cách thức triển khai của sáng chế đề xuất khung được áp dụng cho WLAN và được sử dụng để chỉ báo tài nguyên. Như được thể hiện trên Fig.2, khung dữ liệu gồm trường điều khiển (chẳng hạn, được gọi là điều khiển khung hoặc SIG-A), trong đó trường điều khiển gồm thông tin cấu hình (chẳng hạn, được gọi là MAP Config) “chỉ báo tài nguyên”; khung dữ liệu còn gồm trường “chỉ báo tài nguyên” (như DL MAP, UL MAP, UL\DL MAP, hoặc trường SIG-B trên Fig.2), trong đó trường “chỉ báo tài nguyên” gồm chỉ báo tài nguyên của tài nguyên thời gian - tần số cho một hoặc nhiều STA 102.

Như được thể hiện trên Fig.3, ở ví dụ cụ thể, trong khung nêu trên, một cách tùy chọn, trường điều khiển có thể còn gồm thông tin BSSID của AP 101. Thông tin cấu hình của “chỉ báo tài nguyên” có thể gồm thông tin cấu hình “chỉ báo tài nguyên” của nhiều khung phụ liên kết lên và liên kết xuống (UL/DL). Thông tin cấu hình của “chỉ báo tài nguyên” có thể gồm vị trí của tài nguyên thời gian - tần số của “chỉ báo tài nguyên”, độ dài “chỉ báo tài nguyên”, MCS của “chỉ báo tài nguyên”, hoặc tương tự. Cụ thể là, vị trí của tài nguyên thời gian - tần số của “chỉ báo tài nguyên” có thể gồm số khung (như SFN1 trên Fig.3) trong đó đặt trường chỉ báo tài nguyên. Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình của “chỉ báo tài nguyên” có thể còn gồm thông tin như “chỉ báo tài nguyên” liên kết lên (bộ chỉ báo UL MAP) hoặc băng thông, trong đó bộ chỉ báo UL MAP được sử dụng để mô tả rằng trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo người dùng liên kết lên (UL), và băng thông được sử dụng thông báo STA về thông tin băng thông của AP.

Lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.3, trong thông tin cấu hình của “chỉ báo tài nguyên” của khung nêu trên, các vị trí tương đối của “chỉ báo

tài nguyên” của các khung phụ UL/DL trong trường điều khiển không cần được phân biệt. Theo cách khác, không cần một số vị trí cố định của “chỉ báo tài nguyên” của khung phụ UL hoặc một số vị trí cố định trong trường điều khiển và của “chỉ báo tài nguyên” của khung phụ DL. Do vị trí của trường chỉ báo tài nguyên không cần được chỉ báo, chi phí bổ sung của trường điều khiển có thể được giảm.

Lưu ý rằng cấu trúc nêu trong các hình vẽ Fig.2 đến Fig.3 nêu trên và của trường điều khiển + trường “chỉ báo tài nguyên” có thể còn được thay thế bằng khung khả thi khác, như khung không gồm trường điều khiển mà gồm chỉ trường “chỉ báo tài nguyên”.

Như được thể hiện trên Fig.2 đến Fig.8, Fig.2 đến Fig.8 còn thể hiện các sơ đồ đơn giản các trường “chỉ báo tài nguyên”. Lưu ý rằng các trường chỉ báo tài nguyên trong các khung khác nhau nêu trên có thể thực hiện chỉ báo dựa trên tài nguyên thời gian - tần số, tức là, chỉ báo STA nào hoặc các STA nào (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể sử dụng tài nguyên thời gian - tần số. Cụ thể là, trong hệ thống, tài nguyên thời gian - tần số có thể được người dùng sử dụng được phân chia thành một số khối tài nguyên thời gian - tần số, trong đó mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số được gán hoặc so khớp với định danh người dùng (ID người dùng) (gồm ID nhóm của các người dùng MU-MIMO) và MCS tương ứng; hoặc các trường chỉ báo tài nguyên có thể thực hiện chỉ báo dựa trên người dùng, tức là, chỉ báo các tài nguyên thời gian - tần số nào có thể được sử dụng bởi một hoặc nhiều người dùng (tức là, STA) (chẳng hạn, các cách thức được thể hiện trên Fig.5 đến Fig.8).

Tốt hơn là, ở trường “chỉ báo tài nguyên”, bộ chỉ báo tài nguyên liên kết lên (UL MAP) có thể được đặt gần khung phụ DL của khung phụ UL. Như được thể hiện trên Fig.2, UL\DL MAP được đặt ở khung phụ DL gần nhất đứng trước khung phụ UL. Theo cách này, thông tin MAP (chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số được người dùng sử dụng) thu được bởi AP

theo việc lập lịch kênh STA đúng lúc hơn và thích hợp cho khung phụ UL tiếp theo của STA. Nói theo cách khác, thông tin tài nguyên UL đáng tin cậy hơn, và độ phức tạp giải mã có thể còn được giảm.

Như được thể hiện trên Fig.4, ở các vị trí của một số tài nguyên thời gian - tần số của mỗi khung phụ DL (như một số ký hiệu OFDM thứ nhất của mỗi khung phụ), các trường chỉ báo tài nguyên của tất cả các STA của khung phụ hiện tại được bao gồm hoặc mang, như bộ chỉ báo tài nguyên liên kết xuống DL MAP, hoặc bộ chỉ báo tài nguyên UL/DL UL/DL MAP. Thông tin UL MAP và thông tin DL MAP có thể được kết hợp thành thông tin DL/UL MAP và thực hiện chỉ báo trong khung phụ DL. Trường chỉ báo tài nguyên gồm thông tin khối tài nguyên (vị trí của RB) của dữ liệu (DL hoặc UL) được gửi trong khung phụ bởi STA được lập lịch trong khung phụ. Một cách tùy chọn, thông tin “chỉ báo tài nguyên” có thể còn gồm thông tin MCS của dữ liệu được gửi trên một hoặc nhiều RB được gán bởi STA.

Như được thể hiện trên Fig.5 đến Fig.8, Fig.5 đến Fig.8 thể hiện một số sơ đồ đơn giản của các khung thực hiện chỉ báo tài nguyên dựa trên người dùng. Như được thể hiện trên Fig.5, giả sử rằng N STA được lập lịch trong mỗi khung phụ, trường “chỉ báo tài nguyên” chỉ báo trường chỉ báo tài nguyên theo mỗi STA, và N là số tự nhiên. Trường chỉ báo tài nguyên của mỗi STA gồm định danh của STA, thông tin khối tài nguyên, MCS, và tương tự.

Ví dụ về định danh của STA là ID STA liên kết (Associated Identifier, AID/Partial AID). Một cách tùy chọn, trường chỉ báo tài nguyên của mỗi STA có thể còn gồm số lượng dòng không gian, trong đó các dòng không gian đề cập đến các dòng khác nhau được tạo bởi các tín hiệu được gửi riêng rẽ và đồng thời bởi nhiều anten và được mã hóa riêng rẽ; số lượng dòng không gian là số lượng dòng khác nhau. Trường chỉ báo tài nguyên của mỗi STA có thể còn gồm một trong chỉ báo điều khiển công suất, chỉ

báo truyền lại, hoặc chỉ báo dữ liệu mới, hoặc tổ hợp của nó, hoặc tương tự.

Như nêu trên, bên cạnh trường chỉ báo tài nguyên của một STA, trường chỉ báo tài nguyên có thể còn chỉ báo chỉ báo tài nguyên của mỗi nhóm người dùng nhờ sử dụng nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output, MU-MIMO).

Đối với chỉ báo tài nguyên của nhóm người dùng MU-MIMO, có thể có hai điều kiện. Một điều kiện là trường chỉ báo tài nguyên không gồm ID nhóm của nhóm người dùng MU-MIMO, tức là, gồm chỉ ID người dùng mà sử dụng một người dùng làm đơn vị, thông tin khối tài nguyên và MCS tương ứng với ID người dùng, và tương tự. RB tương tự được chỉ báo cho nhiều người dùng trong nhóm người dùng nhờ sử dụng công nghệ MU-MIMO. Như được thể hiện trên Fig.5, mỗi người dùng có thông tin khối tài nguyên của người dùng nhờ phân tích cú pháp. Đối với người dùng trong nhóm người dùng MU-MIMO, các RB được phân tích cú pháp có phân tương tự.

Điều kiện khác là trường chỉ báo tài nguyên gồm ID nhóm của nhóm người dùng MU-MIMO, thông tin khối tài nguyên, MCS, và tương tự. Như được thể hiện trên Fig.6, các trường chỉ báo tài nguyên của những người dùng khác nhau (MIMO một người dùng (SU-MIMO) hoặc MU-MIMO) được mang liên tục trên trường “chỉ báo tài nguyên”. Chuỗi này là ngẫu nhiên, và chuỗi cụ thể có thể được tiếp theo để cải thiện hiệu năng hệ thống. Chẳng hạn, chỉ báo tài nguyên của người dùng MU có thể được đặt ở vị trí trên trường chỉ báo tài nguyên trước. Theo cách này, nhiều STA hơn có thể giải mã sớm hơn các tài nguyên thời gian - tần số của các STA, có thể cải thiện toàn bộ hiệu năng của các tài nguyên hệ thống. Thuật ngữ “trước” là: chỉ báo tài nguyên của người dùng MU nói chung được đặt ở vị trí trước ở trường chỉ báo tài nguyên, chẳng hạn, khe thời gian ở vị trí trước, và tương tự. Không có nghĩa là tài nguyên của

người dùng SU cần được chỉ báo chỉ sau khi hoàn thiện các chỉ báo tài nguyên của tất cả người dùng MU.

Cụ thể hơn, thông tin RB nêu trong các khung nêu trên có thể thực hiện chỉ báo theo nhiều cách, như cách thức chỉ báo Bitmap (ánh xạ bit) hoặc cách thức chỉ báo độ lệch. Theo cách thức chỉ báo Bitmap, tài nguyên thời gian - tần số cần thiết được chỉ báo bằng cách sử dụng vị trí bit. Chẳng hạn, có các tài nguyên RB 0–31, và STA1 liên kết xuống được gán các RB 0–15, và sau đó cách thức chỉ báo Bitmap là 11111111111111110000000000000000. Theo cách thức chỉ báo độ lệch, tài nguyên thời gian - tần số cần thiết được chỉ báo bằng cách sử dụng điểm bắt đầu và độ lệch. Như được thể hiện trên Fig.7, chẳng hạn, có các tài nguyên RB 0–31, và STA2 DL được gán các RB 16–23, và sau đó cách thức chỉ báo độ lệch chỉ báo điểm bắt đầu và độ lệch: 10000 00111.

Ngoài ra, theo cách thức chỉ báo nêu trên của thông tin khối tài nguyên, cách thức chỉ báo dựa trên RB có độ dài biến thiên có thể còn được sử dụng. Cụ thể là, cách thức chỉ báo dựa trên RB có độ dài biến thiên là để thiết lập các khối RB của một số số lượng kênh mang phụ khác nhau, và gán các khối RB có độ dài biến thiên cho những người dùng khác nhau. Khác với cách thức chỉ báo Bitmap và cách thức chỉ báo độ lệch trong đó khối RB gồm số lượng kênh mang phụ cố định. Chẳng hạn, đối với hệ thống OFDMA gồm 56 kênh mang phụ khả dụng, 3 khối RB có độ dài biến thiên RB1, RB2, và RB3 được thiết lập, trong đó RB1 gồm 14 kênh mang phụ, RB2 gồm 26 kênh mang phụ, và RB3 gồm 56 kênh mang phụ; đối với hệ thống OFDMA gồm 114 kênh mang phụ khả dụng, 4 khối RB có độ dài biến thiên RB1, RB2, RB3, và RB4 được thiết lập, trong đó RB1 gồm 14 kênh mang phụ, RB2 gồm 26 kênh mang phụ, RB3 gồm 56 kênh mang phụ, và RB4 gồm 114 kênh mang phụ; đối với hệ thống OFDMA gồm 242 kênh mang phụ khả dụng, 5 khối RB có độ dài biến thiên RB1, RB2, RB3, RB4, và RB5 được thiết lập, trong đó

RB1 gồm 14 kênh mang phụ, RB2 gồm 26 kênh mang phụ, RB3 gồm 56 kênh mang phụ, RB4 gồm 114 kênh mang phụ, và RB5 gồm 242 kênh mang phụ. Đối với STA3, vị trí điểm bắt đầu và ID của khối RB, hoặc phương pháp khác có thể được sử dụng để chỉ báo tài nguyên được gán cho STA3. Chẳng hạn, trong hệ thống OFDMA gồm 242 kênh mang phụ khả dụng, các ID của RB1 đến RB5 là 000/001/010/011/100; và vị trí bắt đầu có thể được định nghĩa theo các ID của kênh mang phụ, hoặc có thể được định nghĩa theo khối RB của số lượng kênh mang phụ nhỏ nhất (như 14 RB). Giả sử rằng RB3 (56 kênh mang phụ) được gán cho STA3, và điểm bắt đầu là kênh mang phụ thứ 43. Nếu điểm bắt đầu được định nghĩa theo các ID của kênh mang phụ, cách thức chỉ báo tài nguyên của STA là: 00101010 010; nếu điểm bắt đầu được định nghĩa theo đơn vị của số lượng RB nhỏ nhất, cách thức chỉ báo của STA là: 0100 010.

Việc lập lịch đa người dùng OFDMA có thể được hỗ trợ trong WLAN bằng cách sử dụng các khung khác nhau nêu trên; cách thức chỉ báo tài nguyên dựa trên người dùng áp dụng cho ngữ cảnh SU và ngữ cảnh MU MIMO; theo cách này, hệ thống WLAN có thể thực hiện hiệu quả chỉ báo gán tài nguyên STA.

