

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp dùng cho truyền thông không dây, và cụ thể là các phương án đề cập đến, hệ thống và phương pháp dùng cho cấu trúc khung thích ứng với ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) được lọc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi các thiết bị di động ngày càng được sử dụng nhiều hơn vào việc truy cập video trực tuyến, chơi trò chơi di động, và các dịch vụ khác, các mạng không dây thế hệ tiếp theo cần phải hỗ trợ các kiểu lưu lượng đa dạng trong khi vẫn đáp ứng được các yêu cầu hiệu suất mạng và kênh tổng thể. Các kiểu lưu lượng khác nhau có thể có các đặc trưng khác nhau, bao gồm các yêu cầu chất lượng dịch vụ (QoS) khác nhau (ví dụ như, độ trễ, sự mất gói dữ liệu, sự biến động, v.v). Theo đó, các kỹ thuật để truyền thông một cách có hiệu quả các kiểu lưu lượng đa dạng qua các tài nguyên của mạng không dây được yêu cầu để cho phép các mạng không dây thế hệ tiếp theo đáp ứng được những nhu cầu trong tương lai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các ưu điểm kỹ thuật thường đạt được, bởi các phương án của sáng chế và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống và phương pháp dùng cho cấu trúc khung thích ứng với OFDM được lọc.

Theo một phương án, phương pháp truyền các tín hiệu trong mạng không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm các bước truyền tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) thứ nhất, và truyền tín hiệu f-OFDM thứ hai. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Theo một phương án khác, phương pháp thu các tín hiệu trong mạng không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm các bước thu tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc thứ nhất (f-OFDM), và thu tín hiệu f-OFDM thứ hai. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn về sáng chế, và các ưu điểm của nó, sự viện dẫn được tạo ra cho phần mô tả dưới đây được kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 minh họa giản đồ của phương án mạng không dây;

FIG.2 minh họa biểu đồ của phương án cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM);

FIG.3 minh họa biểu đồ phương án khác của cấu hình f-OFDM;

FIG.4 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp truyền các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau;

FIG.5 minh họa lưu đồ phương án khác của phương pháp truyền các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau;

FIG.6 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp thu các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau;

FIG.7 minh họa biểu đồ phương án của cấu hình f-OFDM;

FIG.8 minh họa biểu đồ phương án khác của cấu hình f-OFDM;

FIG.9 minh họa biểu đồ phương án khác nữa của cấu hình f-OFDM;

FIG.10 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp cấu hình khung f-OFDM đường xuống;

FIG.11 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp thay đổi các thông số f-OFDM đường xuống;

FIG.12 minh họa lưu đồ phương án khác của phương pháp thay đổi các thông số f-OFDM đường xuống;

FIG.13 minh họa lưu đồ phương án khác nữa của phương pháp thay đổi các thông số f-OFDM đường xuống;

FIG.14 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp cấu hình khung f-OFDM đường lên;

FIG.15 minh họa lưu đồ phương án khác của phương pháp truyền khung f-OFDM đường lên theo các thông số f-OFDM đường lên;

FIG.16 minh họa biểu đồ phương án khác nữa của cấu hình f-OFDM;

FIG.17 minh họa biểu đồ phương án khác nữa của cấu hình f-OFDM;

FIG.18 minh họa biểu đồ phương án khác nữa của cấu hình f-OFDM;

FIG.19 minh họa biểu đồ phương án khác nữa của cấu hình f-OFDM;

FIG.20 minh họa ví dụ của cấu hình TTI thích ứng trong f-OFDM;

FIG.21 minh họa giản đồ phương án của thiết bị truyền thông; và

FIG.22 minh họa giản đồ phương án của nền tảng điện toán.

Các chữ số và ký hiệu tương ứng trong các hình vẽ khác nhau nhìn chung viện dẫn đến các phần tương ứng trừ khi được chỉ báo khác. Các hình vẽ được thể hiện để minh họa một cách rõ ràng các khía cạnh tương ứng của các phương án và không nhất thiết phải được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu trúc, sự sản xuất và sử dụng của các phương án được đề cập đến một cách chi tiết dưới đây. Cần được đánh giá rằng, tuy nhiên, sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng tạo ứng dụng được mà có thể được thể hiện rộng rãi trong các bối cảnh cụ thể. Các phương án cụ thể được đề cập đến chỉ là minh họa của các cách thức cụ thể để tạo ra và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các khía cạnh của sáng chế sử dụng các định dạng khung ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) khác nhau để đạt được sự linh hoạt phổ cần thiết để hỗ trợ các kiểu lưu lượng đa dạng trong các mạng không dây thế hệ tiếp theo. Các dạng sóng F-OFDM được tạo ra bằng cách áp dụng bộ

lọc kỹ thuật số hình xung cho tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM). Các phương án của sáng chế sử dụng các định dạng khung khác nhau để mang các kiểu lưu lượng khác nhau cũng như để thích ứng với các đặc trưng của kênh, bộ truyền, bộ thu, hoặc tế bào phục vụ. Các định dạng khung khác nhau sử dụng các khoảng cách sóng mang con (SC) khác nhau và/hoặc các độ dài tiền tố lặp (CP). Theo một vài phương án, các định dạng khung khác nhau cũng sử dụng các khoảng ký hiệu và/hoặc các độ dài khoảng thời gian truyền (TTI) khác nhau. Như được viện dẫn đến ở đây, các thuật ngữ “định dạng khung” và “cấu hình cấu trúc khung” được sử dụng thay thế cho nhau.

Như được đề cập đến ở trên, việc sử dụng các định dạng khung khác nhau để truyền thông lưu lượng có thể cung cấp sự linh hoạt phổ đáng kể, khi sử dụng các kết hợp khác nhau của các độ dài CP, các khoảng cách sóng mang con, các khoảng ký hiệu, và các độ dài TTI có các phân nhánh hiệu suất, ví dụ như, độ trễ, hiệu quả phổ, v.v. Theo một vài phương án, các tín hiệu f-OFDM được gán cho các định dạng khung khác nhau. Việc gán này có thể dựa trên bất kỳ tiêu chuẩn nào, ví dụ như, đặc trưng của dữ liệu được mang trong các tín hiệu f-OFDM tương ứng, đặc trưng của kênh không dây mà tín hiệu f-OFDM được truyền qua, đặc trưng của bộ truyền được gán để truyền tín hiệu f-OFDM, đặc trưng của bộ thu được gán để thu tín hiệu f-OFDM, v.v. Việc gán của các định dạng khung cho các tín hiệu f-OFDM có thể đạt được theo các cách khác nhau. Theo một vài phương án, các định dạng khung được ánh xạ đến các tài nguyên mạng, và các tín hiệu f-OFDM được truyền theo tài nguyên mạng dựa trên việc ánh xạ để đạt được sự gán định dạng khung thích hợp. Trong một ví dụ, các định dạng khung khác nhau được ánh xạ đến các băng tần con tần số khác nhau, và các tín hiệu f-OFDM được gán cho bất kỳ băng tần con tần số nào được ánh xạ đến định dạng khung thích hợp. Trong ví dụ khác, các định dạng khung khác nhau được ánh xạ đến các khoảng thời gian khác nhau, và các tín hiệu f-OFDM được gán cho bất kỳ khoảng thời gian nào có định dạng khung thích hợp. Các định dạng khung có các thông số khác nhau có thể có trong cùng một băng tần con tần số hoặc các băng tần con tần số khác nhau. Theo các phương án khác,

các định dạng khung có thể được gán trực tiếp cho các tín hiệu f-OFDM độc lập của việc lập lịch tài nguyên. Theo các phương án như vậy, định dạng khung được gán có thể được sử dụng để truyền tín hiệu f-OFDM qua bất kỳ tài nguyên nào được gán để mang tín hiệu f-OFDM. Điều này có thể giúp đạt được sự linh hoạt mạng tốt hơn, trong khi đó có tiềm năng có được các yêu cầu phần đoạn đầu cao hơn nhờ hiệu quả của việc phối hợp liên tục các định dạng khung được áp dụng cho các tài nguyên mạng. Các khía cạnh này và các khía cạnh khác được mô tả chi tiết hơn ở phần dưới đây.

FIG.1 minh họa mạng 100 để truyền thông dữ liệu. Mạng 100 bao gồm điểm truy cập (AP) 110 có vùng phủ sóng 101, các thiết bị di động 120, và mạng đường trục 130. AP 110 có thể là bất kỳ thành phần nào có khả năng cung cấp truy cập không dây, trong số những thứ khác, bằng cách thiết lập các kết nối đường lên (đường nét đứt) và/hoặc đường lên (đường nét chấm) với các thiết bị di động 120, như trạm gốc, Nút B cải tiến (eNB), tế bào femto, và các thiết bị được cho phép không dây khác. Các thiết bị di động 120 có thể là bất kỳ thành phần nào có khả năng thiết lập kết nối không dây với AP 110, như trạm di động (STA), thiết bị người dùng (UE), hoặc các thiết bị được cho phép không dây khác. Mạng đường trục 130 có thể là bất kỳ thành phần nào hoặc là sự lựa chọn của các thành phần mà cho phép dữ liệu được trao đổi giữa AP 110 và đầu từ xa. Theo một vài phương án, có thể có nhiều mạng như vậy, và/hoặc mạng có thể bao gồm các thiết bị không dây khác nhau, như các thiết bị chuyển tiếp, các nút công suất thấp, v.v.

FIG.2 minh họa biểu đồ của phương án cấu hình ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) 200. Như được thể hiện, cấu hình f-OFDM 200 bao gồm các băng tần con tần số 210, 220, 230, 240 mà các định dạng khung khác nhau 201-204 được truyền qua đó. Mỗi trong số các định dạng khung khác nhau 201-204 có kết hợp khác nhau của các thông số khung, ví dụ như, các độ dài CP, khoảng cách SC, khoảng ký hiệu, độ dài TTI, v.v. Theo một vài phương án khác, các định dạng khung khác nhau được gán cho các băng tần con tần số khác nhau. Trong ví dụ này, băng tần con 210 được gán định dạng

khung 201, trong khi đó băng tần con 220 được gán định dạng khung 202. Theo một vài phương án khác, các định dạng khung khác nhau được gán để truyền thông ở các khoảng thời gian khác nhau trong cùng một băng tần con tần số. Trong ví dụ này, các định dạng khung 201, 202 được gán theo kiểu ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM). Trong khi kiểu luân phiên của hai định dạng khung (tức là, các định dạng khung 201, 202) được mô tả như đang được truyền thông qua băng tần con 230, cần được đánh giá rằng bất kỳ kiểu nào của các định dạng khung, và bất kỳ số lượng nào của các định dạng khung khác nhau, có thể được gán cho băng tần con tần số. Theo các phương án khác, các định dạng khung khác nhau có thể được truyền thông qua các sóng mang con khác nhau của cùng một băng tần con tần số. Trong ví dụ này, các định dạng khung 203, 204 được truyền thông qua các sóng mang con khác nhau của băng tần con tần số 240. Các băng thông của các băng tần con tần số 210, 220, 230 và 240 có thể được thay đổi qua thời gian. Các ví dụ khác cũng có thể thực hiện được.