Tốt hơn là, ở các khung nêu trên, trường chỉ báo tài nguyên có thể còn được phân chia thành hai vùng hoặc các phần, như được thể hiện trên Fig.8. Mỗi STA gán thông tin MAP của STA cho vùng theo chuẩn cụ thể. Theo cách thức triển khai cụ thể, chuẩn phân chia vùng có thể gồm nhưng không bị giới hạn ở một trong các mục sau: phân chia vùng dựa trên ID STA, chẳng hạn, các phần dư được lấy từ ID STA và số lượng các khối của vùng thu được nhờ phân chia, và số chuỗi của khối thu được nhờ phân chia vùng và có ID STA được xác định theo các phần dư; phân chia vùng dựa trên yêu cầu QoS, chẳng hạn, trường chỉ báo tài nguyên của STA có dịch vụ độ ưu tiên cao được đặt ở khối trước của vùng; hoặc phân chia vùng dựa trên các loại dịch vụ UL và DL, chẳng hạn, trường chỉ báo

tài nguyên của STA của dịch vụ DL được đặt ở vùng thứ nhất, và trường chỉ báo tài nguyên của STA của dịch vụ UL được đặt ở vùng thứ hai. Hiện tại, các chuẩn phân chia vùng nêu trên có thể được kết hợp ngẫu nhiên mà không xâm phạm logic, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Khi khung có phân chia vùng được thể hiện trên Fig.8 được sử dụng trong hệ thống truyền thông, STA tiếp nhận khung trực tiếp đọc trường chỉ báo tài nguyên của STA từ vùng tương ứng với STA theo một hoặc nhiều chuẩn khác nhau nêu trên để phân chia vùng. Khi có nhiều STA, STA được đặt ở vị trí sau chỉ báo tài nguyên có thể tìm thấy trường chỉ báo tài nguyên của STA (các trường chỉ báo tài nguyên của STA trong khung phụ DL và khung phụ UL) mà không hoàn toàn đọc tất cả nội dung chỉ báo tài nguyên. Theo cách này, tốc độ mà ở đó STA đọc trường chỉ báo tài nguyên được tăng.

Tốt hơn là, đối với các khung khả thi khác nhau nêu trên được sử dụng để chỉ báo tài nguyên, trường chỉ báo tài nguyên có thể còn gồm thông tin loại của chỉ báo tài nguyên. Một cách tùy chọn, trường chỉ báo tài nguyên có thể còn gồm một cách tường minh hoặc ngầm thông tin độ dài của chỉ báo tài nguyên (như được thể hiện trên Fig.9A – Fig.9C).

Các loại khác nhau của các trường chỉ báo tài nguyên được định nghĩa trong Bảng 1. Một số loại khác nhau của trường chỉ báo tài nguyên được nêu trong Bảng 1; chẳng hạn, loại được chỉ báo bởi “000” là lập lịch DL với một luồng (lập lịch DL với một luồng), loại được chỉ báo bởi “001” là lập lịch DL khi ghép kênh không gian (lập lịch DL khi ghép kênh không gian), loại được chỉ báo bởi “010” là lập lịch MU-MIMO DL (lập lịch MU-MIMO DL), loại được chỉ báo bởi “011” là lập lịch UL, và loại được chỉ báo bởi “100” là lập lịch MU-MIMO UL (lập lịch UL). Các loại khác nhau của các trường chỉ báo tài nguyên có thể có các độ dài khác nhau và các cách thức cấu hình và gán tài nguyên (như được thể hiện trên Fig.9A đến Fig.9C).

Bảng 1

ID loại chỉ báo tài nguyên	Mô tả chỉ báo tài nguyên
000	lập lịch DL với một dòng
001	lập lịch DL khi ghép kênh không gian
010	lập lịch MU-MIMO DL
011	lập lịch UL
100	lập lịch MU-MIMO UL
101–111	Dành riêng

Bằng cách sử dụng các khung nêu trên, STA có thể hiểu định dạng của trường chỉ báo tài nguyên bằng cách mã hóa thông tin chỉ báo tài nguyên (ID loại); và một cách tùy chọn, độ dài có thể còn được biết. Theo cách này, STA biết, bằng cách đọc loại MAP, độ dài cần được sử dụng để đọc thông tin MAP, tránh tìm kiếm bằng cách sử dụng các MAP có các độ dài khác nhau và tăng tốc đọc MAP.

Theo các cách thức triển khai nêu trên, trường chỉ báo tài nguyên có thể gồm thông tin RB, thông tin MCS, và thông tin SID/GID; và một cách tùy chọn, trường chỉ báo tài nguyên có thể còn gồm một trong tham số như loại chỉ báo tài nguyên (loại), thông tin về NSS (số lượng dòng không gian), chỉ báo dữ liệu mới, thời gian truyền lại (số quá trình HARQ), thông tin phiên bản dư, hoặc thông tin điều khiển công suất TPC, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Theo cách khác, thông tin tùy chọn nêu trên không thể được bao gồm trong trường chỉ báo tài nguyên, hoặc có thể được ghép kênh với thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên theo cách cụ thể, chẳng hạn, thông tin SID/GID có thể được xáo trộn cùng với bit kiểm tra. Như được thể hiện trên Fig.9A đến Fig.9C, Fig.9A đến 9C là một số ví dụ cụ thể của trường chỉ báo tài nguyên, có thể được áp dụng cho các khung theo các cách thức triển khai khác nhau nêu trên. Loại chỉ

báo tài nguyên có thể quy định, theo định dạng cụ thể, một đoạn hoặc tổ hợp thông tin nêu trên, sao cho trường chỉ báo tài nguyên chiếm ít tài nguyên truyền thông hơn. Chẳng hạn, Fig.9A là sơ đồ đơn giản của trường chỉ báo tài nguyên có loại là lập lịch DL với dòng đơn; Fig.9B là sơ đồ đơn giản của trường chỉ báo tài nguyên có loại là lập lịch DL khi ghép kênh không gian; Fig.9C là sơ đồ đơn giản của trường chỉ báo tài nguyên có loại là lập lịch UL.

Ở hệ thống trong đó mỗi khung trong các khung nêu trên được áp dụng, AP gửi khung phụ DL của các khung nêu trên; STA được lập lịch bằng khung phụ DL nhận các khung này, và tìm thấy, nhờ giải mã, trường chỉ báo tài nguyên của STA được bao gồm trong khung phụ hoặc khung phụ tiếp theo, và thực hiện truyền thông trên RB được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên. Khung phụ DL gồm bộ chỉ báo tài nguyên liên kết xuống DL MAP được sử dụng làm ví dụ. STA được lập lịch bởi khung phụ DL có thể thu thập, bằng cách mã hóa, thông tin khối tài nguyên được sử dụng để gửi dữ liệu liên kết xuống và thông tin MCS được sử dụng để gửi dữ liệu liên kết xuống; STA được lập lịch bởi khung phụ DL gửi, trên RB (tức là, vị trí của tài nguyên được chỉ báo) tương ứng với khung phụ DL tiếp theo (khung phụ DL), dữ liệu liên kết xuống bằng cách sử dụng thông tin MCS. Khung phụ DL gồm bộ chỉ báo tài nguyên liên kết lên UL MAP được sử dụng làm ví dụ. STA được lập lịch bởi khung phụ DL có thể thu thập, bằng cách mã hóa, thông tin khối tài nguyên được sử dụng để gửi dữ liệu liên kết lên và thông tin MCS để gửi dữ liệu liên kết lên; STA được lập lịch bởi khung phụ DL gửi, trên RB (tức là, vị trí của tài nguyên được chỉ báo) tương ứng với khung phụ UL tiếp theo (khung phụ UL), dữ liệu liên kết lên bằng cách sử dụng thông tin MCS.

Một cách tương ứng, cách thức triển khai khác đề xuất thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên (không được thể hiện trên hình vẽ), được áp dụng cho

WLAN sử dụng công nghệ OFDMA. Thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên gồm khối xử lý, được tạo cấu hình để gửi hoặc nhận khung gồm trường chỉ báo tài nguyên, trong đó trường chỉ báo tài nguyên gồm định danh của người dùng, và thông tin khối tài nguyên và thông tin MCS tương ứng với định danh của người dùng. Đối với cấu trúc và nội dung cụ thể của khung, có thể tham khảo các cách thức triển khai nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây. Khối xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, và khối xử lý có thể triển khai hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý truyền thống bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi trực tiếp và hoàn thành nhờ bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp của phần cứng và các mô đun phần mềm trong bộ xử lý. Dễ hiểu rằng thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên nêu trên có thể được đặt trong AP khi được tạo cấu hình cụ thể để gửi khung gồm trường chỉ báo tài nguyên; thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên có thể được đặt trong STA khi được tạo cấu hình cụ thể để nhận khung gồm trường chỉ báo tài nguyên.

Fig.10 là sơ đồ khối của AP theo phương án thực hiện khác của sáng chế. AP trên Fig.10 gồm giao diện 101, khối xử lý 102, và bộ nhớ 103. Khối xử lý 102 điều khiển hoạt động của AP 100. Bộ nhớ 103 có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) và bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (random access memory, RAM), và cấp lệnh và dữ liệu cho khối xử lý 102. Một phần bộ nhớ 103 có thể còn gồm RAM bất biến (non-volatile

random access memory, NVRAM). Tất cả các thành phần của AP 100 được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 109. Bên cạnh đường truyền dữ liệu, hệ thống đường truyền 109 gồm đường truyền công suất, đường truyền điều khiển, và đường truyền tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống đường truyền 109.

Các phương pháp nêu trên được sử dụng để gửi các khung khác nhau nêu trên và được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho khối xử lý 102, hoặc được triển khai bởi khối xử lý 102. Trong quá trình triển khai, mỗi bước của các quá trình nêu trên có thể được hoàn thành nhờ mạch logic tích hợp của phần cứng trong khối xử lý 102 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Khối xử lý 102 có thể là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, và khối xử lý 102 có thể triển khai hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý đã biết bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi trực tiếp và hoàn thành nhờ bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ chuẩn trong lĩnh vực, như RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, RAM lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 103, và khối xử lý 102 đọc thông tin trong bộ nhớ 103 và hoàn thành các bước ở các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của khối xử lý 102.

Fig.11 là sơ đồ khối của STA theo phương án thực hiện khác của sáng chế. AP trên Fig.11 gồm giao diện 111, khối xử lý 112, và bộ nhớ 113.

Khối xử lý 112 điều khiển hoạt động của STA 110. Bộ nhớ 113 có thể gồm ROM và RAM, và cấp lệnh và dữ liệu cho khối xử lý 112. Một phần của bộ nhớ 113 có thể còn gồm NVRAM. Tất cả các thành phần của trạm gốc 110 được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 119. Bên cạnh đường truyền dữ liệu, hệ thống đường truyền 119 gồm đường truyền công suất, đường truyền điều khiển, và đường truyền tín hiệu trạng thái. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các đường truyền khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu làm hệ thống đường truyền 119.

Các phương pháp nêu trên được sử dụng để nhận các khung khác nhau nêu trên và được bọc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho khối xử lý 112, hoặc được triển khai bởi khối xử lý 112. Trong quá trình triển khai, mỗi bước của các quá trình nêu trên có thể được hoàn thành nhờ mạch logic tích hợp của phần cứng trong khối xử lý 112 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm. Khối xử lý 112 có thể là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, và khối xử lý 112 có thể triển khai hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bọc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý đã biết bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bọc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi trực tiếp và hoàn thành nhờ bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp của các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ chuẩn trong lĩnh vực, như RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, PROM, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 113, và khối xử lý 112 đọc thông tin trong bộ nhớ 113 và hoàn thành các bước ở các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của khối xử lý 112.

Cụ thể là, bộ nhớ 113 lưu trữ lệnh cho phép khối xử lý 112 thực hiện

hoạt động sau: phương pháp phía STA theo mỗi cách thức triển khai.

Ở ví dụ cụ thể hơn, khung 802.11ax được sử dụng làm ví dụ để mô tả cách thức triển khai của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12a và Fig.12b, Fig.12a thể hiện sơ đồ của cấu trúc khung khối dữ liệu giao thức PLCP (PPDU, PLCP Protocol Data Unit) được gửi bởi AP theo phương án thực hiện sáng chế, và Fig.12b thể hiện sơ đồ của cấu trúc khung PPDU được gửi bởi STA theo phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.12a và Fig.12b, đề xuất giải pháp của định dạng khung xem xét cả tranh chấp lẫn truy nhập lập lịch và được sử dụng để chỉ báo hiệu quả báo hiệu điều khiển MU. Khung vô tuyến gồm một phần tiêu đề khung kế thừa, trường điều khiển khung 802.11ax, một hoặc vài khung phụ truyền DL liên tiếp (khung phụ DL), và một hoặc vài khung phụ truyền UL liên tiếp tiếp theo (khung phụ UL). Khoảng thời gian xử lý nhỏ nhất (SIFS) ở hệ thống Wi-Fi được yêu cầu giữa khung phụ truyền DL (khung phụ DL) và khung phụ truyền UL (khung phụ UL). Dựa trên Fig.12a, một phần tiêu đề khung kế thừa có thể được thêm vào trước khung phụ truyền UL, như được thể hiện trên Fig.12b.