Theo một vài phương án, các định dạng khung có thể gán cho các tín hiệu f-OFDM được truyền thông qua một hoặc nhiều băng tần con tần số. FIG.3 minh họa biểu đồ của phương án khác cấu hình f-OFDM 300. Như được thể hiện, cấu hình f-OFDM 300 bao gồm các băng tần con tần số 310, 320, 330 mà các định dạng khung khác nhau 301-309 được truyền thông qua đó. Mỗi trong số các định dạng khung khác nhau 301-309 có kết hợp khác nhau của các thông số khung, ví dụ như, các độ dài CP, các khoảng cách SC, các khoảng ký hiệu, các độ dài TTI, v.v. Trong ví dụ này, băng tần con tần số 320 được gán định dạng khung mặc định 305. Định dạng khung 305 có thể có tập tiêu chuẩn của các thông số khung (ví dụ như, độ dài CP, khoảng cách SC, khoảng ký hiệu, v.v) mà được nhận biết bởi các thiết bị di động. Định dạng khung mặc định 305 có thể được truyền liên tục theo thời gian hoặc có thể được truyền định kỳ (ví dụ như “Cấu hình 1” trên FIG.7). Điều này có thể cho phép các thiết bị di động tham gia vào mạng không dây để thu các tín hiệu trong băng tần con tần số 320. Băng tần con tần số 320 có thể được sử dụng để gán các định dạng khung cho băng tần con tần số 310, cũng như để gán các định dạng khung cho băng tần con tần số

330. Chú ý rằng, việc gán động các định dạng khung cho băng tần con tần số 310 có thể cho phép định dạng khung khác nhau được gán cho mỗi tín hiệu f-OFDM trên cơ sở từng khung. Trong ví dụ này, định dạng khung 301 được gán cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất được truyền thông qua băng tần con tần số 310, định dạng khung 302 được gán cho tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông qua băng tần con tần số 310, định dạng khung 303 được gán cho tín hiệu f-OFDM thứ ba được truyền thông qua băng tần con tần số 310, và định dạng khung 304 được gán cho tín hiệu f-OFDM thứ tư được truyền thông qua băng tần con tần số 310. Các băng thông của các băng tần con tần số 310, 320 và 330 có thể được thay đổi qua thời gian.

Cấu hình bán tĩnh của các định dạng khung trong băng tần con tần số 330 có thể cho phép các định dạng khung khác nhau được gán cho các khoảng cấp phát bán tĩnh khác nhau 331, 332. Cấu hình bán tĩnh của các định dạng khung có thể tạo ra phần đoạn đầu ít hơn cấu hình động của các định dạng khung. Trong ví dụ này, định dạng khung 302 được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh 331, và định dạng khung 309 được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh 332.

FIG.4 minh họa phương án của phương pháp 400 để truyền các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau, khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 400 bắt đầu ở bước 410, trong đó bộ truyền truyền tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Tiếp theo, phương pháp 400 thực hiện đến bước 420, trong đó bộ truyền truyền tín hiệu f-OFDM thứ hai. Các ký hiệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ hai có độ dài CP khác nhau khác với các ký hiệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Thêm vào đó, tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông qua các sóng mang con có khoảng cách sóng mang con khác với tín hiệu f-OFDM thứ nhất.

Theo một vài phương án, các định dạng khung khác nhau được gán cho các tín hiệu f-OFDM khác nhau. FIG.5 minh họa phương án khác của phương pháp 500 để truyền các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau, khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 500 bắt đầu ở bước 510, trong đó bộ truyền cấu hình các định dạng khung khác nhau cho các

băng tần con f-OFDM dựa trên một hoặc nhiều tiêu chuẩn. Tiếp theo, phương pháp 500 thực hiện đến bước 520, trong đó bộ truyền truyền các tín hiệu f-OFDM theo các định dạng khung được gán.

Tiêu chuẩn được sử dụng để tạo ra việc gán định dạng khung có thể bao gồm các đặc trưng khác nhau được liên kết với việc truyền tín hiệu. Trong một ví dụ, tiêu chuẩn bao gồm đặc trưng của dữ liệu được mang trong các tín hiệu f-OFDM tương ứng, ví dụ như, yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai trễ, kiểu lưu lượng, kiểu dịch vụ, v.v. Theo ví dụ khác, tiêu chuẩn bao gồm đặc trưng của kênh không dây mà các tín hiệu f-OFDM được truyền qua, ví dụ như, đặc trưng độ trễ đa đường, sự mất đường dẫn, v.v. Trong ví dụ khác nữa, tiêu chuẩn bao gồm đặc trưng của bộ truyền, ví dụ như, kích cỡ vùng phục vụ, v.v. Trong ví dụ khác nữa, tiêu chuẩn bao gồm đặc trưng của bộ thu được gán để thu tín hiệu f-OFDM, ví dụ như, tốc độ di động của bộ thu. Tiêu chuẩn cũng có thể bao gồm kết hợp của các đặc trưng nêu trên.

Theo một vài phương án, các khung có các định dạng khung khác nhau được thu bởi bộ thu đơn. FIG.6 minh họa phương án của phương pháp 600 để thu các tín hiệu f-OFDM có các định dạng khung khác nhau, khi có thể được thực hiện bởi bộ thu. Như được thể hiện, phương pháp 600 bắt đầu ở bước 610, trong đó bộ thu thu tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Tiếp theo, phương pháp 600 thực hiện đến bước 620, trong đó bộ thu thu tín hiệu f-OFDM thứ hai mang các ký hiệu có độ dài CP khác với các ký hiệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất, cũng như được truyền thông qua các sóng mang con có khoảng cách sóng mang khác với tín hiệu f-OFDM thứ nhất.

Thiết kế TTI thích ứng hiện thời dùng cho mạng 5G chỉ hoạt động với cùng một khoảng sóng mang con và cùng một khoảng ký hiệu. Các phương án khác nhau liên quan đến thiết kế cấu trúc khung trong giao diện không gian 5G được đề xuất. Các phương án đề xuất hệ thống và phương pháp dùng cho cấu trúc khung thích ứng và linh hoạt (ví dụ như, khoảng cách sóng mang con, tiền tố/hậu tố ký hiệu, độ dài TTI, v.v) trong cùng một băng thông hệ thống để hoạt động trong OFDM được lọc. Các phương án đề xuất cấu trúc khung thích ứng

(trong đó TTI chỉ là một phần tử, và khoảng cách sóng mang con và khoảng tiền tố/hậu tố ký hiệu là các phần khác) mà có thể cùng tồn tại khi được kết hợp với OFDM được lọc trong cùng một băng thông hệ thống. Các phương án đề xuất giải pháp linh hoạt hơn để đáp ứng được môi trường đa dạng và các kiểu lưu lượng của các hệ thống 5G do khả năng thích hợp với các thông số cấu trúc khung khác nhau, đồng thời cho phép các thiết bị di động truy cập hệ thống như vậy một cách dễ dàng.

FIG.7 minh họa các ví dụ của các cấu hình cấu trúc khung, mà bao gồm khoảng cách sóng mang con, tổng khoảng thời gian ký hiệu, cấu hình tiền tố/hậu tố ký hiệu, và độ dài TTI. Như được minh họa trên FIG.7, Cấu hình 1 là cấu hình mặc định. Cấu hình 2 là cấu hình dùng cho truyền thông kiểu máy (MTC) có độ trễ thấp, và Cấu hình 3 là cấu hình dùng cho MTC có dung sai trễ. Cấu hình 4 dùng cho tính di động cao, và Cấu hình 5 dùng cho dịch vụ phát rộng. Điều này có thể áp dụng được cho cả đường xuống và đường lên.

Trong băng tần con trong f-OFDM, các cấu hình cấu trúc khung với cùng một khoảng cách sóng mang con và tổng khoảng thời gian ký hiệu có thể cùng tồn tại. Băng tần con liên f-OFDM bao gồm các cấu hình với khoảng cách sóng mang con và tổng khoảng thời gian ký hiệu khác nhau. Cấu trúc khung mặc định xuất hiện trong các tài nguyên thời gian-tần số được xác định trước nằm trong băng tần con f-OFDM mặc định. Điều này xuất hiện ở các khoảng thời gian được xác định trước, không nhất thiết là ở toàn bộ thời gian. Điều đó tạo điều kiện cho truy cập bước đầu bởi thiết bị di động, và có thể là bắt buộc đối với đường xuống (DL), nhưng là tùy chọn đối với đường lên (UL). Cấu trúc khung mặc định có thể là cấu hình cấu trúc khung tương thích ngược (ví dụ như, phát triển dài hạn (LTE)) hoặc cấu hình cấu trúc khung mặc định 5G. Điều này phụ thuộc vào, ví dụ như, các tần số sóng mang.

Cơ chế dùng cho cấu trúc khung thích ứng với f-OFDM theo các phương án được mô tả sau đây. Đầu tiên, (cấu hình) tập thông số cấu trúc khung mặc định được xác định (ví dụ như, khoảng cách sóng mang con mặc định, tổng

khoảng thời gian ký hiệu, độ dài TTI, phân đoạn đầu ký hiệu như độ dài tiền tố/hậu tố, v.v). Tiếp theo, (các cấu hình) các tập thông số cấu trúc khung bổ sung khác với tập thông số cấu trúc khung mặc định được xác định. Theo một phương án, cấu trúc khung băng tần con f-OFDM khác nhau có ít nhất khoảng cách SC và tổng khoảng thời gian ký hiệu khác nhau.

Tiếp theo, cấu trúc khung mặc định được truyền trong các tài nguyên thời gian-tần số được xác định trước nằm trong băng tần con f-OFDM mặc định. Điều này được nhận biết ở cả mạng và thiết bị di động (ví dụ như, được định vị trong băng thông (BW) xung quanh tần số sóng mang dùng cho DL). Băng tần con f-OFDM mặc định ít nhất là BW của các tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi cấu trúc khung mặc định. Cấu trúc khung mặc định có thể được sử dụng để mang bất kỳ kiểu lưu lượng nào. FIG.8 minh họa băng tần con f-OFDM mặc định theo một phương án. Cuối cùng, các cấu trúc khung bổ sung trong các băng tần con f-OFDM khác được cấu hình theo yêu cầu.

Các phương án của tập thông số cấu trúc khung mặc định bao gồm tập cấu trúc khung 5G mặc định mà khác với các phương án của LTE. Tập thông số cấu trúc khung LTE có thể bao gồm, ví dụ như, SC (khoảng cách sóng mang con) = 15 kHz, TTI = 1 ms, v.v. Các phương án của tập thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm các cấu trúc khung dùng cho tốc độ cao và tốc độ thấp, các cấu trúc khung dùng cho kênh phân tán (ví dụ như, ngoài trời) và kênh ít phân tán (ví dụ như, trong nhà), các cấu trúc khung dùng cho các tần số sóng mang khác nhau, và các cấu trúc khung dùng cho các đặc trưng lưu lượng khác nhau (ví dụ như, độ trễ). Bảng 1 liệt kê các kiểu thông số mà phù hợp với lưu lượng/các bộ thu khác nhau. Bảng 2 liệt kê ví dụ về các thông số định dạng khung dùng cho khoảng cách sóng mang con là 7,5 kilohertz (KHz). Bảng 3 liệt kê ví dụ các thông số định dạng khung dùng cho khoảng cách sóng mang con là 15 kilohertz (KHz). Bảng 4 liệt kê ví dụ các thông số định dạng khung dùng cho khoảng cách sóng mang con là 30 kilohertz (KHz). Bảng 5 liệt kê ví dụ các thông số định dạng khung dùng cho khoảng cách sóng mang con là 30 kilohertz (KHz). Bảng

6 minh họa ví dụ các thông số khung f-OFDM được lựa chọn từ Bảng 1 đến Bảng 5 dùng cho các cấu hình khác nhau. Các thông số có thể hỗ trợ khả năng mở rộng thông suốt của LTE về khoảng cách sóng mang con (ví dụ như, 7,5, 15, 30, 60 kHz). Các phương án bao gồm khả năng tương thích ngược với đơn vị thời gian gốc LTE (hoặc tần số ví dụ 30,72 MHz). Các phương án khác nhau đề xuất dùng cho khoảng cách sóng mang con hẹp 7,5 KHz cùng cân nhắc dùng cho truyền thông thiết bị-đến-thiết bị (D2D) hoặc MTC. Các phương án khác nhau cũng hỗ trợ ba kiểu của CP dùng cho các môi trường khác nhau, ví dụ như, ngoài trời và trong nhà, các tế bào lớn và nhỏ, ví dụ như, CP nhỏ (1~2 us), CP thông thường (~5 us) và CP được mở rộng (>5 us). Các phương án đề xuất dùng để giảm và thay đổi các tùy chọn phần đoạn đầu CP, ví dụ như, 1%~10%, và các TTI ngắn và dài, ví dụ như, có thể tạo ra các kích cỡ khung khác nhau là, ví dụ như, 0,15 ms, 1 ms, 5 ms, v.v.

Cấu hình	KHOẢNG CÁCH SC	KHOẢNG KÝ HIỆU	CP-TIỀN TỐ	TTI
MTC có độ trễ thấp	Nhỏ	Dài	Dài	Ngắn
MTC có dung sai trễ	Nhỏ	Dài	Dài	Trung bình
Tính di động cao	Lớn	Ngắn	Trung bình	Trung bình
Các dịch vụ phát rộng	Trung bình	Trung bình	Dài	Trung bình

Bảng 1

Khoảng cách sóng mang con (KHz)	7,5	7,5	7,5	7,5
Khoảng hữu dụng T _u (us)	133,333	133,333	133,333	133,333
Độ dài CP (us)	16,667	9,54/9,44	5,57/5,18	1,82/1,76

Độ dài CP trong Ts (=32,55ns)	512	293/290	171/159	56/54
# của các ký hiệu của mỗi TTI	1	6/1	35/1	25/12
TTI (ms)	0,150	1	5	5
Phần đoạn đầu CP	11,11%	6,67%	4,00%	1,33%

Bảng 2

Khoảng cách sóng mang con (KHz)	15	15	15
Khoảng hữu dụng T_u (us)	66,667	66,667	66,667
Độ dài CP (us)	8,333	5,2/4,7	2,31/2,28
Độ dài CP trong Ts(=32,55ns)	256	160/144	71/70
# của các ký hiệu của mỗi TTI	2	1/6	18/11
TTI (ms)	0,150	0,5	2
Phần đoạn đầu CP	11,11%	6,67%	3,33%

Bảng 3

Khoảng cách sóng mang con (KHz)	30	30	30	30
Khoảng có lợi T_u (us)	33,333	33,333	33,333	33,333
Độ dài CP (us)	4,167	2,4/2,38	3,71/3,65	1,17/1,14
Độ dài CP trong Ts(=32,55ns)	128	74/73	114/112	36/35
# của các ký hiệu của mỗi TTI	4	1/6	8/1	9/20
TTI (ms)	0,150	0,250	0,333	1
Phần đoạn đầu CP	11,11%	6,67%	10,00%	3,33%

Bảng 4

Khoảng cách sóng mang con (KHz)	60	60	60	60
--	----	----	----	----

Khoảng hữu dụng T_u (us)	16,667	16,667	16,667	16,667
Độ dài CP (us)	1,2/1,17	2,083	1,53/1,37	0,88/0,85
Độ dài CP trong $T_s(=32,55\text{ns})$	37/36	64	47/42	27/26
# của các ký hiệu của mỗi TTI	4/3	8	10/1	18/1
TTI (ms)	0,125	0,150	0,200	0,333
Phần đoạn đầu CP	6,67%	11,11%	8,33%	5,00%

Bảng 5

Cấu hình	KHOẢNG CÁCH SC	KHOẢNG KÝ HIỆU (μs)	CP-TIỀN TỐ (μs)	TTI (ms)
MTC có độ trễ thấp	7,5	133,333	16,667	0,15
MTC có dung sai trễ	7,5	133,333	16,667	1,5
Tính di động cao	30	33,333	3,71/3,65	0,333
Tương thích LTE	15	66,7	5,2/4,69	1

Bảng 6

FIG.9 là biểu đồ minh họa phương án cấu hình f-OFDM để hỗ trợ các định dạng khung thích ứng. Theo phương án này, các định dạng khung 4 được liệt kê trong Bảng 6 được truyền thông với 3 băng tần con f-OFDM của phổ 20 MHz. Với việc sử dụng f-OFDM, tổng các khoảng ký hiệu OFDM (tiền tố lặp + khoảng ký hiệu hữu dụng) tương ứng với các cấu hình cấu trúc khung khác nhau không cần phải được liên kết như được thể hiện trên hình vẽ. Đó là, các tập không trực giao của các thông số có thể cùng tồn tại. Ví dụ như, cấu hình 30 kHz (“tính di động cao”) có tổng khoảng ký hiệu OFDM khoảng $37\mu\text{s}$ trong khi đó cấu hình 15 kHz (“tương thích LTE”) có tổng khoảng ký hiệu OFDM vào khoảng $71\mu\text{s}$.

Các thông số F-OFDM có thể được truyền thông theo kênh điều khiển của khung f-OFDM mặc định. FIG.10 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp 1000 để cấu hình khung f-OFDM đường xuống, khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 1000 bắt đầu ở bước 1010, trong đó bộ truyền xác định các thông số f-OFDM dùng cho các tín hiệu f-OFDM. Sau đó, phương pháp 1000 thực hiện đến bước 1020, trong đó bộ truyền truyền các tín hiệu f-OFDM theo các thông số f-OFDM. Các thông số DL f-OFDM có thể bao gồm thông tin băng tần con và các thông số khung. Thông tin băng tần con có thể bao gồm các chỉ số của các băng tần con, các độ lệch từ giá trị tham chiếu, hoặc bất kỳ thông tin nào khác được liên kết với băng tần con. Các thông số khung có thể nhận dạng khoảng cách sóng mang con, khoảng ký hiệu, cấu hình phần đoạn đầu (ví dụ như, độ dài tiền tố lặp (CP), v.v), khoảng thời gian truyền (TTI), hoặc bất kỳ thông số nào khác tương ứng với cấu trúc của khung f-OFDM. Các thông số khung có thể bao gồm các chỉ số của tập thông số, các chỉ số của các thông số cá nhân, hoặc bất kỳ chỉ số, thông số, hoặc giá trị được liên kết với cấu trúc khung nào khác.

Các thông số f-OFDM có thể được truyền thông qua báo hiệu lớp cao hơn. FIG.11 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp 1100 để thay đổi các thông số f-OFDM đường xuống (DL f-OFDM), khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 1100 bắt đầu ở bước 1110, trong đó bộ truyền thay đổi các thông số DL f-OFDM dùng cho các tín hiệu DL f-OFDM dựa trên các tiêu chuẩn. Các tiêu chuẩn có thể bao gồm đặc trưng của dữ liệu được mang bởi các tín hiệu DL f-OFDM, đặc trưng của kênh, đặc trưng của bộ truyền, hoặc đặc trưng của bộ thu được gán để thu các tín hiệu DL f-OFDM (hoặc kết hợp của nó). Sau đó, phương pháp 1100 thực hiện đến bước 1120, trong đó bộ truyền truyền các thông số DL f-OFDM qua báo hiệu lớp cao hơn, ví dụ như, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), v.v. Cuối cùng, phương pháp 1100 thực hiện đến bước 1130, trong đó bộ truyền truyền các tín hiệu DL f-OFDM theo các thông số DL f-OFDM.

Các thông số f-OFDM có thể được truyền thông qua khung f-OFDM mặc định. FIG.12 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp 1200 để thay đổi các thông số DL f-OFDM, khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 1200 bắt đầu ở bước 1210, trong đó bộ truyền thay đổi các thông số DL f-OFDM dùng cho các tín hiệu DL f-OFDM dựa trên các tiêu chuẩn. Sau đó, phương pháp 1200 thực hiện đến bước 1220, trong đó bộ truyền truyền các thông số DL f-OFDM được thay đổi qua khung f-OFDM mặc định. Các thông số f-OFDM có thể được truyền thông trong kênh điều khiển của khung f-OFDM mặc định. Cuối cùng, phương pháp 1200 thực hiện đến bước 1230, trong đó bộ truyền truyền các tín hiệu DL f-OFDM theo các thông số DL f-OFDM.

Các thông số f-OFDM có thể được truyền thông qua khung f-OFDM được thay đổi trước đó. FIG.13 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp 1300 để thay đổi các thông số DL f-OFDM, khi có thể được thực hiện bởi bộ truyền. Như được thể hiện, phương pháp 1300 bắt đầu ở bước 1310, trong đó bộ truyền thay đổi các thông số DL f-OFDM dùng cho các tín hiệu DL f-OFDM dựa trên các tiêu chuẩn. Sau đó, phương pháp 1300 thực hiện đến bước 1320, trong đó bộ truyền truyền các thông số DL f-OFDM được thay đổi qua khung f-OFDM được thay đổi trước đó. Các thông số DL f-OFDM có thể được truyền thông trong kênh điều khiển của khung DL f-OFDM được thay đổi trước đó. Cuối cùng, phương pháp 1300 thực hiện đến bước 1330, trong đó bộ truyền truyền các tín hiệu DL f-OFDM theo các thông số DL f-OFDM mới được thay đổi. Phương pháp này có thể đặc biệt hữu ích cho việc thay đổi mà tác động đến các thiết bị di động sử dụng các cấu trúc khung khác nhau trong các băng tần con f-OFDM khác, ví dụ như, việc thay đổi các kích cỡ băng tần con f-OFDM khác, khoảng cách SC, tổng khoảng ký hiệu, và khoảng phần đoạn đầu.