Khung trường điều khiển 802.11ax gồm HE-SIG1 (High Efficiency-Signal Field, trường báo hiệu – hiệu suất cao) trường thông tin điều khiển chung trường báo hiệu WLAN HE (HE-SIG1) chỉ báo các khung phụ UL và DL, và trường báo hiệu điều khiển chung (khung điều khiển đa phương/quảng bá) chỉ báo thông tin lập lịch MU (Thông tin lập lịch UL/DL) trong khung phụ UL/DL. HE-SIG1 chỉ báo thông tin điều khiển chung (như thông tin về băng thông hệ thống, số lượng các khung phụ DL/UL tiếp theo, thời gian bắt đầu, và độ dài, và nếu cần, gửi thông tin điều khiển chung STA của HE-SIG2), nhưng thông tin điều khiển cụ thể cho STA được bao gồm trong HE-SIG2. Để tiếp nhận thông tin điều khiển bằng cách sử dụng băng thông hệ thống được nêu trong HE-SIG1, HE-LTF chung STA cần được sử dụng để ước tính kênh cho STA của HE

để dò thông tin lập lịch MU HEW (SI) trong HE-SIG2. HE-LTF ở đây có thể hỗ trợ điều biến thứ tự cao trên HE-SIG2 để cải thiện tốc độ truyền báo hiệu lập lịch MU. Khung phụ truyền DL (khung phụ DL) và khung phụ truyền UL (khung phụ UL) gồm tiêu đề HE STA cụ thể và phần dữ liệu STA cụ thể. Phần mô tả chi tiết sau được thực hiện theo các phương án thực hiện sáng chế

Trường báo hiệu điều khiển chung nêu trên gồm ít nhất tiêu đề HE STA chung (tiêu đề WLAN HE chung MU), và có thể còn gồm trường HE-SIG2. Trường tiêu đề HE chung gồm thông tin lập lịch của ít nhất hai STA, trong đó thông tin lập lịch gồm ít nhất thông tin điều khiển liên kết lên được sử dụng để ra lệnh AP cho phép ít nhất hai STA gửi dữ liệu liên kết lên.

Các tiêu đề L được thể hiện trên Fig.12a và Fig.12b là các tiêu đề khung lớp vật lý WLAN kế thừa, gồm trường đào tạo ngắn kế thừa (legacy short training field, L-STF), trường đào tạo dài kế thừa (legacy long training field, L-LTF), và trường báo hiệu kế thừa (legacy signaling field, L-SIG).

Ở ví dụ cụ thể, trường HE-SIG1 được sử dụng để lưu trữ thông tin về khung phụ DL và/hoặc khung phụ UL và thông tin về tiêu đề HE STA chung, trong đó thông tin về khung phụ DL gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo băng thông gửi của khung phụ DL, số lượng khung phụ DL, thời gian bắt đầu, độ dài, và tương tự. Thông tin về khung phụ UL gồm thông tin được sử dụng để chỉ báo băng thông gửi của khung phụ UL, số lượng khung phụ UL, thời gian bắt đầu, độ dài, và tương tự. Thông tin về tiêu đề HE chung STA gồm các tham số được sử dụng để dò thông tin tham chiếu dò thứ nhất của thông tin lập lịch, như kênh cụ thể và độ dài chuỗi.

Tiêu đề HE STA chung gồm: trường HE-STF/LTF STA chung và trường HE-SIG2; nội dung của trường HE-STF/LTF STA chung được sử

dụng để dò nội dung của trường HE-SIG2.

Tường HE-STF STA chung được sử dụng để lưu trữ AGC để tiếp nhận, trên kênh cụ thể, HE-SIG2; trường HE-LTF STA chung được sử dụng để lưu trữ ước tính kênh được sử dụng để chỉ báo HE-SIG2.

Trường HE-SIG2 được sử dụng để lưu trữ thông tin điều khiển lập lịch (thông tin lập lịch, SI) của STA, trong đó thông tin điều khiển UL trong thông tin lập lịch có thể gồm thông tin về tài nguyên kênh được gán, phương tiện tiền mã hóa (vector mã hóa), chiều dài dữ liệu, dòng không gian, và tương tự.

Theo phương án thực hiện cụ thể, trường HE-SIG2 có thể gồm thông tin điều khiển liên kết lên, và có thể còn gồm thông tin điều khiển liên kết xuống, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống được sử dụng để ra lệnh AP cho phép ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống. Thông tin điều khiển liên kết xuống gồm ít nhất thông tin về tài nguyên được gán cho STA bởi AP, như tài nguyên kênh được gán và luồng không gian được gán.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều khiển liên kết xuống có thể được phân chia thành hai phần, được lưu trữ riêng rẽ trong trường HE-SIG2 và trường HE-SIG3. Trường HE-SIG2 lưu trữ thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ nhất gồm thông tin về tài nguyên kênh được gán cho STA bởi AP, như thông tin kênh phụ và luồng không gian. Trường HE-SIG3 lưu trữ thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống thứ hai gồm gửi các tham số như định dạng mã hóa và chiều dài dữ liệu. Trường HE-SIG3 được gửi trong khung phụ DL.

Cụ thể là, theo mỗi cách thức triển khai, trường khung phụ DL có thể gồm tiêu đề HE STA cụ thể (tiêu đề WLAN HE dành riêng STA), và dữ liệu SU-MIMO DL (dữ liệu liên kết xuống SU), hoặc dữ liệu DL MU-MIMO (dữ liệu liên kết xuống MU), trong đó dữ liệu DL

MU-MIMO là dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số chung, đến nhiều STA được đặt ở các hướng khác nhau.

Chẳng hạn, trường khung phụ DL theo phương án thực hiện có thể gồm trường HE-STF STA cụ thể, trường HE-LTF STA cụ thể, hoặc trường HE-SIG3.

Cụ thể là, nội dung của trường HE-STF STA cụ thể được sử dụng để chỉ báo AGC để gửi dữ liệu liên kết xuống; nội dung của trường HE-LTF STA cụ thể được sử dụng để chỉ báo ước tính kênh của STA; nội dung của trường HE-SIG3 được sử dụng để chỉ báo gửi các tham số của dữ liệu, như MCS và chiều dài dữ liệu.

Cụ thể là, theo mỗi cách thức triển khai, trường khung phụ UL có thể gồm dữ liệu SU-MIMO UL (dữ liệu liên kết lên SU) hoặc dữ liệu MU-MIMO UL (dữ liệu liên kết lên MU), trong đó dữ liệu UL MU-MIMO là dữ liệu liên kết lên được gửi bởi AP, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số tương tự, đến nhiều STA được đặt theo các hướng khác nhau; trường khung phụ UL có thể còn gồm trường HE-SIG3, trong đó nội dung của HE-SIG3 được sử dụng để chỉ báo gửi các tham số của dữ liệu, như MCS và chiều dài dữ liệu.

Như được thể hiện trên Fig.13, Fig.13 thể hiện hệ thống làm việc trong đó cấu trúc khung nêu trên được sử dụng. Phần bên trái của Fig.13 thể hiện quá trình hoặc nguyên lý gửi, bằng AP, cấu trúc khung PPDU nêu trên đến STA. Đầu truyền (AP) gồm khối xử lý và giao diện, trong đó giao diện cụ thể gồm bộ nhận Rx 1 và bộ truyền Tx 1; và khối xử lý gồm bộ điều khiển 1, bộ điều biến 1, và bộ giải điều biến 1. Nguyên lý làm việc của đầu truyền được mô tả dưới đây.

Cụ thể là, tiêu đề L, HE-SIG1, và tiêu đề HE STA chung được gửi trên toàn bộ kênh được xác định bởi AP. Nội dung của các khung phụ DL của mỗi STA lần lượt được gửi trên kênh phụ tương ứng với mỗi STA để

triển khai việc nhiều người dùng chia sẻ tài nguyên phổ hoặc tài nguyên không gian cùng lúc mà không giao thoa lẫn nhau, để cải thiện việc tận dụng tài nguyên phổ và tài nguyên không gian.

Phần bên phải trên Fig.13 thể hiện thủ tục xử lý hoặc nguyên lý tiếp nhận, bởi đầu nhận (STA), cấu trúc khung PPDU nêu trên. Đầu nhận (STA) gồm khối xử lý và giao diện, trong đó giao diện cụ thể gồm bộ nhận Rx 2 và bộ truyền Tx 2; và khối xử lý gồm bộ điều khiển 2, bộ điều biến 2, và bộ giải điều biến 2. Nguyên lý làm việc của đầu nhận được mô tả dưới đây.

Cụ thể là, sau khi tiếp nhận định dạng khung PPDU nêu trên, đầu nhận (STA) trước hết thực hiện, theo nội dung của trường L-STF trong tiêu đề L và trên kênh được xác định bởi AP, đồng bộ thời gian ban đầu, ước tính độ lệch tần số (frequency offset, CFO), và ước tính điều khiển độ khuếch đại tự động (automatic gain control, AGC) để gửi tín hiệu; đầu nhận (STA) còn thực hiện, trên kênh xác định, đồng bộ thời gian và ước tính CFO theo nội dung của trường L-LTF, và, ngoài ra, thu thập ước tính kênh của kênh cụ thể; và đầu nhận (STA) có thể dò thấy nội dung của trường L-SIG theo ước tính kênh thu được.

Nội dung của HE-SIG1 được dò theo ước tính kênh thu được bằng cách sử dụng trường L-LTF, để thu thập các tham số của khung phụ UL, khung phụ DL, và tiêu đề HE STA chung, như gửi băng thông và độ dài chuỗi. STA còn xác định các trường của khung phụ DL ở khung lớp vật lý WLAN theo các tham số của khung phụ DL.

Như được nêu trên, trong ví dụ, trường HE-SIG1 có thể còn gồm gửi các tham số của HE-SIG2, như MCS được sử dụng để gửi HE-SIG2, ID của STA được chỉ báo bởi HE-SIG2, trong đó ID có thể là AID (Association Identifier, định danh liên kết), hoặc, ID có thể còn là PAID (AID một phần). PAID là AID kết hợp nội dung như AID và BSSID của AP đang phục vụ, và/hoặc ID của nhóm người dùng. Trong trường hợp

này, đầu nhận dò thấy nội dung của HE-SIG2 theo các tham số gửi của HE-SIG2 được bao gồm trong HE-SIG1. AP có thể gửi nội dung của trường HE-SIG1 theo cách đa phương. Nếu STA dò thấy rằng các trường HE-SIG1 không gồm thông tin định danh của STA, STA không tiếp tục dò cấu trúc khung tiếp theo, giảm thời gian dò của STA.

Nội dung của trường HE-STF/LTF STA chung được dò thấy theo các tham số thu được từ trường HE-SIG1; sau đó AGC của trường HE-SIG2 được nhận trên kênh xác định thu được theo nội dung của trường HE-STF STA chung; và ước tính kênh của trường HE-SIG2 trên kênh xác định thu được theo nội dung của trường HE-LTF STA chung, và nội dung của trường HE-SIG2 còn được giảm theo ước tính kênh.

Nếu STA dò thấy rằng trường HE-SIG2 gồm DL SI (thông tin lập lịch liên kết xuống) của STA, tức là, thông tin điều khiển liên kết xuống của STA, STA thu được nội dung của trường HE-STF/LTF STA cụ thể theo nội dung được dò thấy của trường HE-SIG2, và còn thu thập, theo nội dung của HE-STF STA cụ thể, AGC để tiếp nhận, bởi STA, dữ liệu liên kết xuống. Ước tính kênh của kênh cụ thể thu được theo nội dung của trường HE-LTF STA cụ thể, và ước tính kênh được sử dụng để dò nội dung của trường HE-SIG3, để thu thập các tham số gửi của dữ liệu liên kết xuống, như MCS và chiều dài dữ liệu.

STA tìm thấy, theo thông tin về khung phụ DL được dò thấy trong trường HE-SIG1 và các tham số nêu trên (AGC, ước tính kênh, và các tham số gửi), thời gian bắt đầu và chiều dài của khung phụ DL trong đó đặt dữ liệu liên kết xuống của STA.

Nếu STA dò thấy rằng trường HE-SIG2 gồm UL SI của STA, tức là, thông tin điều khiển UL của STA, STA tìm thấy, theo thông tin điều khiển UL dò được trong trường HE-SIG2 và thông tin về khung phụ UL trong trường HE-SIG1, thời gian bắt đầu và chiều dài của khung phụ UL được sử dụng bởi STA để gửi dữ liệu.

Theo phương án thực hiện, tiêu đề HE STA cụ thể có thể gồm trường HE-STF STA cụ thể, trường HE-LTF STA cụ thể, và trường HE-SIG3 STA cụ thể. Khi STA dò thấy rằng HE-SIG2 gồm UL SI của STA, STA thiết lập tham số của tiêu đề HE STA cụ thể theo UL SI, và tạo nội dung của trường HE-STF STA cụ thể và trường HE-LTF STA cụ thể theo tham số của tiêu đề HE STA cụ thể.

Nếu STA có khả năng điều chỉnh tham số gửi để gửi dữ liệu liên kết lên, chẳng hạn, STA thu thập tham số gửi UL bằng cách điều chỉnh MCS và thông tin độ dài, và tương tự dựa trên thông tin lập lịch DL nhận được và ước tính kênh, và lưu trữ tham số gửi UL trong trường HE-SIG3 tiếp theo HE-STF STA cụ thể và HE-LTF STA cụ thể, và gửi, trên kênh truyền tương ứng với STA, nội dung của HE-SIG3 đến AP.

Dữ liệu UL có thể gồm dữ liệu SU UL (dữ liệu liên kết lên SU) hoặc dữ liệu MU UL (dữ liệu liên kết lên MU), trong đó dữ liệu MU UL là dữ liệu liên kết lên được gửi bởi STA, bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian - tần số chung, đến AP theo các hướng khác nhau.

Sau khi gửi nội dung của trường HE-SIG3 tương ứng với mỗi STA, mỗi STA gửi, trên kênh phụ của mỗi STA, dữ liệu liên kết lên của mỗi STA.

AP dò thấy nội dung của trường HE-STF STA cụ thể và trường HE-LTF STA cụ thể ở khung phụ UL được gửi bởi STA, và thu được, bằng cách sử dụng nội dung của trường HE-STF STA cụ thể, AGC để tiếp nhận dữ liệu liên kết lên của STA; AP thu được ước tính kênh của STA bằng cách sử dụng nội dung của trường HE-LTF STA cụ thể; và AP dò thấy nội dung của trường HE-SIG3 theo ước tính kênh, và thu thập các tham số gửi UL như MCS và chiều dài dữ liệu. Cuối cùng, AP mã hóa và điều biến dữ liệu UL được nhận theo các tham số nêu trên (AGC, ước tính kênh, và các tham số gửi UL).