Cũng có khả năng để cấu hình các khung f-OFDM đường lên (UL f-OFDM). FIG.14 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp 1400 để cấu hình khung f-OFDM đường lên, khi có thể được thực hiện bởi trạm gốc. Như được

thể hiện, phương pháp 1400 bắt đầu ở bước 1410, trong đó trạm gốc xác định các thông số UL f-OFDM dùng cho các tín hiệu f-OFDM. Sau đó, phương pháp 1400 thực hiện đến bước 1420, trong đó trạm gốc truyền các thông số UL f-OFDM đến thiết bị di động. Các thông số UL f-OFDM có thể được truyền thông qua báo hiệu lớp cao hơn hoặc trong kênh điều khiển của khung f-OFDM đường xuống (ví dụ như, mặc định, được thay đổi, hoặc các kiểu khác). Cuối cùng, phương pháp 1400 thực hiện đến bước 1430, trong đó trạm gốc thu các tín hiệu f-OFDM theo các thông số UL f-OFDM.

FIG.15 minh họa lưu đồ phương án của phương pháp để truyền khung UL f-OFDM, khi có thể được thực hiện bởi thiết bị di động. Như được thể hiện, phương pháp 1500 bắt đầu ở bước 1510, trong đó thiết bị di động thu các thông số UL f-OFDM từ trạm gốc. Các thông số UL f-OFDM có thể được truyền thông qua báo hiệu lớp cao hơn hoặc trong kênh điều khiển của khung f-OFDM đường xuống (ví dụ như, mặc định, được thay đổi, hoặc các kiểu khác). Sau đó, phương pháp 1500 thực hiện đến bước 1520, trong đó thiết bị di động truyền các tín hiệu UL f-OFDM theo các thông số UL f-OFDM. Nếu các thông số UL f-OFDM không được xác định trước (ví dụ như, không có khung UL f-OFDM mặc định), tiếp theo thiết bị di động có thể thu nhận thông tin cấu trúc khung từ báo hiệu liên quan DL theo truy cập ban đầu. Nếu các thông số UL f-OFDM được xác định trước, tiếp theo thiết bị di động có thể truyền trên UL trong cấu trúc khung mặc định mà không cần đợi các thông số UL f-OFDM để được báo hiệu bởi trạm gốc. Do đó, việc cấu hình trước cấu trúc khung ban đầu và băng tần con f-OFDM có thể làm giảm phần đoạn đầu.

Các hình vẽ từ FIG.16 đến FIG.19 minh họa phương án các cấu hình f-OFDM. Trên các hình vẽ này, các thông số khoảng thời gian truyền được gọi là “TTI”, các thông số khoảng cách sóng mang con được gọi là “SC”, các thông số tổng khoảng ký hiệu được gọi là “T”, và phần đoạn đầu ký hiệu do tiền tố lặp, hậu tố lặp hoặc các đuôi số không được gọi là “O”. FIG.16 minh họa cấu trúc khung khác nhau trên các băng tần con f-OFDM khác nhau, và cấu trúc khung

giống nhau trong băng tần con f-OFDM, theo một phương án. FIG.17 minh họa cấu trúc khung khác nhau trên các băng tần con f-OFDM khác nhau, và độ dài các TTI khác nhau trong băng tần con f-OFDM, theo một phương án. Khoảng cách sóng mang con, tổng khoảng ký hiệu và phần đoạn đầu ký hiệu, tuy nhiên, là giống nhau trong băng tần con f-OFDM. FIG.18 minh họa các cấu trúc khung khác nhau trên các băng tần con f-OFDM khác nhau, và độ dài các TTI khác nhau và phần đoạn đầu ký hiệu trong băng tần con f-OFDM, theo một phương án. Ví dụ như, ví dụ này có thể sử dụng DFT-s-OFDM đuôi số không hoặc DFT-s-OFDM đuôi số không điều chỉnh được để cung cấp phần đoạn đầu ký hiệu khác nhau. FIG.19 minh họa sự mở rộng tương thích ngược (các cấu trúc khung LTE), theo một phương án. Điều này có thể bao gồm các cấu trúc khung CP thông thường và được mở rộng trên các băng tần con f-OFDM khác nhau xảy ra đồng thời.

FIG.20 minh họa ví dụ của cấu hình TTI thích ứng trong f-OFDM, theo một phương án. Theo phương án này, tập (các mẫu) các ánh xạ của các tài nguyên TTI logic đến các tài nguyên TTI vật lý trong khoảng thời gian (ví dụ như, khung vô tuyến là 10 ms) được xác định. Việc ánh xạ có thể được thay đổi từ khung đến khung (ví dụ như, bằng cách lặp qua tập các ánh xạ được xác định trước hoặc bằng cách báo hiệu). Việc ánh xạ có thể là các kiểu được cục bộ hóa hoặc được phân bố. Với việc ánh xạ TTI được cục bộ hóa, độ dài TTI chiếm giữ các tài nguyên vật lý trong cùng một băng thông cho khoảng thời gian của khung. Với việc ánh xạ TTI được phân bố, các độ dài TTI có thể vượt qua toàn bộ băng thông như được thể hiện trên FIG.20. Điều này cho phép khai thác sự đa dạng tần số.

Theo một phương án, phương pháp truyền các tín hiệu trong mạng không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm bước truyền tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc thứ nhất (f-OFDM), và bước truyền tín hiệu f-OFDM thứ hai. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Tín

hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể được truyền qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền khác nhau (TTI). Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể được truyền qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất và định dạng khung thứ hai cho tín hiệu f-OFDM thứ hai. Định dạng khung thứ nhất có thể yêu cầu độ dài CP khác nhau và khoảng cách sóng mang con khác nhau khác với định dạng khung thứ hai. Theo một phương án, việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của dữ liệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Đặc trưng của dữ liệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất có thể bao gồm yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai trễ, kiểu lưu lượng, kiểu dịch vụ, hoặc kết hợp của nó. Theo phương án khác, việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của kênh không dây mà tín hiệu f-OFDM thứ nhất được truyền qua. Đặc trưng của kênh không dây bao gồm sự trễ đa đường dẫn của kênh không dây. Theo phương án khác nữa, việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên kích cỡ vùng phục vụ của bộ truyền. Theo phương án khác nữa, việc gán định dạng khung thứ nhất bao gồm bước lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của bộ thu được liên kết với tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Đặc trưng của bộ thu được liên kết với tín hiệu f-OFDM thứ nhất có thể bao gồm tốc độ di động của bộ thu.

Theo một phương án, tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu bởi bộ thu. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất có thể được truyền thông theo định dạng khung mặc định mà được nhận biết bởi bộ thu. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất có thể chỉ báo rằng tín hiệu f-OFDM thứ hai sẽ được truyền thông theo định dạng khung mà khác với định dạng khung mặc định.

Theo một phương án khác, phương pháp thu các tín hiệu trong mạng không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm bước thu tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc thứ nhất (f-OFDM), và bước thu tín hiệu f-OFDM thứ hai. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể được thu qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền khác nhau (TTI). Tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai có thể được thu qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian. F-OFDM thứ nhất có thể được truyền thông theo định dạng khung mặc định mà được nhận biết bởi bộ thu, và tín hiệu f-OFDM thứ nhất có thể chỉ báo rằng tín hiệu f-OFDM thứ hai sẽ được truyền thông theo định dạng khung mà khác với định dạng khung mặc định.

FIG.21 minh họa sơ đồ khối phương án của hệ thống xử lý để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây, mà có thể được cài đặt trong thiết bị chủ. Như được thể hiện, hệ thống xử lý 2100 bao gồm bộ xử lý 2104, bộ nhớ 2106, và các giao diện 2110-2114, mà có thể (hoặc không thể) được bố trí như được thể hiện trên FIG.21. Bộ xử lý 2104 có thể là bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để thực hiện các tính toán và/hoặc các quá trình khác liên quan đến các tác vụ, và bộ nhớ 2106 có thể là bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh được thực hiện bởi bộ xử lý 1504. Theo một phương án, bộ nhớ 2106 bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp. Các giao diện 2110, 2112, 2114 có thể là bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần mà cho phép hệ thống xử lý 2100 truyền thông với các thiết bị/thành phần và/hoặc người dùng. Ví dụ như, một hoặc nhiều giao diện 2110, 2112, 2114 có thể được làm thích ứng để truyền thông dữ liệu, điều khiển, hoặc các bản tin quản lý từ bộ xử lý 2104 đến các ứng dụng được cài đặt trên thiết bị chủ

và/hoặc thiết bị từ xa. Như ví dụ khác, một hoặc nhiều giao diện 2110, 2112, 2114 có thể được làm thích ứng để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (ví dụ như, máy tính cá nhân (PC), v.v) tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 2100. Hệ thống xử lý 2100 có thể bao gồm các thành phần bổ sung không được mô tả trên FIG.21, như sự lưu trữ dài hạn (ví dụ như, bộ nhớ cố định, v.v).

Theo một vài phương án, hệ thống xử lý 2100 được chứa trong thiết bị mạng mà đang truy cập, hoặc phần khác của, mạng viễn thông. Trong một ví dụ, hệ thống xử lý 2100 nằm trong thiết bị phía mạng trong mạng viễn thông không dây hoặc mạng viễn thông có dây, như trạm gốc, trạm chuyển tiếp, bộ lập lịch, bộ điều khiển, cổng, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng, hoặc bất kỳ thiết bị nào khác trong mạng viễn thông. Theo các phương án khác, hệ thống xử lý 2100 nằm trong thiết bị di động phía người dùng truy cập mạng viễn thông không dây hoặc có dây, như trạm di động, thiết bị người dùng (UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính bảng, thiết bị truyền thông đeo được (ví dụ như, đồng hồ thông minh, v.v), hoặc bất kỳ thiết bị nào khác được làm thích ứng để truy cập mạng viễn thông.

Theo một vài phương án, một hoặc nhiều giao diện 2110, 2112, 2114 kết nối hệ thống xử lý 2100 với bộ thu phát được làm thích ứng để truyền và thu báo hiệu qua mạng viễn thông. FIG.22 minh họa sơ đồ khối của bộ thu phát 2200 được làm thích ứng để truyền và thu báo hiệu qua mạng viễn thông. Bộ thu phát 2200 có thể được cài đặt trong thiết bị chủ. Như được thể hiện, bộ thu phát 2200 bao gồm giao diện phía mạng 2202, bộ ghép đôi 2204, bộ truyền 2206, bộ thu 2208, bộ xử lý tín hiệu 2210, và giao diện phía thiết bị 2212. Giao diện phía mạng 2202 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để truyền hoặc thu báo hiệu qua mạng viễn thông không dây hoặc mạng viễn thông có dây. Bộ ghép đôi 2204 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để thuận tiện cho việc truyền thông hai hướng qua giao diện phía mạng 2202. Bộ truyền 2206 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần (ví

dụ như, bộ chuyển đổi lên, bộ khuếch đại công suất, v.v) được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở thành tín hiệu sóng mang được điều biến phù hợp cho việc truyền qua giao diện phía mạng 2202. Bộ thu 2208 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần (ví dụ như, bộ chuyển đổi xuống, bộ khuếch đại tiếng ồn thấp, v.v) được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu sóng mang được thu qua giao diện phía mạng 2202 thành tín hiệu băng tần cơ sở. Bộ xử lý tín hiệu 2210 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở thành tín hiệu dữ liệu phù hợp cho việc truyền thông qua giao diện (các giao diện) phía thiết bị 2212, hoặc ngược lại. Giao diện (các giao diện) phía thiết bị 2212 có thể bao gồm bất kỳ thành phần hoặc sự lựa chọn của các thành phần được làm thích ứng để truyền thông các tín hiệu dữ liệu giữa bộ xử lý tín hiệu 2210 và các thành phần nằm trong thiết bị chủ (ví dụ như, hệ thống xử lý 2100, các cổng mạng vùng cục bộ (LAN), v.v).

Bộ thu phát 2200 có thể truyền và thu báo hiệu qua bất kỳ kiểu phương tiện truyền thông nào. Theo một vài phương án, bộ thu phát 2200 truyền và thu báo hiệu qua phương tiện không dây. Ví dụ như, bộ thu phát 2200 có thể là bộ thu phát không dây được làm thích ứng để truyền thông theo giao thức viễn thông không dây, như giao thức tế bào (ví dụ như, phát triển dài hạn (LTE), v.v), giao thức mạng vùng cục bộ không dây (WLAN) (ví dụ như, Wi-Fi, v.v), hoặc bất kỳ kiểu giao thức không dây nào khác (ví dụ như, Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC), v.v). Theo các phương án như vậy, giao diện phía mạng 2202 bao gồm một hoặc nhiều phần tử anten/phát xạ. Ví dụ như, giao diện phía mạng 2202 có thể bao gồm anten đơn, nhiều anten riêng biệt, hoặc mảng nhiều anten được cấu hình cho truyền thông đa lớp, ví dụ như, một đầu vào nhiều đầu ra (SIMO), nhiều đầu vào một đầu ra (MISO), nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO), v.v. Theo các phương án khác, bộ thu phát 2200 truyền và thu báo hiệu qua phương tiện không dây, ví dụ như, cáp xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp quang, v.v. Các hệ thống xử lý cụ thể và/hoặc các bộ thu phát có thể sử dụng tất

cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ tập con của các thành phần này, và các mức độ của việc tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị đến thiết bị.

Một phương án đề xuất phương pháp truyền các tín hiệu trong mạng không dây, phương pháp bao gồm các bước: truyền, bởi bộ truyền, tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) thứ nhất; và truyền, bởi bộ truyền, tín hiệu f-OFDM thứ hai, tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền (TTI) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian. Phương pháp còn bao gồm bước gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất và định dạng khung thứ hai cho tín hiệu f-OFDM thứ hai, trong đó định dạng khung thứ nhất yêu cầu độ dài CP và khoảng cách sóng mang con khác với định dạng khung thứ hai. Trong đó việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước: lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của dữ liệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Trong đó đặc trưng của dữ liệu được mang bởi tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai trễ, kiểu lưu lượng, kiểu dịch vụ, hoặc kết hợp của nó. Trong đó việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước: lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của kênh không dây mà tín hiệu f-OFDM thứ nhất được truyền qua. Trong đó đặc trưng của kênh không dây bao gồm sự trễ đa đường dẫn của kênh không dây. Trong đó việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước: lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên kích cỡ vùng phục vụ của bộ truyền. Trong đó việc gán định dạng khung thứ nhất cho tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm bước: lựa chọn định dạng khung thứ nhất dựa trên đặc trưng của bộ thu được liên kết với tín hiệu f-OFDM thứ nhất. Trong đó đặc trưng của bộ thu được liên

kết với tín hiệu f-OFDM thứ nhất bao gồm tốc độ di động của bộ thu. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu bởi bộ thu, tín hiệu f-OFDM thứ nhất được truyền thông theo định dạng khung mặc định mà được nhận biết bởi bộ thu, và trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất chỉ báo rằng tín hiệu f-OFDM thứ hai sẽ được truyền thông theo định dạng khung mà khác với định dạng khung mặc định.

Một phương án đề xuất bộ truyền bao gồm: bộ xử lý; và vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để: truyền tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) thứ nhất; và truyền tín hiệu f-OFDM thứ hai, tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền (TTI) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian.

Một phương án đề xuất phương pháp thu các tín hiệu trong mạng không dây, phương pháp bao gồm các bước: thu, bởi bộ thu, tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) thứ nhất; và thu, bởi bộ thu, tín hiệu f-OFDM thứ hai, tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền (TTI) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất được truyền thông theo định dạng khung mặc định mà được nhận biết bởi bộ thu, và trong đó tín hiệu f-

OFDM thứ nhất chỉ báo rằng tín hiệu f-OFDM thứ hai sẽ được truyền thông theo định dạng khung mà khác với định dạng khung mặc định.

Một phương án đề xuất bộ thu bao gồm: bộ xử lý; và vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để: thu tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) thứ nhất; và thu tín hiệu f-OFDM thứ hai, tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được truyền thông theo các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai mang các ký hiệu có các độ dài tiền tố lặp (CP) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu qua cùng một băng tần con tần số trong các khoảng thời gian truyền (TTI) khác nhau. Trong đó tín hiệu f-OFDM thứ nhất và tín hiệu f-OFDM thứ hai được thu qua các băng tần con tần số khác nhau trong cùng một khoảng thời gian.

Trong khi sáng chế được mô tả dựa vào các phương án minh họa, việc mô tả này không nhằm mục đích để được hiểu theo nghĩa hạn chế. Các biến thể và kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ là hiển nhiên với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi viện dẫn đến việc mô tả này. Do đó nhằm mục đích rằng bộ yêu cầu bảo hộ bao gồm bất kỳ các biến thể hoặc phương án nào như vậy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền các tín hiệu trong mạng không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi bộ truyền, đến thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE), báo hiệu liên quan đến đường xuống chỉ báo các thông số cấu trúc khung mặc định khi UE bước đầu truy cập mạng; và

truyền, bởi bộ truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ nhất trong dải con mặc định với các thông số cấu trúc khung mặc định;

truyền, bởi bộ truyền, đến UE, báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo các thông số cấu trúc khung bổ sung và dải con bổ sung; và

truyền, bởi bộ truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ hai trong dải con bổ sung với các thông số cấu trúc khung bổ sung,

trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung nằm trong cùng băng thông hệ thống, các thông số cấu trúc khung mặc định bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ nhất, các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ hai, và trong đó:

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 15 kilôhec (kHz);

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 30 kHz; hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ nhất là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con thứ hai là 30 kHz.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó băng thông của dải con bổ sung là 5 megahec (MHz).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số của dải con bổ sung hoặc dịch vị từ trị số tham chiếu được kết hợp với dải con bổ sung.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số cho khoảng cách sóng mang con thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trước bước truyền sự truyền dẫn thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền liên tục hoặc định kỳ, bởi bộ truyền, tập hợp các thông số cấu trúc khung mặc định theo thời gian.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung tương ứng với định dạng khung thứ nhất được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dải con mặc định là dải con đa hợp phân chia theo tần số trực giao được lọc (Filtered-Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, viết tắt là f-OFDM) mặc định và dải con bổ sung là dải con f-OFDM bổ sung.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung là các dải con không chồng lấp, và trong đó khoảng cách sóng mang con thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, viết tắt là TTI) thứ nhất, và trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số hoặc trị số cho TTI thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung chiếm giữ hoặc là cùng phân vùng tần số trong các khoảng thời gian truyền (các TTI) khác nhau hoặc các phân vùng tần số khác nhau trong cùng TTI.

11. Bộ truyền bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

truyền, đến thiết bị người dùng (UE), báo hiệu liên quan đến đường xuống chỉ báo các thông số cấu trúc khung mặc định khi UE bước đầu truy cập mạng; và

truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ nhất trong dải con mặc định với các thông số cấu trúc khung mặc định;

truyền, đến UE, báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo các thông số cấu trúc khung bổ sung và dải con bổ sung; và

truyền, bởi bộ truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ hai trong dải con bổ sung với các thông số cấu trúc khung bổ sung,

trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung nằm trong cùng băng thông hệ thống, các thông số cấu trúc khung mặc định bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ nhất, các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ hai, và trong đó:

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 15 kilôhec (kHz);

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 30 kHz; hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ nhất là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con thứ hai là 30 kHz.

12. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó băng thông của dải con bổ sung là 5 megahec (MHz).

13. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số của dải con bổ sung hoặc dịch vị từ trị số tham chiếu được kết hợp với dải con bổ sung.

14. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số cho khoảng cách sóng mang con thứ hai.

15. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

truyền liên tục hoặc định kỳ tập hợp các thông số cấu trúc khung mặc định

theo thời gian.

16. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung tương ứng với định dạng khung thứ nhất được gán cho khoảng cấp phát bản tĩnh thứ nhất.

17. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó dải con mặc định là dải con đa hợp phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) mặc định và dải con bổ sung là dải con f-OFDM bổ sung.

18. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung là các dải con không chồng lấp, và trong đó khoảng cách sóng mang con thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

19. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng thời gian truyền (TTI) thứ nhất, và trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số hoặc trị số cho TTI thứ nhất.

20. Bộ truyền theo điểm 11, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung chiếm giữ hoặc là cùng phân vùng tần số trong các khoảng thời gian truyền (các TTI) khác nhau hoặc các phân vùng tần số khác nhau trong cùng TTI.

21. Phương pháp thu các tín hiệu trong mạng không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng (UE), từ bộ truyền, báo hiệu liên quan đến đường xuống chỉ báo các thông số cấu trúc khung mặc định khi UE bước đầu truy cập mạng;

thu, bởi UE, từ bộ truyền, sự truyền dẫn thứ nhất trong dải con mặc định với các thông số cấu trúc khung mặc định;

thu, bởi UE, từ bộ truyền, báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo các thông số cấu trúc khung bổ sung và dải con bổ sung; và

thu, bởi UE, từ bộ truyền, sự truyền dẫn thứ hai trong dải con bổ sung với các thông số cấu trúc khung bổ sung, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung nằm trong cùng băng thông hệ thống, các thông số cấu trúc khung mặc định

bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ nhất, các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ hai, và trong đó:

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 15 kilôhec (kHz);

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 30 kHz; hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ nhất là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con thứ hai là 30 kHz.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó băng thông của dải con bổ sung là 5 megahec (MHz).

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số của dải con bổ sung hoặc dịch vị từ trị số tham chiếu được kết hợp với dải con bổ sung.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số cho khoảng cách sóng mang con thứ hai.

25. Phương pháp theo điểm 21, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung tương ứng với định dạng khung thứ nhất được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh thứ nhất.