Đối với phần mô tả nêu trên, phần sau đề xuất một số cấu trúc khung

cụ thể hơn. Các chức năng của các trường của các cấu trúc khung được mô tả chi tiết nêu trên, và các cấu trúc khung ở đây chỉ được sử dụng để giới thiệu các thay đổi của các cấu trúc khung.

Trong khung được thể hiện trên Fig.14a, HE-SIG2 gồm thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ DL và thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ UL. Tất cả các STA (các người dùng) hoặc nhóm người dùng được chỉ báo trong HE-SIG1 cần dò thông tin về HE-SIG2. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong DL-SI, trong khung phụ DL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP; nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong UL-SI, trong khung phụ UL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được biểu thị bởi AP. Ở khung phụ DL, AP không cần truyền thêm trường SIG của DL SI, và khung phụ UL được gửi bởi STA không cần bao gồm trường SIG được sử dụng để thông báo cho UL SI, tức là, cấu trúc khung này được sử dụng trong ngữ cảnh trong đó AP tập trung điều khiển truyền MU UL.

Cụ thể là, đối với nguyên lý làm việc được thể hiện trên Fig.13, khi cấu trúc khung được thể hiện trên Fig.14a được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của AP DL, phần HE-SIG3 không được gửi; ở tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận STA DL, phần HE-SIG3 không được nhận; ở đầu truyền STA UL, mô đun khối điều khiển STA không có chức năng điều chỉnh tham số lập lịch, và ở tiêu đề HE STA cụ thể, phần HE-SIG3 không được gửi, và ở tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 không được nhận.

Trong khung được thể hiện trên Fig.14b, HE-SIG2 gồm thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ DL và thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ UL. Tất cả các người dùng hoặc nhóm người dùng được biểu thị trong HE-SIG1 cần dò thông tin về HE-SIG2. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong DL-SI, trong khung phụ DL tiếp theo,

STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP; nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong UL-SI, trong khung phụ UL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP. Khác với Fig.14a, khung phụ UL gồm trường SIG (HE-SIG3) được sử dụng để STA để thông báo AP về UL SI. Bằng cách sử dụng cấu trúc khung này, dựa trên việc AP tập trung điều khiển truyền MU UL, STA có thể còn điều chỉnh tham số lập lịch theo điều kiện kênh thực khi gửi dữ liệu. Chẳng hạn, khi xuất hiện nhiễu khối, MCS có thể còn giảm một cách thích hợp để đảm bảo rằng yêu cầu PER được thỏa mãn trong khi dò dữ liệu.

Cụ thể hơn là, đối với nguyên lý làm việc được thể hiện trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14b được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu truyền AP DL, phần HE-SIG3 không được gửi; ở tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận STA DL, phần HE-SIG3 không được nhận; ở đầu truyền STA UL, mô đun khối điều khiển STA có chức năng điều chỉnh tham số lập lịch, và HE-SIG3 cần được gửi, và một cách tương ứng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 được nhận.

Ở khung được thể hiện trên Fig.14c, HE-SIG2 gồm thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ DL và thông tin lập lịch SI của STA trong khung phụ UL. Tất cả những người dùng hoặc nhóm người dùng được chỉ báo trong HE-SIG1 cần dò thông tin về HE-SIG2. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong DL-SI, trong khung phụ DL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP; nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong UL-SI, trong khung phụ UL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP. Khác với Fig.14a, DL STA được chỉ báo trong HE-SIG2 tiếp tục dò, trong trường SIG (HE-SIG3) của khung phụ DL, DL SI còn lại, có thể giảm chi phí bổ sung của trường thông tin điều khiển chung (HE-SIG2).

Chẳng hạn, AP chỉ báo, trong HE-SIG2, ID của DL STA và thông tin vị trí của tài nguyên được gán, và gửi cụ thể, trong HE-SIG3, thông tin điều khiển STA riêng như MCS, chiều dài dữ liệu, và dòng không gian. HE-SIG3 có thể sử dụng các LTF dựa trên ghép kênh tần số và ghép kênh không gian để thu được thông tin điều khiển của những người dùng/dòng khác nhau, để cải thiện hiệu suất truyền báo hiệu.

Cụ thể hơn, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trong Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14c được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu truyền AP DL, phần HE-SIG3 được gửi, và trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu STA DL, phần HE-SIG3 được nhận; ở đầu truyền STA UL, môđun khối điều khiển STA không có chức năng điều chỉnh tham số lập lịch, và ở tiêu đề HE STA cụ thể, phần HE-SIG3 không được gửi, và ở tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 không được nhận.

Ở khung được thể hiện trên Fig.14d, AP gửi, ở HE-SIG2 (Fig.4), SI một phần của STA trong khung phụ DL và SI của STA trong khung phụ UL, và trong HE-SIG3 trong khung phụ DL, DL SI còn lại được gửi bổ sung. Khác với khung được thể hiện trên Fig.14c, khung phụ UL được gửi bởi STA gồm trường SIG (HE-SIG3) được sử dụng để thông báo UL SI. Bằng cách sử dụng cấu trúc khung này, dựa trên việc AP điều khiển tập trung truyền MU UL, STA có thể điều chỉnh tham số lập lịch theo điều kiện kênh thực khi gửi dữ liệu. Chẳng hạn, khi xuất hiện giao thoa khối, MCS có thể được giảm thích hợp để đảm bảo rằng thỏa mãn yêu cầu PER trong quá trình dò dữ liệu.

Cụ thể hơn là, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14d được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu truyền AP DL, phần HE-SIG3 được gửi, và trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận STA DL, Phần HE-SIG3 được nhận; ở đầu truyền STA UL, môđun khối điều khiển STA có chức năng điều chỉnh

tham số lập lịch, và trong tiêu đề HE STA cụ thể, HE-SIG3 cần được gửi, và một cách tương ứng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 được nhận.

Khung được thể hiện trên Fig.14e là trường hợp đặc biệt của khung trên Fig.14a, tức là, điều kiện với riêng khung phụ UL mà không có khung phụ DL. AP gửi, trong HE-SIG2, SI của STA trong khung phụ UL. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong UL-SI, trong khung phụ UL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP. Khung phụ UL được gửi bởi STA không gồm trường SIG được sử dụng để thông báo cho UL SI. Ngưỡng áp dụng của khung này chính là việc AP điều khiển tập trung truyền MU UL.

Cụ thể hơn, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14e được sử dụng, ở đầu truyền AP DL, tiêu đề HE STA cụ thể hoặc dữ liệu DL không được gửi, và ở đầu nhận STA DL, tiêu đề HE STA cụ thể hoặc dữ liệu DL không được nhận; ở đầu truyền STA UL, môđun khối điều khiển STA không có chức năng điều chỉnh tham số lập lịch, và trong tiêu đề HE STA cụ thể, phần HE-SIG3 không được gửi, và trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 không được nhận.

Ở khung được thể hiện trên Fig.14f, AP gửi, trong HE-SIG2, SI của STA trong khung phụ UL. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA ở UL-SI, trong khung phụ UL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP. Khác với khung được thể hiện trên Fig.14e, khung phụ UL gồm trường SIG (HE-SIG3) được sử dụng để thông báo UL SI bởi STA. Theo cách này, dựa trên việc AP điều khiển tập trung truyền MU UL, STA có thể điều chỉnh tham số lập lịch theo điều kiện kênh thực khi gửi dữ liệu.

Cụ thể hơn, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14f được sử dụng, ở đầu truyền AP DL, tiêu

đề HE STA cụ thể hoặc dữ liệu DL không được gửi, và ở đầu nhận STA DL, tiêu đề HE STA cụ thể hoặc phần dữ liệu DL không được nhận; ở đầu truyền STA UL, môđun khối điều khiển STA có chức năng điều chỉnh tham số lập lịch, và trong tiêu đề HE STA cụ thể, HE-SIG3 cần được gửi, và một cách tương ứng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận AP UL, phần HE-SIG3 được nhận.

Khung được thể hiện trên Fig.14g là trường hợp đặc biệt của khung trên Fig.14a, tức là, điều kiện với riêng khung phụ DL mà không có khung phụ UL. AP gửi, trong HE-SIG2, SI của STA trong khung phụ DL. Nếu STA dò thấy thông tin điều khiển của STA trong DL-SI trong HE-SIG2, ở khung phụ DL tiếp theo, STA cần nhận dữ liệu theo thông tin lập lịch được chỉ báo bởi AP. Khung phụ DL được gửi bởi AP không gồm trường SIG được sử dụng để truyền bổ sung DL SI.

Cụ thể hơn là, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14g được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu truyền AP DL, phần HE-SIG3 không được gửi, và trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận STA DL, phần HE-SIG3 không được nhận. Do không có dữ liệu liên kết lên, môđun gửi của đầu STA EL và môđun tiếp nhận của đầu AP EL có thể được đóng.

Trong khung được thể hiện trên Fig.14h, HE-SIG2 được gửi bởi AP gồm SI một phần của STA trong khung phụ DL, và ở HE-SIG3 trong khung phụ DL, DL SI còn lại được bao gồm. Khác với Fig.14g, DL STA được chỉ báo trong HE-SIG2 tiếp tục dò thấy, trong trường SIG (HE-SIG3) của khung phụ DL, DL SI còn lại, có thể giảm chi phí bổ sung của trường thông tin điều khiển chung (HE-SIG2). Chẳng hạn, AP chỉ báo, trong HE-SIG2, ID của DL STA và thông tin vị trí của tài nguyên được gán, và gửi cụ thể, ở HE-SIG3, thông tin điều khiển STA cụ thể, như MCS, chiều dài dữ liệu, và dòng không gian. HE-SIG3 có thể sử dụng các LTF dựa trên ghép kênh tần số và ghép kênh không gian để có thông tin

điều khiển của các người dùng/dòng khác nhau, để cải thiện hiệu suất truyền báo hiệu.

Cụ thể hơn, đối với nguyên lý làm việc được mô tả trên Fig.13, khi khung được thể hiện trên Fig.14h được sử dụng, trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu truyền AP DL, phần HE-SIG3 được gửi, và trong tiêu đề HE STA cụ thể của đầu nhận STA DL, phần HE-SIG3 được nhận. Do không có dữ liệu liên kết lên, môđun gửi của đầu STA UL và môđun tiếp nhận của đầu AP UL được đóng.

Fig.14a đến Fig.14h thể hiện các ví dụ định dạng khung trên một kênh Channel (chẳng hạn, 20MHz); Fig.14i thể hiện cấu trúc khung theo phương án thực hiện trong trường hợp trong đó có nhiều kênh. Tất cả các khung trên Fig.14a đến Fig.14h nêu trên có thể được gửi trên nhiều kênh. Để đảm bảo độ tương thích với định dạng khung PPDU của Wi-Fi kế thừa, tiêu đề L và các phần HE-SIG1 ở đây tốt hơn là được sao chép và được gửi trên mỗi kênh. HE-SIG1 gồm thông tin điều khiển chung, như băng thông hệ thống, số lượng khung phụ DL/UL tiếp theo, thời gian bắt đầu và thông tin độ dài, và nếu cần, gửi thông tin điều khiển của HE-SIG2. HE-SIG2 có thể gửi, bằng cách sử dụng băng thông nêu trong HE-SIG1, thông tin điều khiển STA cụ thể.

Việc truyền MU UL và DL dựa trên ghép kênh phân chia tần số và ghép kênh không gian có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng các định dạng khung nêu trên, có thể áp dụng truy nhập tức thời dữ liệu khối. Giải pháp nêu trên có thể được áp dụng trực tiếp cho hệ thống WiFi với tương thích ngược. Theo mỗi cách thức triển khai, chỉ báo hiệu quả báo hiệu truyền MU UL và DL có thể còn được triển khai, có thể giảm chi phí bổ sung báo hiệu và giảm trễ dò dữ liệu càng nhiều càng tốt.

Nên hiểu rằng “một phương án thực hiện” hoặc “phương án thực hiện” nêu trong suốt bản mô tả đề cập đến dấu hiệu cụ thể, cấu trúc, hoặc ký tự liên quan đến phương án thực hiện được bao gồm trong ít nhất một

phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, “theo một phương án thực hiện” hoặc “theo phương án thực hiện” được áp dụng mọi nơi trong toàn bộ bản mô tả có thể không luôn đề cập đến cùng phương án thực hiện. Ngoài ra, dấu hiệu cụ thể, cấu trúc, hoặc ký tự có thể được kết hợp theo một hoặc nhiều phương án thực hiện theo cách thức thích hợp bất kỳ. Số lượng chuỗi của các quá trình nêu trên không nghĩa là các chuỗi thực thi theo các phương án thực hiện sáng chế khác nhau. Các chuỗi thực thi của các quá trình nên được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và không nên được hiểu như là giới hạn bất kỳ ở các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được sử dụng qua lại trong bản mô tả này. Thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và đại diện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể đại diện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường biểu thị mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, “B tương ứng với A” chỉ báo B liên kết với A và B có thể được xác định theo A. Tuy nhiên, còn nên hiểu rằng việc xác định B theo A không nghĩa là xác định B theo duy nhất A; thay vào đó, B có thể còn được xác định theo A và/hoặc thông tin khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp của nó. Để hiểu rõ hơn khả năng trao đổi giữa phần cứng và phần mềm, phần nêu trên đã mô tả chung các thành phần và các bước của mỗi ví dụ theo các chức năng. Dù các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm thì đều tùy thuộc vào các

ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc 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 cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ ràng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống nêu trên, thiết bị, và khối, có thể tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống được bộc lộ, thiết bị, và phương pháp có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ lấy làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần khác có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn theo các nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế

có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm.