26. Phương pháp theo điểm 21, trong đó dải con mặc định là dải con đa hợp phân chia theo tần số trực giao được lọc (Filtered-Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, viết tắt là f-OFDM) mặc định và dải con bổ sung là dải con f-OFDM bổ sung.

27. Phương pháp theo điểm 21, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung là các dải con không chồng lấp, và trong đó khoảng cách sóng mang con thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

28. Phương pháp theo điểm 21, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng thời gian truyền (TTI) thứ nhất, và trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số hoặc trị số cho TTI thứ nhất.

29. Phương pháp theo điểm 21, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung chiếm giữ hoặc là cùng phân vùng tần số trong các khoảng thời gian truyền (các TTI) khác nhau hoặc các phân vùng tần số khác nhau trong cùng TTI.

30. Thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

thu từ bộ truyền, báo hiệu liên quan đến đường xuống chỉ báo các thông số cấu trúc khung mặc định khi UE bước đầu truy cập mạng; và

thu, từ bộ truyền, sự truyền dẫn thứ nhất trong dải con mặc định với các thông số cấu trúc khung mặc định;

thu, từ bộ truyền, báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo các thông số cấu trúc khung bổ sung và dải con bổ sung; và

thu, từ bộ truyền, sự truyền dẫn thứ hai trong dải con bổ sung với các thông số cấu trúc khung bổ sung, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung nằm trong cùng băng thông hệ thống, các thông số cấu trúc khung mặc định bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ nhất, các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ hai, và trong đó:

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 15 kilôhec (kHz);

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 30 kHz; hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ nhất là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con thứ hai là 30 kHz.

31. UE theo điểm 30, trong đó băng thông của dải con bổ sung là 5 megahec (MHz).

32. UE theo điểm 30, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số của dải con

bổ sung hoặc dịch vị từ trị số tham chiếu được kết hợp với dải con bổ sung.

33. UE theo điểm 30, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số cho khoảng cách sóng mang con thứ hai.

34. UE theo điểm 30, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung tương ứng với định dạng khung thứ nhất được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh thứ nhất.

35. UE theo điểm 30, trong đó dải con mặc định là dải con đa hợp phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) mặc định và dải con bổ sung là dải con f-OFDM bổ sung.

36. UE theo điểm 30, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung là các dải con không chồng lấp, và trong đó khoảng cách sóng mang con thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

37. UE theo điểm 30, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng thời gian truyền (TTI) thứ nhất, và trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số hoặc trị số cho TTI thứ nhất.

38. UE theo điểm 30, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung chiếm giữ hoặc là cùng phân vùng tần số trong các khoảng thời gian truyền (các TTI) khác nhau hoặc các phân vùng tần số khác nhau trong cùng TTI.

39. Mạng không dây bao gồm:

mạng đường trục; và

điểm truy cập (Access Point, viết tắt là AP) được ghép nối truyền thông với mạng đường trục, điểm truy cập được tạo cấu hình để truyền, đến thiết bị người dùng (UE), báo hiệu liên quan đến đường xuống chỉ báo các thông số cấu trúc khung mặc định khi UE bước đầu truy cập mạng, để truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ nhất trong dải con mặc định với các thông số cấu trúc khung mặc định, để truyền đến UE, báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo các thông số cấu trúc khung bổ sung và dải con bổ sung, và để truyền, đến UE, sự truyền dẫn thứ hai trong dải con bổ sung với các thông số cấu trúc khung bổ sung,

trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung nằm trong cùng băng thông

hệ thống, các thông số cấu trúc khung mặc định bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ nhất, các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng cách sóng mang con thứ hai, và trong đó:

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 15 kilôhec (kHz);

khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai đều là 30 kHz; hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ nhất là 15 kHz, và khoảng cách sóng mang con thứ hai là 30 kHz.

40. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó băng thông của dải con bổ sung là 5 megahec (MHz).

41. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số của dải con bổ sung hoặc dịch vị từ trị số tham chiếu được kết hợp với dải con bổ sung.

42. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số cho khoảng cách sóng mang con thứ hai.

43. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó AP còn được tạo cấu hình để, truyền trước sự truyền dẫn thứ nhất, truyền liên tục hoặc định kỳ tập hợp các thông số cấu trúc khung mặc định theo thời gian.

44. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung tương ứng với định dạng khung thứ nhất được gán cho khoảng cấp phát bán tĩnh thứ nhất.

45. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó dải con mặc định là dải con đa hợp phân chia theo tần số trực giao được lọc (f-OFDM) mặc định và dải con bổ sung là dải con f-OFDM bổ sung.

46. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung là các dải con không chồng lấp, và trong đó khoảng cách sóng mang con thứ hai khác với khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

47. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó các thông số cấu trúc khung bổ sung bao gồm khoảng thời gian truyền (TTI) thứ nhất, và trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ số hoặc trị số cho TTI thứ nhất.

48. Mạng không dây theo điểm 39, trong đó dải con mặc định và dải con bổ sung chiếm giữ hoặc là cùng phân vùng tần số trong các khoảng thời gian truyền (các TTI) khác nhau hoặc các phân vùng tần số khác nhau trong cùng TTI.

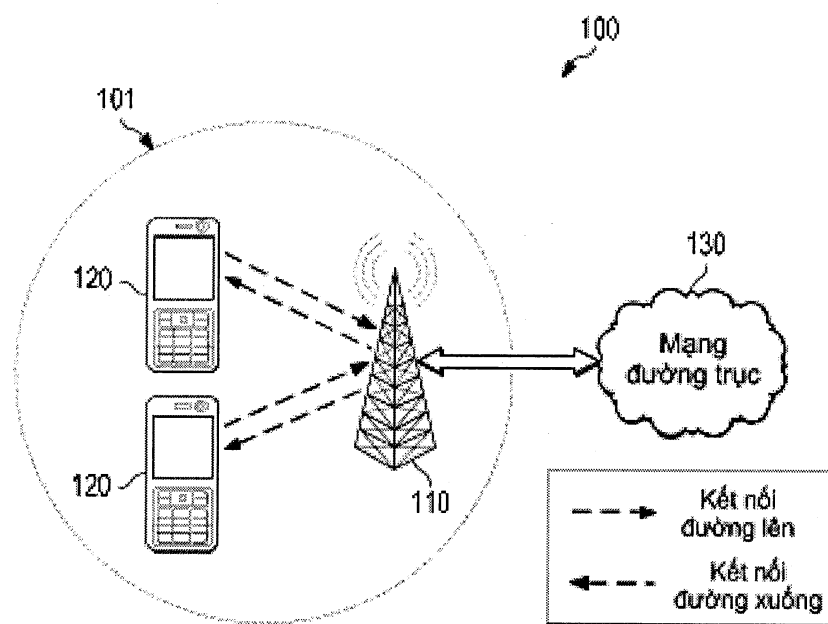


FIG. 1

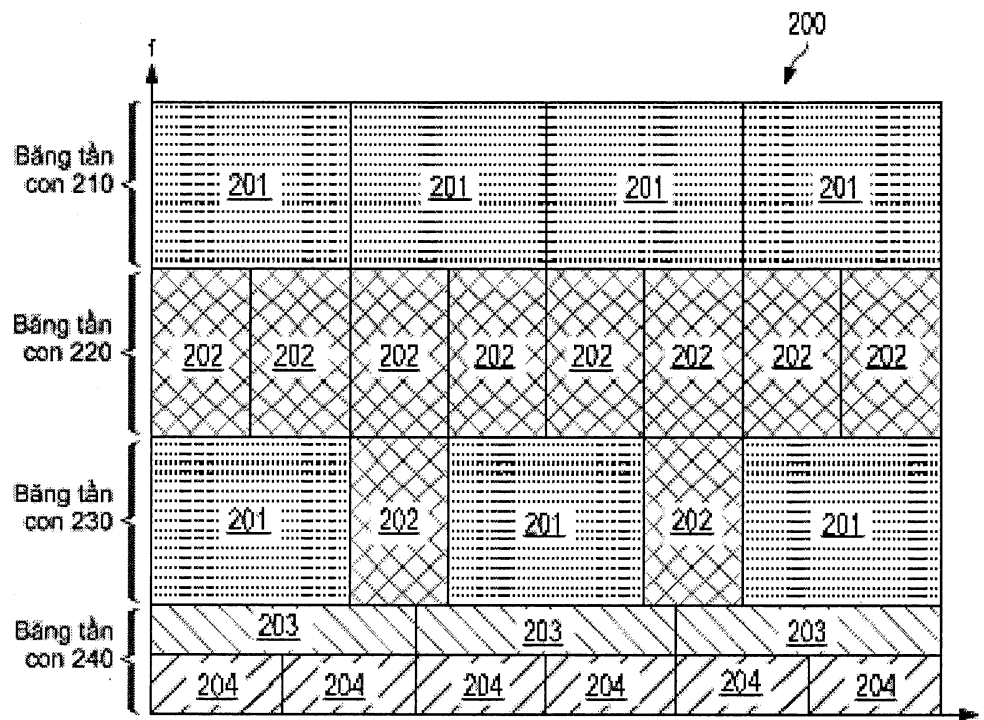


FIG. 2

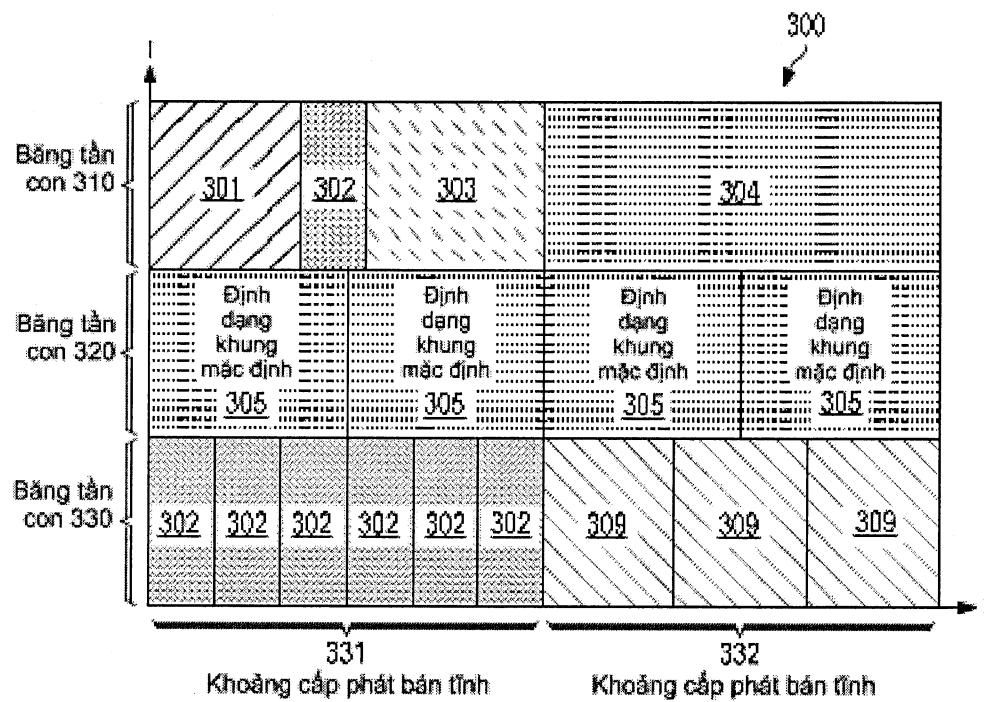


FIG. 3

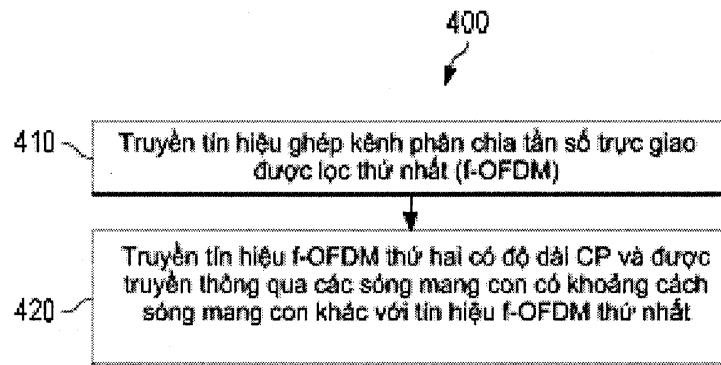


FIG. 4



FIG. 5

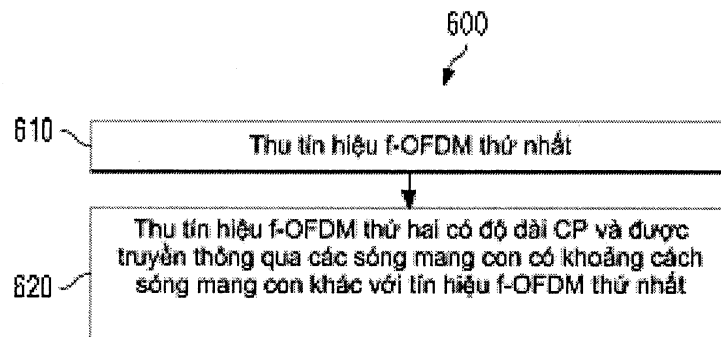


FIG. 6

Cấu hình cấu trúc khung = {khoảng cách sóng mang con, khoảng ký hiệu tổng,

Các ví dụ về các cấu hình cấu trúc khung

- Cấu hình 1: Mặc định
- Cấu hình 2: MTC có độ trễ thấp
- Cấu hình 3: MTC có dung sai trễ
- Cấu hình 4: Tính di động cao
- Cấu hình 5: Dịch vụ phát rộng

Cấu hình cấu trúc khung = {khoảng cách sóng mang con, tổng khoảng ký hiệu, cấu hình tiền tố/hậu tố ký hiệu, độ dài TTI}