Với các phần mô tả các phương án thực hiện nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp của chúng. Khi sáng chế được triển khai bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được gồm vật lưu trữ máy tính và vật truyền thông, trong đó vật truyền thông gồm vật bất kỳ cho phép chương trình máy tính được truyền từ một điểm sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là vật khả dụng máy tính truy nhập được. Phần sau cung cấp ví dụ nhưng không giới hạn: Vật máy tính đọc được có thể gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc bộ nhớ đĩa quang hoặc vật lưu trữ đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ tính từ khác, hoặc vật khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và máy tính có thể truy nhập. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa thích hợp làm vật máy tính đọc được. Chẳng hạn, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, đường STA số (DSL) hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng được bao gồm trong việc cố định vật có chúng. Chẳng hạn, Disk và Disc được sử dụng bởi sáng chế gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó disk thường sao chép dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và disc sao chép dữ liệu quang học bằng phương tiện laze. Tổ hợp nêu trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi

bảo hộ của vật máy tính đọc được.

Tóm lại, điều nêu trên chỉ là các phương án thực hiện lấy làm ví dụ của các giải pháp kỹ thuật sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến bất kỳ, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không xa rời phạm vi của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ báo tài nguyên trạm (station, STA) cho ít nhất hai STA trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), mà sử dụng công nghệ đa truy nhập phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA), trong đó phương pháp bao gồm các bước:

cấp, bởi điểm truy nhập (access point, AP) trong WLAN, khung bao gồm trường chỉ báo tài nguyên đến ít nhất hai STA, trong đó: trường chỉ báo tài nguyên được áp dụng cho WLAN; và trường chỉ báo tài nguyên bao gồm: chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số của một hoặc nhiều trong số ít nhất hai STA, bộ nhận dạng (identifier, ID) người dùng liên kết lên cho một hoặc nhiều người dùng của tài nguyên thời gian - tần số, và băng thông của AP;

tạo, bởi AP, thông tin lập lịch của ít nhất hai STA, trong đó thông tin lập lịch bao gồm ít nhất thông tin điều khiển liên kết lên được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA để gửi dữ liệu liên kết lên; và

gửi, bởi AP và lần lượt trên các kênh phụ khác nhau trong toàn bộ kênh cụ thể, thông tin lập lịch tương ứng với các STA khác nhau, trong đó việc gửi bao gồm bước gửi thông tin lập lịch nhờ sử dụng thông tin tài nguyên được chỉ báo của trường chỉ báo tài nguyên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP, trong đó DCI bao gồm thông tin, các định dạng mã hóa, các độ dài dữ liệu, và các dòng không gian có các kênh phụ được gán bởi AP cho ít nhất hai STA mà được phép nhận dữ liệu liên kết xuống;

việc gửi, bởi AP, thông tin lập lịch đến ít nhất hai STA bao gồm bước:
gửi thông tin lập lịch bao gồm thông tin điều khiển liên kết lên và

DCI, sao cho ít nhất hai STA được chỉ báo bởi DCI nhận, trên các kênh phụ lần lượt tương ứng với ít nhất các STA, dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm DCI thứ nhất và DCI thứ hai được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP, trong đó DCI thứ nhất bao gồm ít nhất thông tin và dòng không gian của kênh phụ được gán bởi AP cho ít nhất hai STA mà được phép nhận dữ liệu liên kết xuống; thông tin điều khiển thứ hai bao gồm định dạng mã hóa và độ dài dữ liệu của dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP;

việc gửi, bởi AP, thông tin lập lịch đến ít nhất hai STA bao gồm các bước:

gửi, bởi AP và trên kênh cụ thể, thông tin điều khiển liên kết lên và DCI thứ nhất, sao cho STA được phép bởi AP nhận dữ liệu liên kết xuống xác định kênh phụ tương ứng với STA; và

gửi, bởi AP và lần lượt trên các kênh phụ tương ứng với ít nhất hai STA mà được phép nhận dữ liệu liên kết xuống, thông tin điều khiển thứ hai, sao cho STA nhận, theo thông tin điều khiển thứ hai, dữ liệu liên kết xuống trên kênh phụ tương ứng với STA.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó việc gửi, bởi AP, thông tin lập lịch đến ít nhất hai STA bao gồm các bước:

gửi, bởi AP, trên kênh cụ thể và theo cách đa hướng, thông tin lập lịch đến ít nhất hai STA được chỉ báo bởi thông tin lập lịch;

hoặc,

gửi, bởi AP, trên kênh cụ thể và theo cách quảng bá, thông tin lập lịch đến ít nhất hai STA được chỉ báo bởi thông tin lập lịch.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước cấp số khung trong đó đặt trường chỉ báo tài nguyên.

6. Phương pháp gửi dữ liệu trong WLAN sử dụng công nghệ OFDMA bao gồm các bước:

nhận, bởi STA trong WLAN, khung được gửi bởi AP của WLAN, trong đó khung bao gồm trường chỉ báo tài nguyên, và trong đó: trường chỉ báo tài nguyên được áp dụng cho WLAN; và trường chỉ báo tài nguyên bao gồm: chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số của STA, ID người dùng liên kết lên cho một hoặc nhiều người dùng của tài nguyên thời gian - tần số, và bảng thông của AP; thông tin lập lịch được gửi bởi AP trên kênh phụ, trong đó thông tin lập lịch bao gồm ít nhất thông tin điều khiển liên kết lên được sử dụng để ra lệnh STA và ít nhất một STA khác để gửi dữ liệu liên kết lên, và trong đó thông tin lập lịch được gửi bởi AP đến STA nhờ sử dụng thông tin tài nguyên được chỉ báo của trường chỉ báo tài nguyên; và gửi, bởi STA, dữ liệu liên kết lên theo thông tin điều khiển liên kết lên.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc nhận, bởi STA, thông tin lập lịch được gửi bởi AP, còn bao gồm các bước:

nhận, bởi STA và trên kênh cụ thể, thông tin điều khiển liên kết lên và DCI được gửi bởi AP và được sử dụng để ra lệnh STA và ít nhất một STA khác nhận dữ liệu liên kết xuống, trong đó DCI bao gồm thông tin, các định dạng mã hóa, các độ dài dữ liệu, và các dòng không gian có các kênh phụ được gán bởi AP cho ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống và có STA và ít nhất một STA khác;

phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi STA theo DCI, dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm DCI thứ nhất và DCI thứ hai được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP, trong đó DCI thứ nhất bao gồm ít nhất thông tin và các dòng không gian của các kênh phụ được gán bởi AP cho ít nhất hai STA mà được phép nhận dữ liệu liên kết xuống; DCI thứ hai bao gồm thông tin về định dạng mã hóa và độ dài của dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP;

việc nhận, bởi STA, thông tin lập lịch được gửi bởi AP bao gồm các bước:

nhận, bởi STA và trên kênh cụ thể, thông tin điều khiển liên kết lên và DCI thứ nhất, sao cho STA xác định kênh phụ tương ứng với STA; và

nhận, bởi STA và trên kênh phụ tương ứng với STA, DCI thứ hai được gửi bởi AP, và nhận, trên kênh phụ tương ứng với STA, dữ liệu liên kết xuống theo DCI thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc gửi, bởi STA, dữ liệu liên kết lên theo thông tin điều khiển liên kết lên bao gồm các bước:

tạo, bởi STA, thông tin tham chiếu dò thứ hai theo thông tin điều khiển liên kết lên được gửi bởi AP, và gửi, trên kênh phụ tương ứng với STA, thông tin tham chiếu dò thứ hai đến AP; và

truyền, bởi STA và trên kênh phụ tương ứng với STA, dữ liệu liên kết lên theo thông tin điều khiển liên kết lên, sao cho AP nhận dữ liệu liên kết lên theo thông tin tham chiếu dò thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp còn bao gồm nhận số khung trong đó đặt trường chỉ báo tài nguyên.

11. Thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên STA, được áp dụng cho WLAN mà sử dụng công nghệ OFDMA, trong đó thiết bị bao gồm khối xử lý (102)

và giao diện (101), trong đó khối xử lý (102) ít nhất được tạo cấu hình để cấp khung bao gồm trường chỉ báo tài nguyên cho ít nhất hai STA của WLAN, trong đó: trường chỉ báo tài nguyên được áp dụng cho WLAN; và trường chỉ báo tài nguyên bao gồm: chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số của một hoặc nhiều trong số hai STA, ID người dùng liên kết lên cho một hoặc nhiều người dùng của tài nguyên thời gian - tần số, và bảng thông của AP;

tạo thông tin lập lịch của ít nhất hai STA, trong đó thông tin lập lịch bao gồm ít nhất thông tin điều khiển liên kết lên được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA gửi dữ liệu liên kết lên;

và giao diện (101) ít nhất được tạo cấu hình để gửi thông tin lập lịch tương ứng với các STA khác nhau lần lượt trên các kênh phụ khác nhau trong toàn bộ kênh cụ thể, và trong đó thông tin lập lịch được gửi bởi giao diện đến các STA khác nhau nhờ sử dụng thông tin tài nguyên được chỉ báo của trường chỉ báo tài nguyên.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm DCI được sử dụng để ra lệnh ít nhất hai STA nhận dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AP, trong đó DCI bao gồm thông tin, các định dạng mã hóa, các độ dài dữ liệu, và các dòng không gian có các kênh phụ được gán bởi AP cho ít nhất hai STA mà được phép nhận dữ liệu liên kết xuống.

13. Điểm truy nhập trong WLAN bao gồm thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên theo điểm 11.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cấp số khung trong đó đặt trường chỉ báo tài nguyên.

15. Thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên STA, được áp dụng cho WLAN mà

sử dụng công nghệ OFDMA, trong đó thiết bị bao gồm ít nhất khối xử lý (112) và giao diện (111), trong đó giao diện (111) ít nhất được tạo cấu hình để nhận khung được gửi bởi AP của WLAN, trong đó khung bao gồm trường chỉ báo tài nguyên, và trong đó: trường chỉ báo tài nguyên được áp dụng cho WLAN; và trường chỉ báo tài nguyên bao gồm: chỉ báo tài nguyên thời gian - tần số của STA của WLAN, và ID người dùng liên kết lên cho một hoặc nhiều người dùng của tài nguyên thời gian - tần số, và bảng thông của AP; nhận thông tin lập lịch được gửi bởi AP trên kênh phụ, trong đó thông tin lập lịch bao gồm thông tin điều khiển liên kết lên được sử dụng để ra lệnh STA và ít nhất một STA khác gửi dữ liệu liên kết lên, và trong đó thông tin lập lịch được gửi bởi AP nhờ sử dụng thông tin tài nguyên được chỉ báo của trường chỉ báo tài nguyên; và gửi dữ liệu liên kết lên đến STA theo thông tin điều khiển liên kết lên.

16. Trạm bao gồm thiết bị xử lý chỉ báo tài nguyên theo điểm 15.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó giao diện còn được tạo cấu hình để nhận số khung trong đó đặt trường chỉ báo tài nguyên.

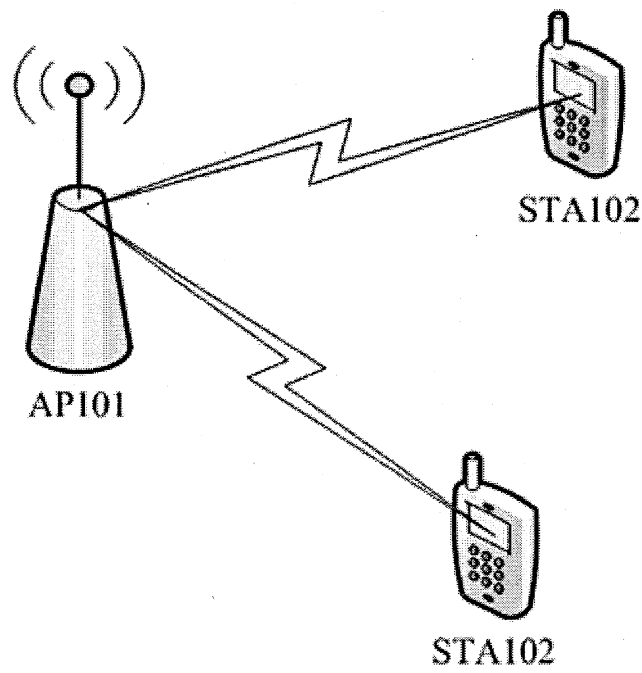


Fig.1A

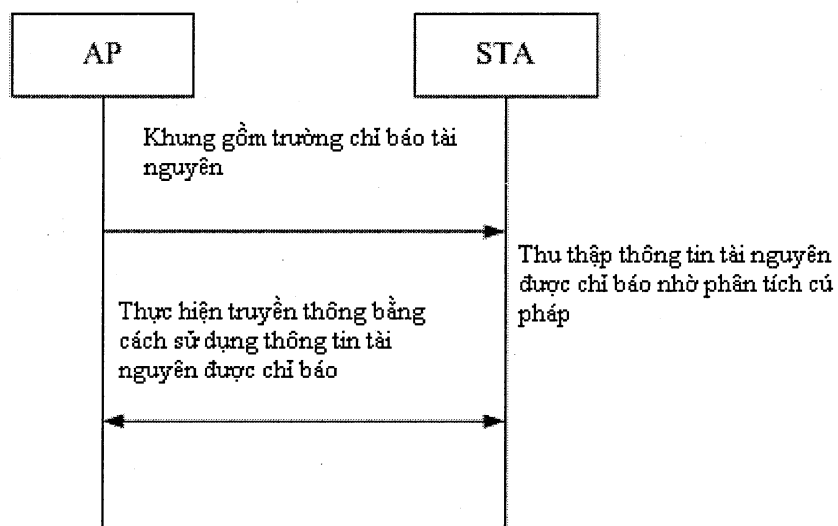


Fig.1B

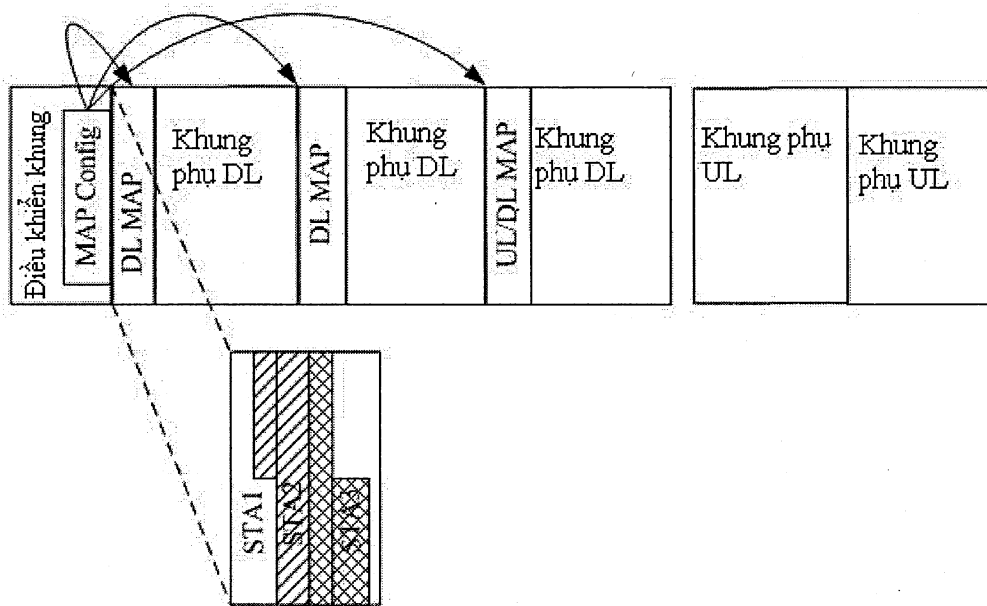


Fig.2

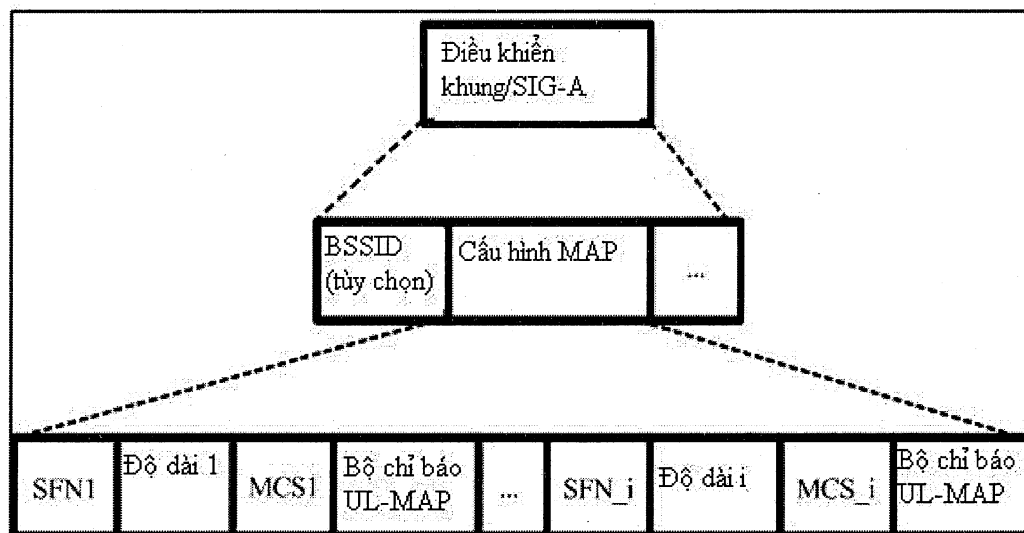


Fig.3

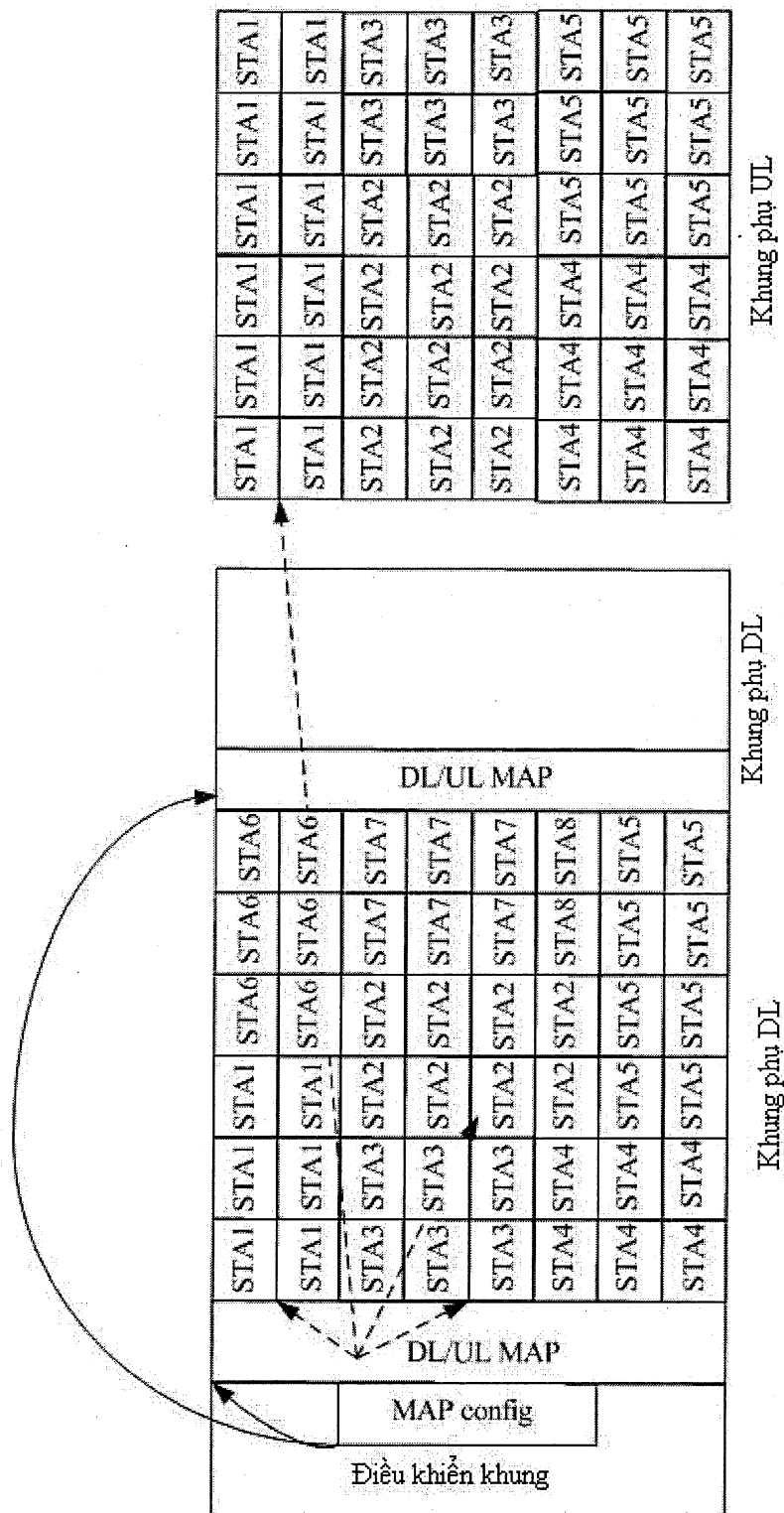


Fig.4

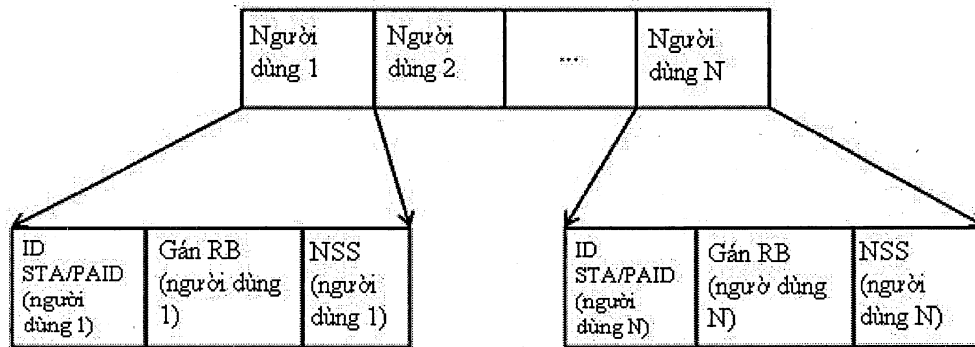


Fig.5

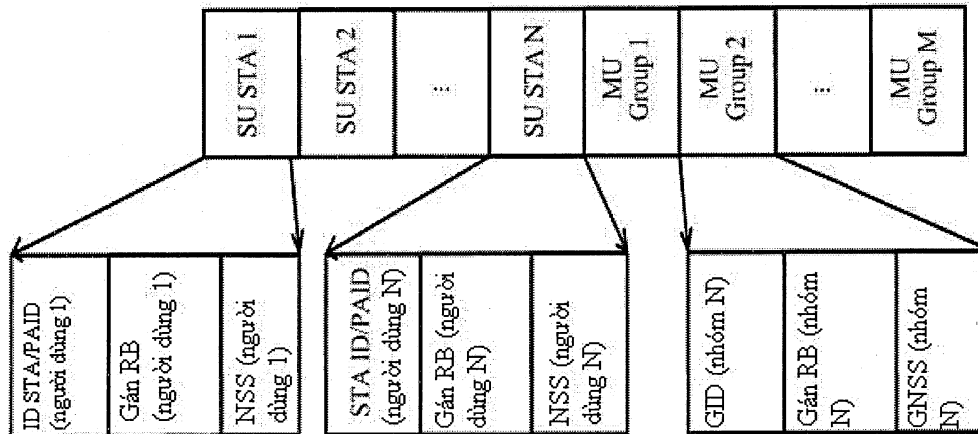


Fig.6



Fig. 7

Vùng 1	Vùng 2
Vùng 3	Vùng 4

Fig.8

Loại MAP	Gán RB	Chỉ mục MCS	Chỉ báo dữ liệu mới	Số xử lý HARQ	Phiên bản dự thừa	TPC	SID/GID
000	22/15bit	6 bit	1 bit	4 bit	2 bit	2 bit	12bit

Fig.9A

Loại MAP	Gán RB	Chỉ mục MCS	Chỉ báo dữ liệu mới	Số quá trình HARQ	Phiên bản dữ thừa	Thông tin định dạng truyền	TPC	SID/GID
001	22/15 bit	6 bit	1 bit	4 bit	2 bit	1 bit	2 bit	12 bit

Fig.9B

Loại MAP	Số SF	Gán RB	Chỉ mục MCS	Chỉ báo dữ liệu mới	Số quá trình HARQ	Phiên bản dữ thừa	TPC	Thông tin định dạng truyền	SID/ GID
011	2 bit	12 bit	6 bit	1 bit	4 bit	2 bit	2 bit	6 bit	12 bit

Fig.9C

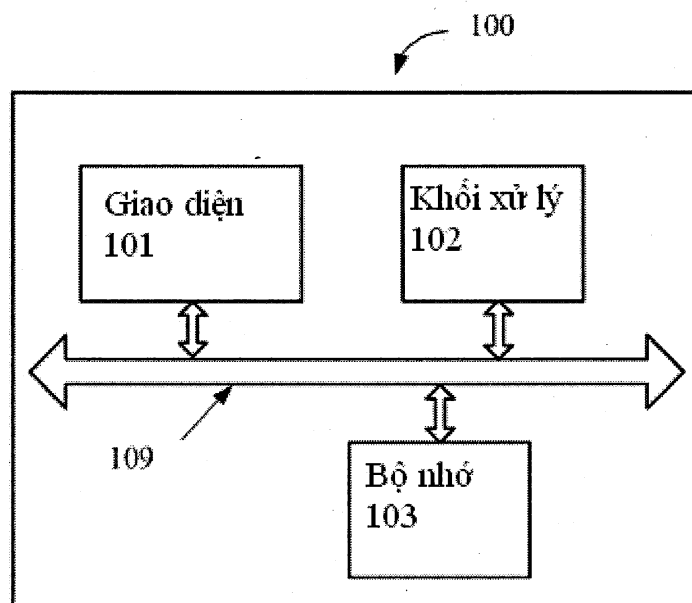


Fig.10

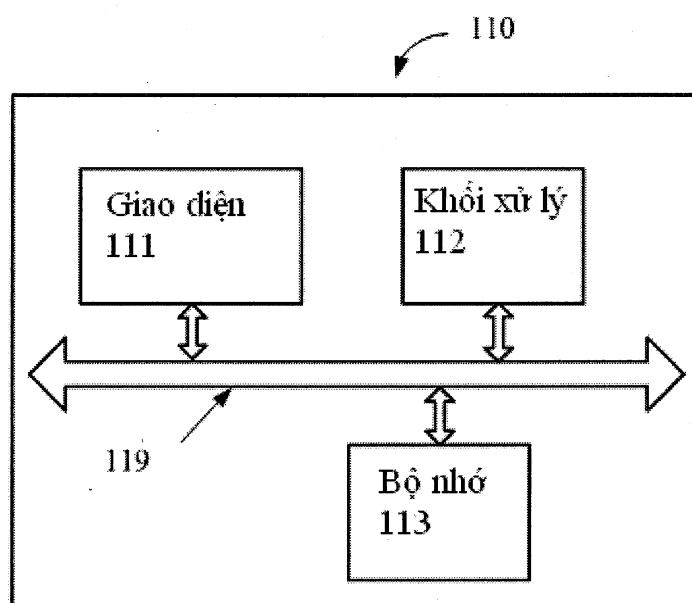


Fig.11

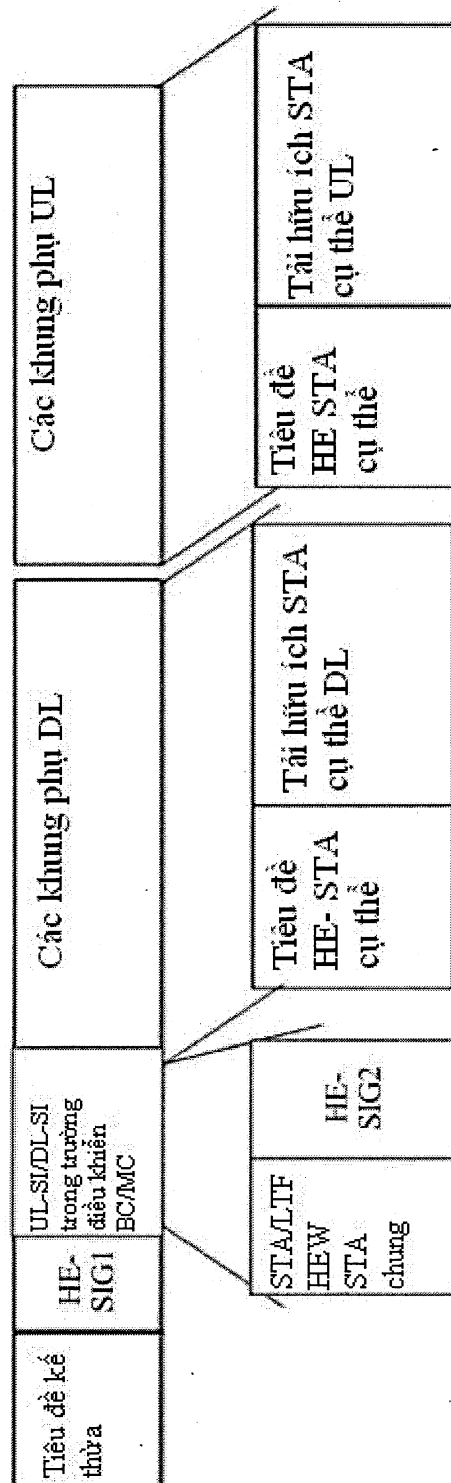


Fig.12a

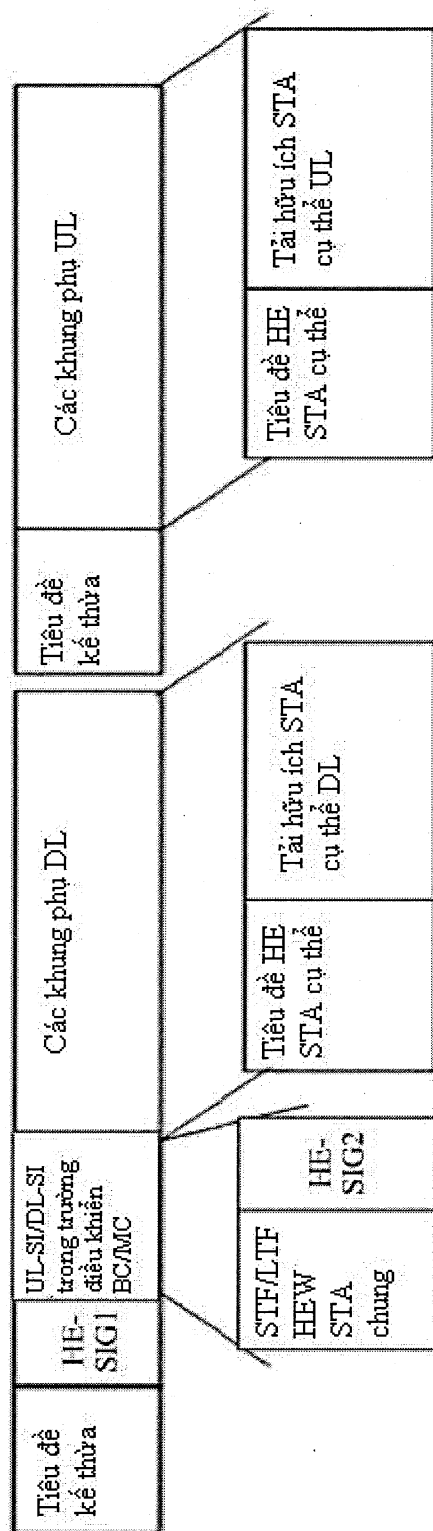


Fig.12b

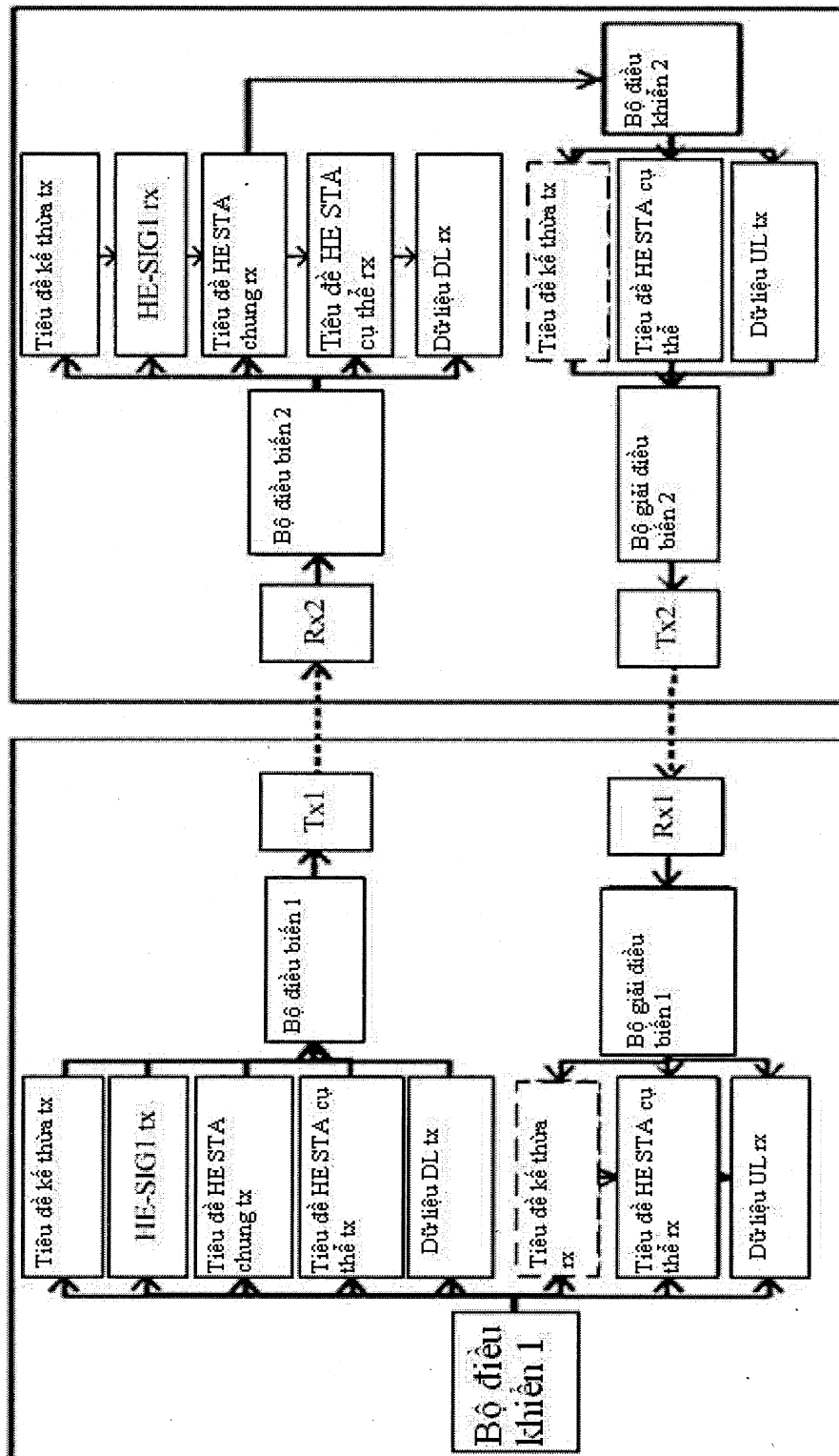


Fig.13

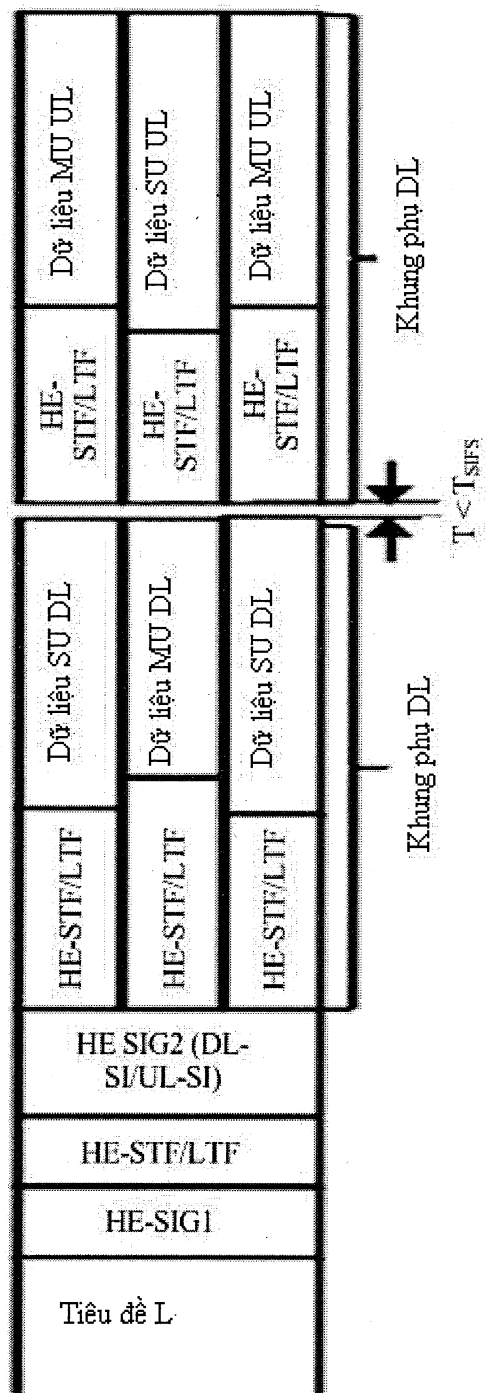


Fig.14a

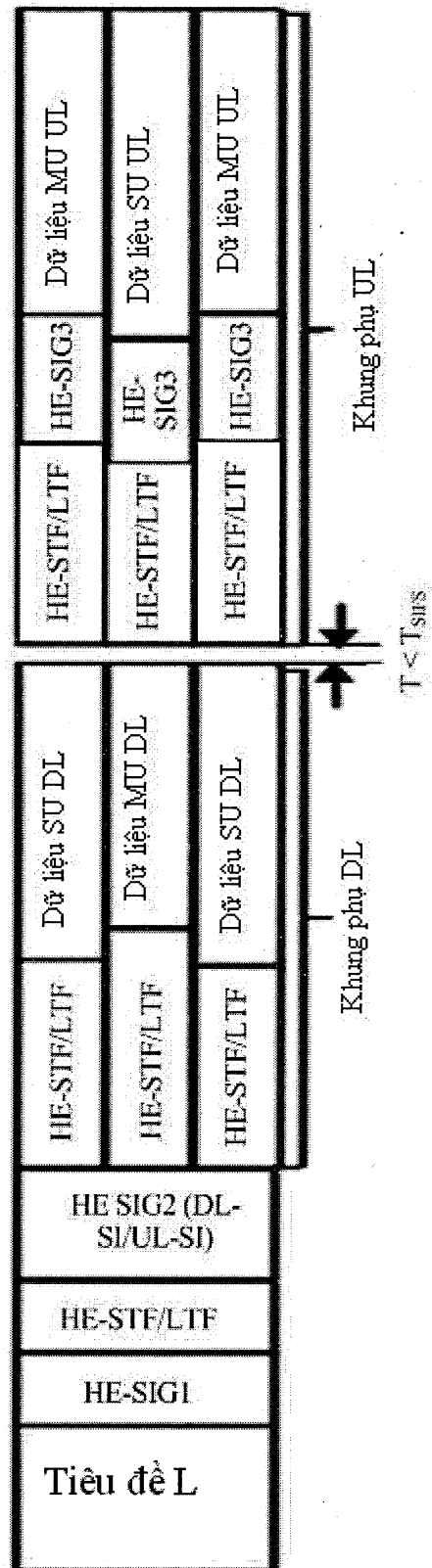


Fig.14b

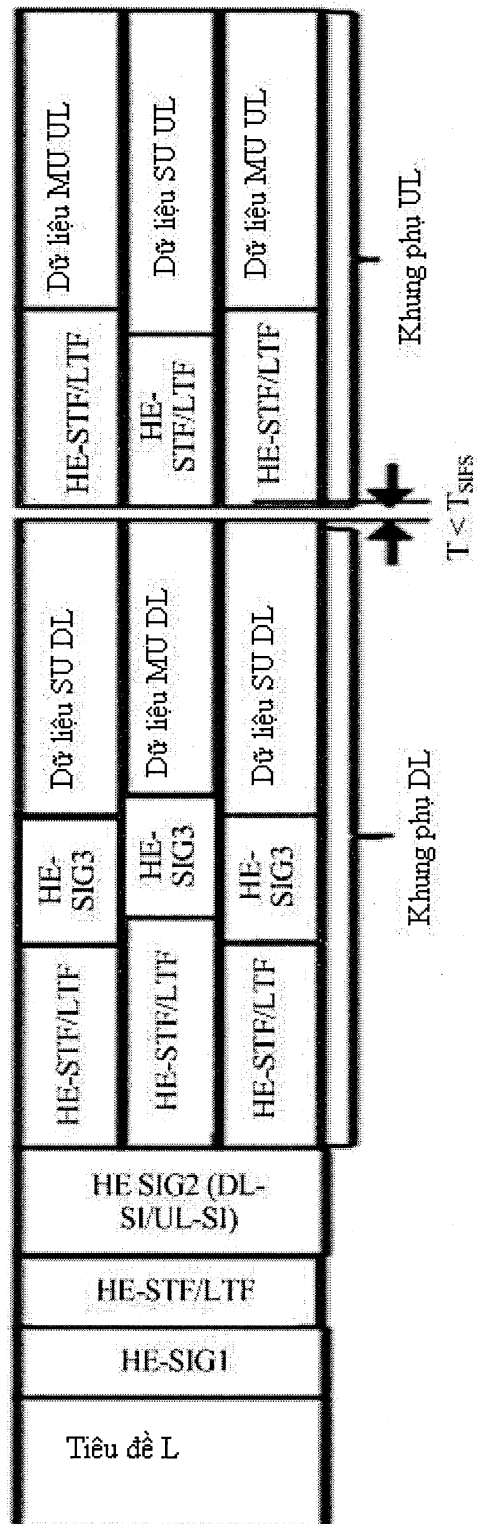


Fig.14c

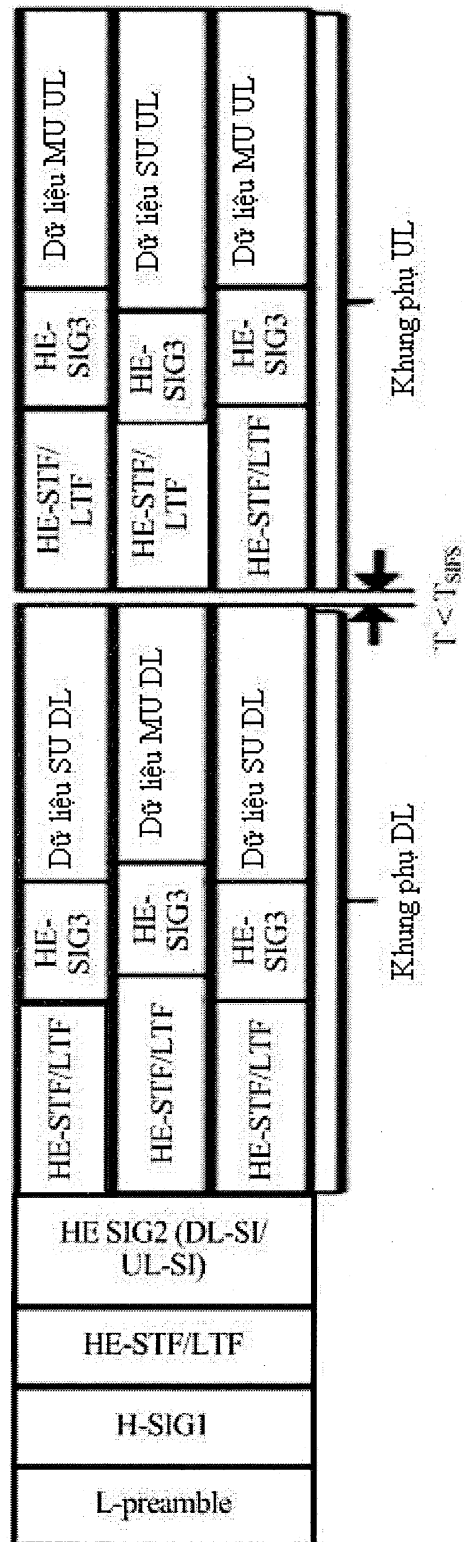


Fig.14d

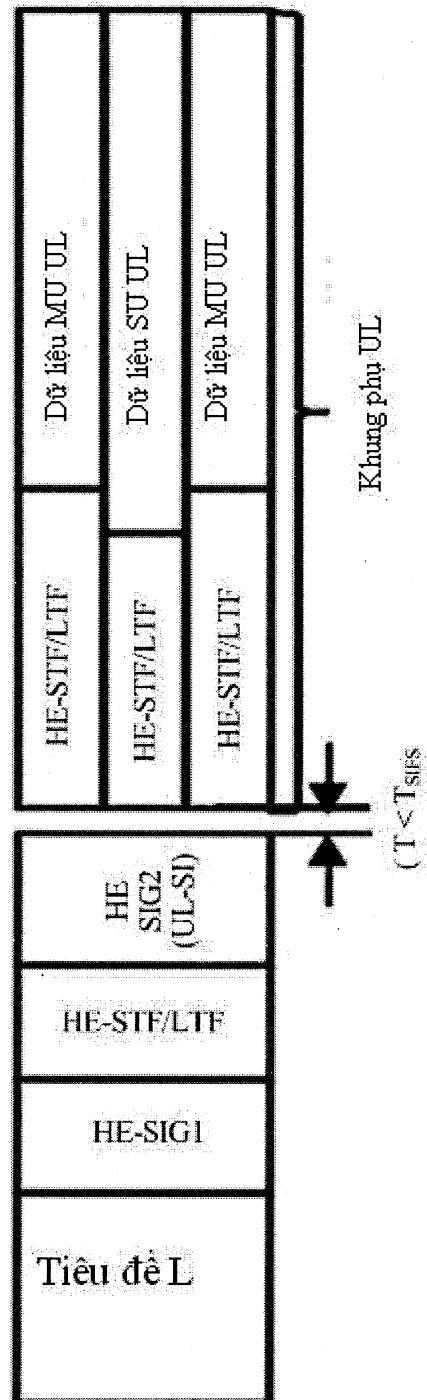


Fig.14e

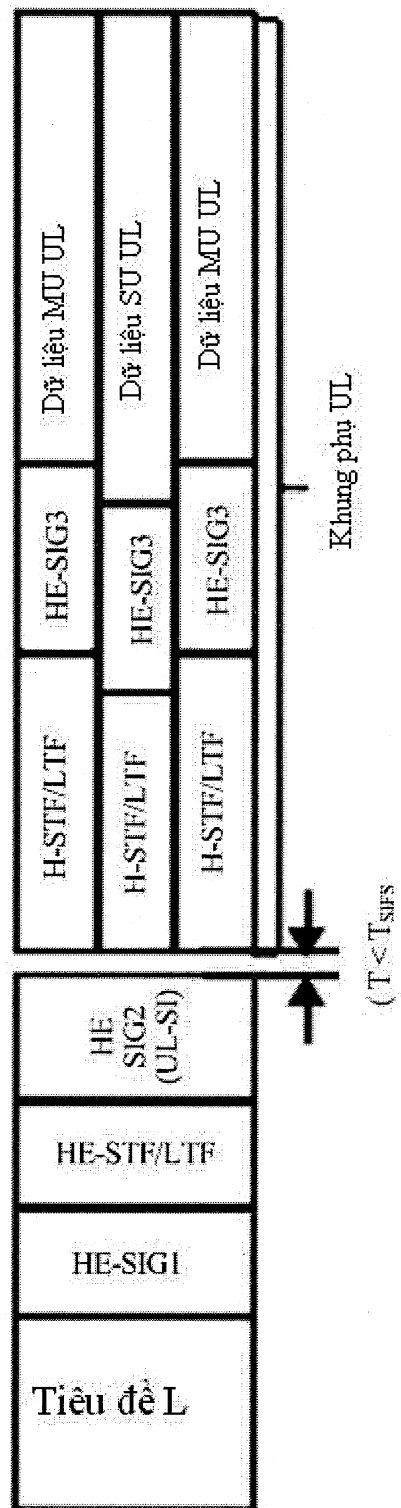


Fig.14f

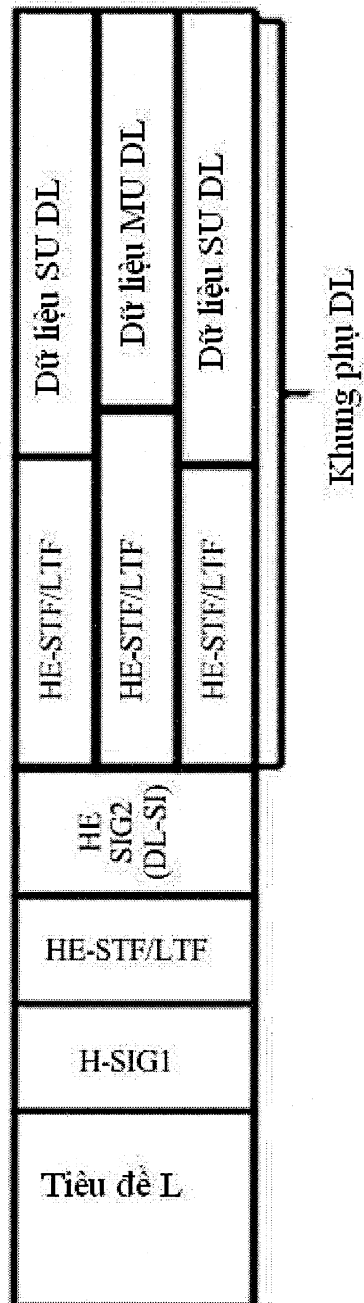


Fig. 14g

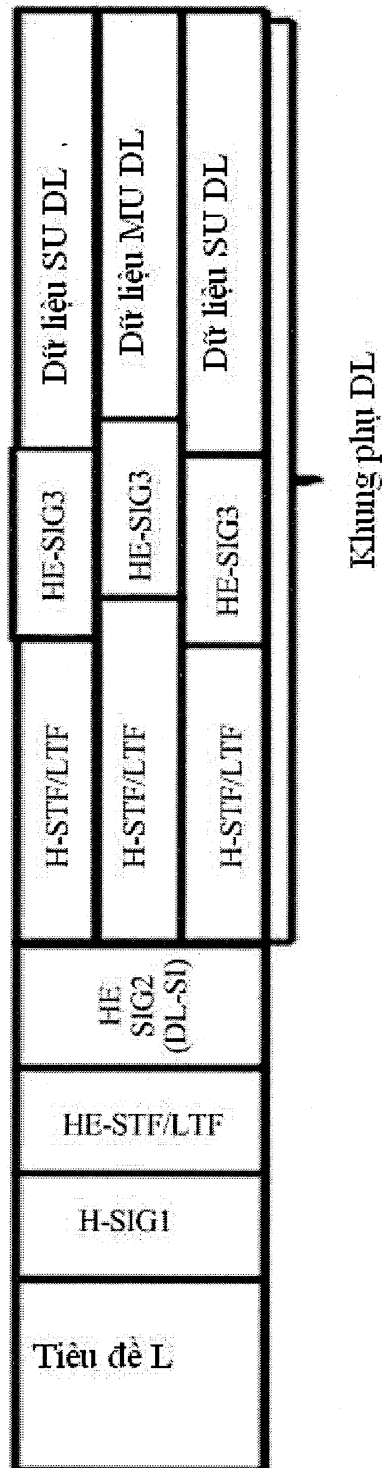


Fig.14h

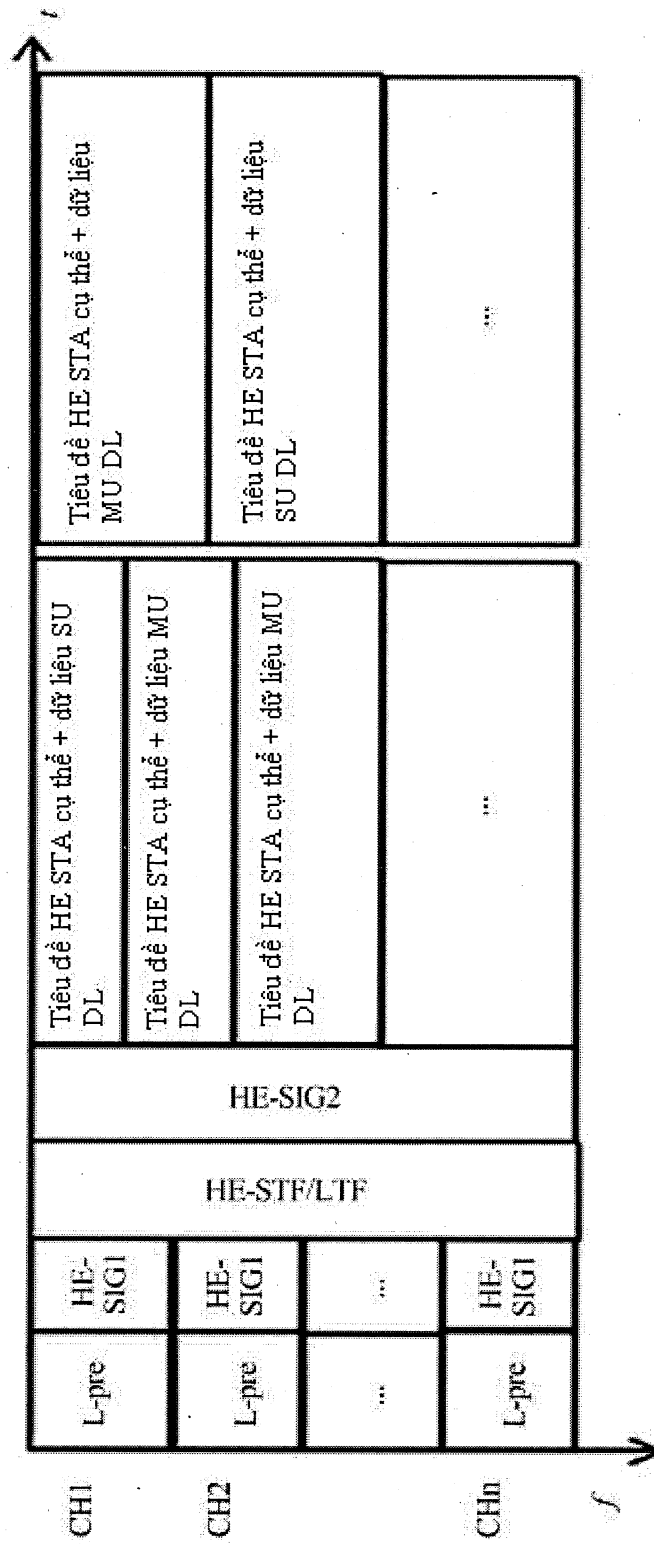


Fig.14i