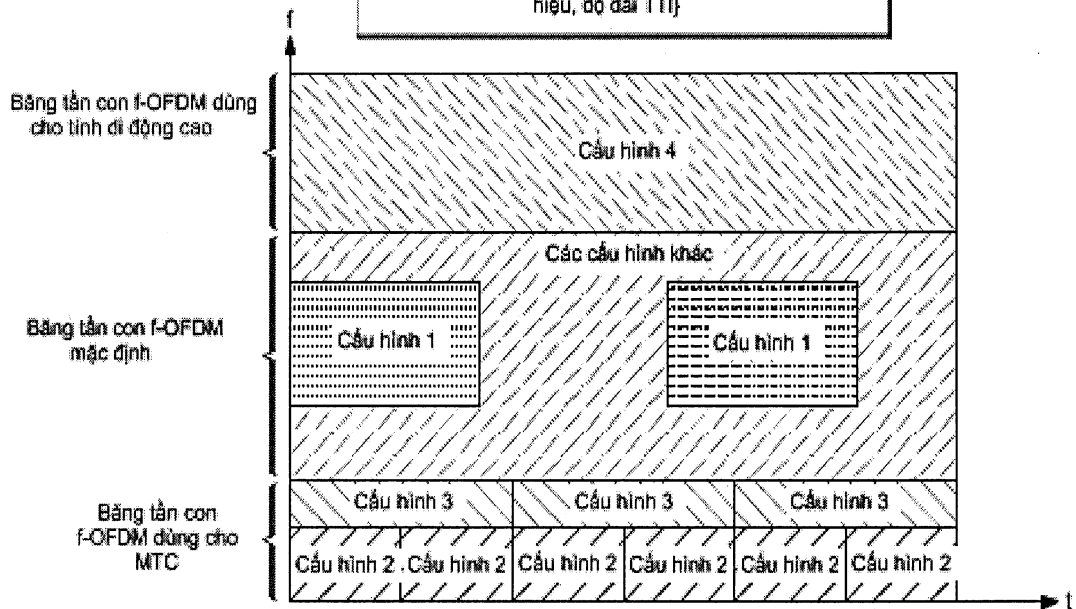


FIG. 7

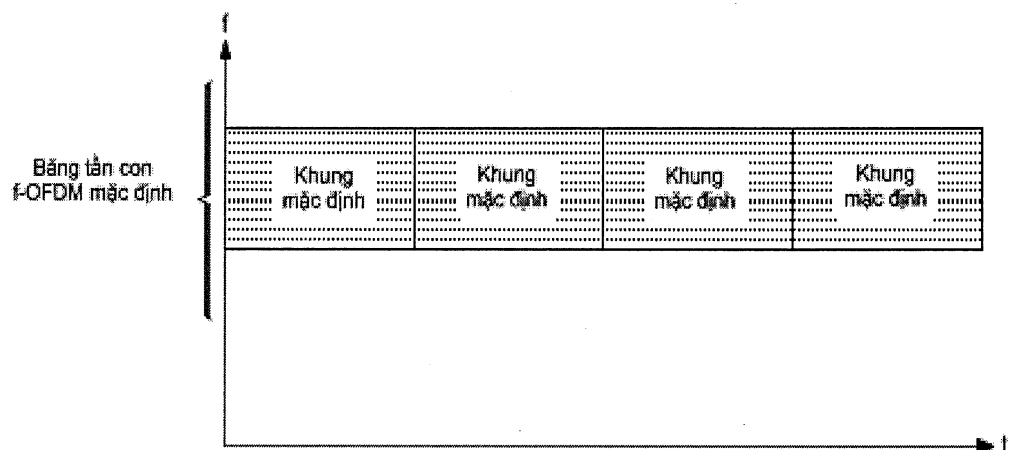


FIG. 8

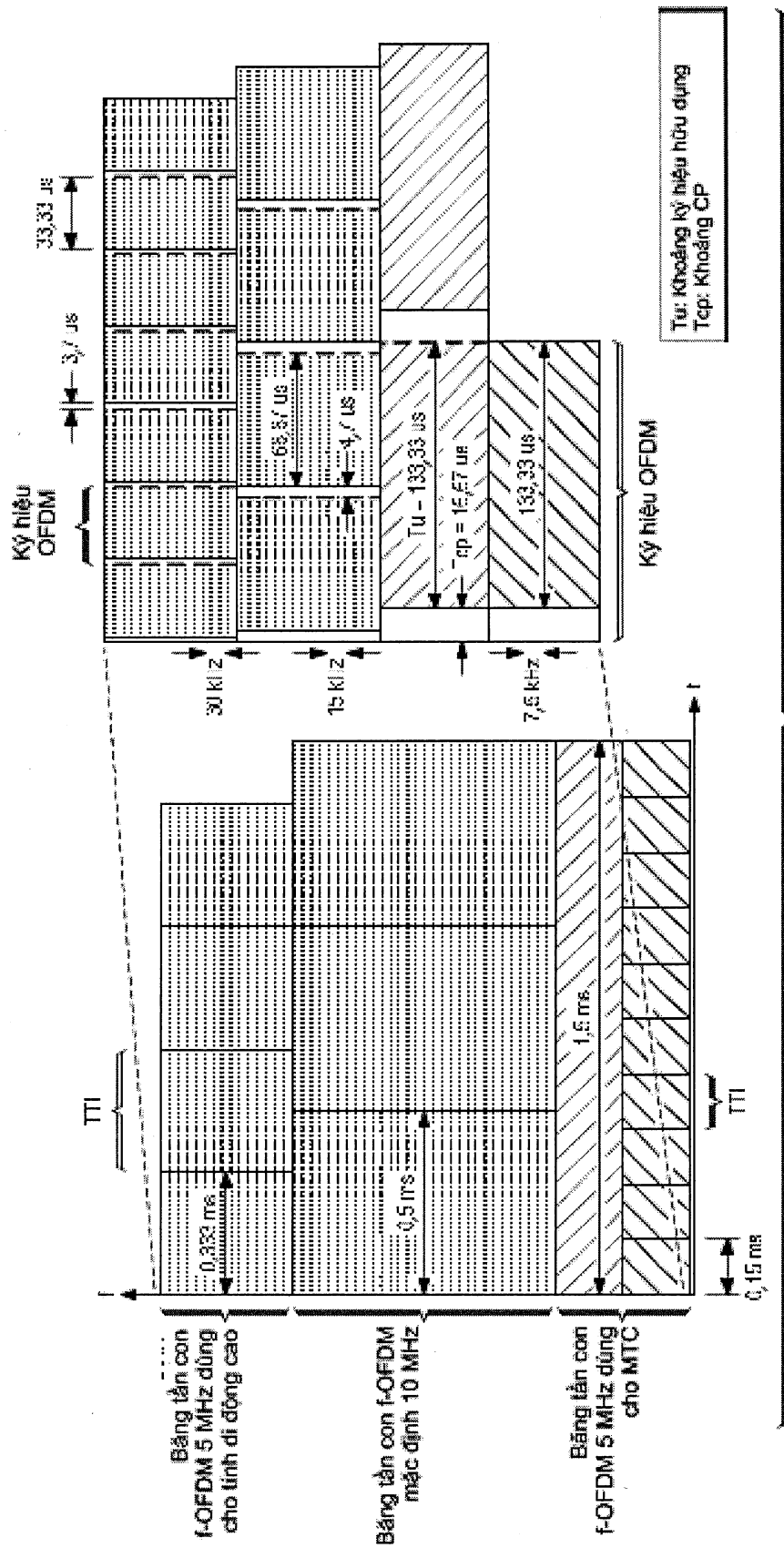


FIG. 9



FIG. 10

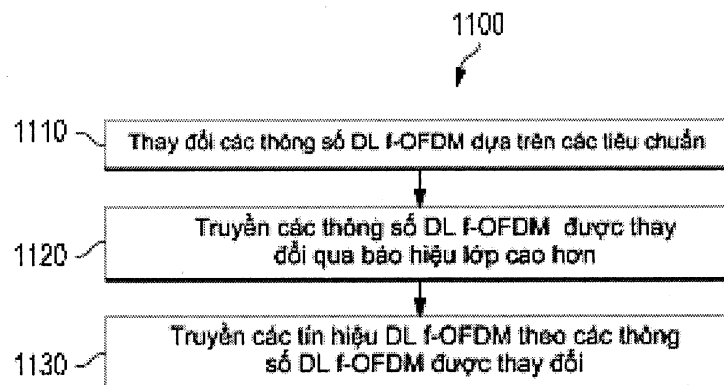


FIG. 11

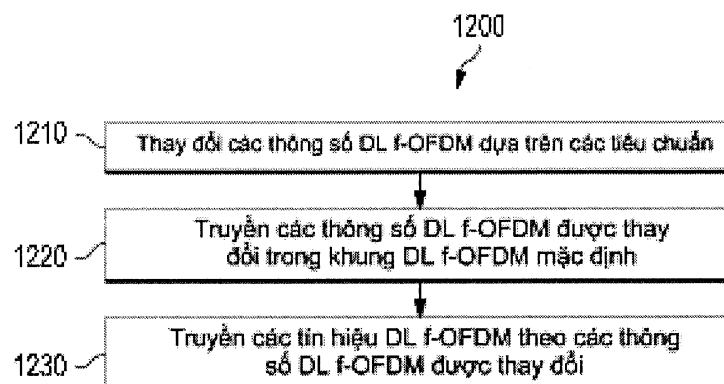


FIG. 12

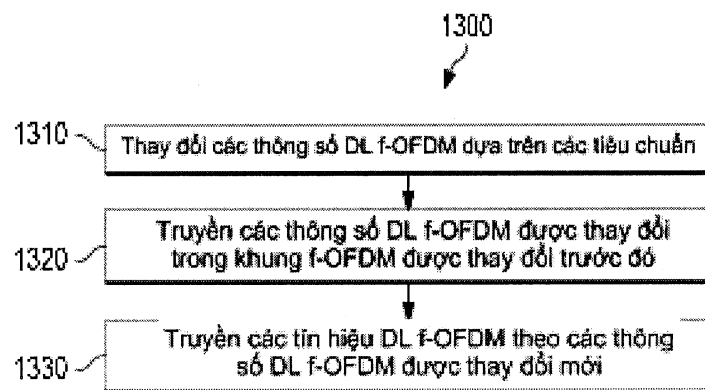


FIG. 13

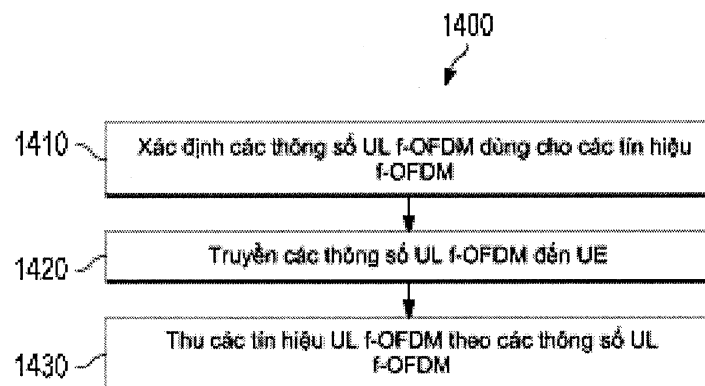


FIG. 14

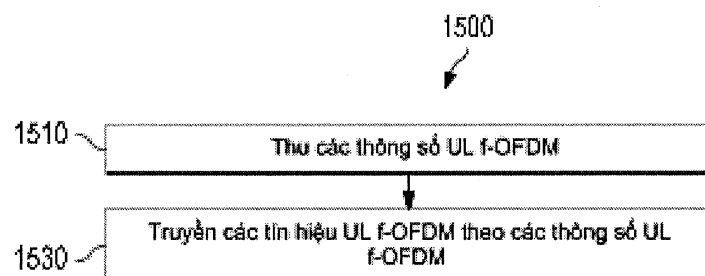
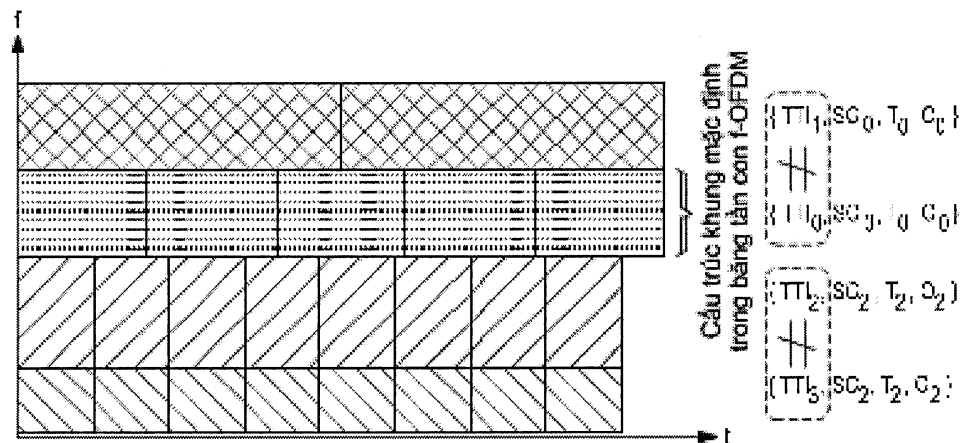
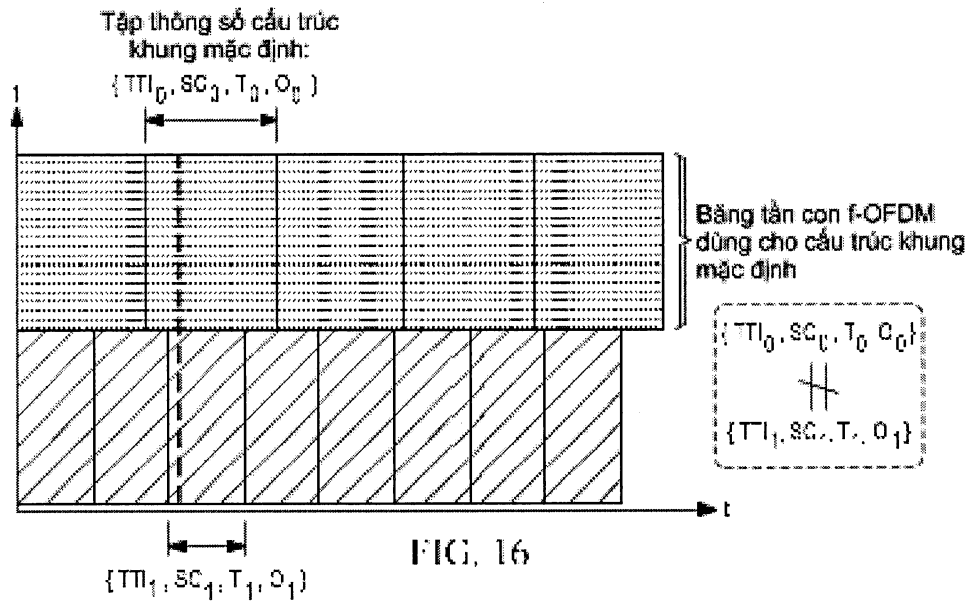


FIG. 15



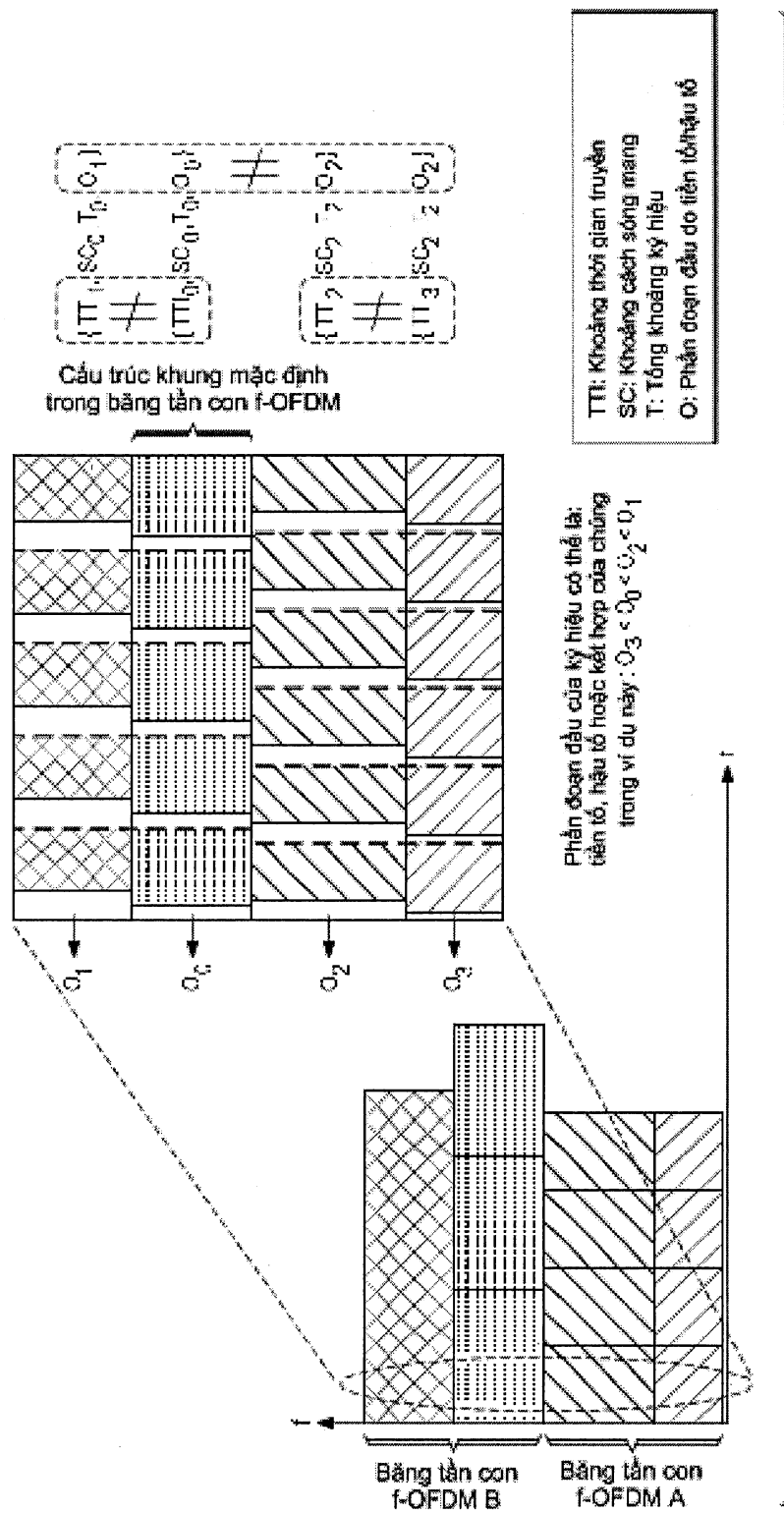
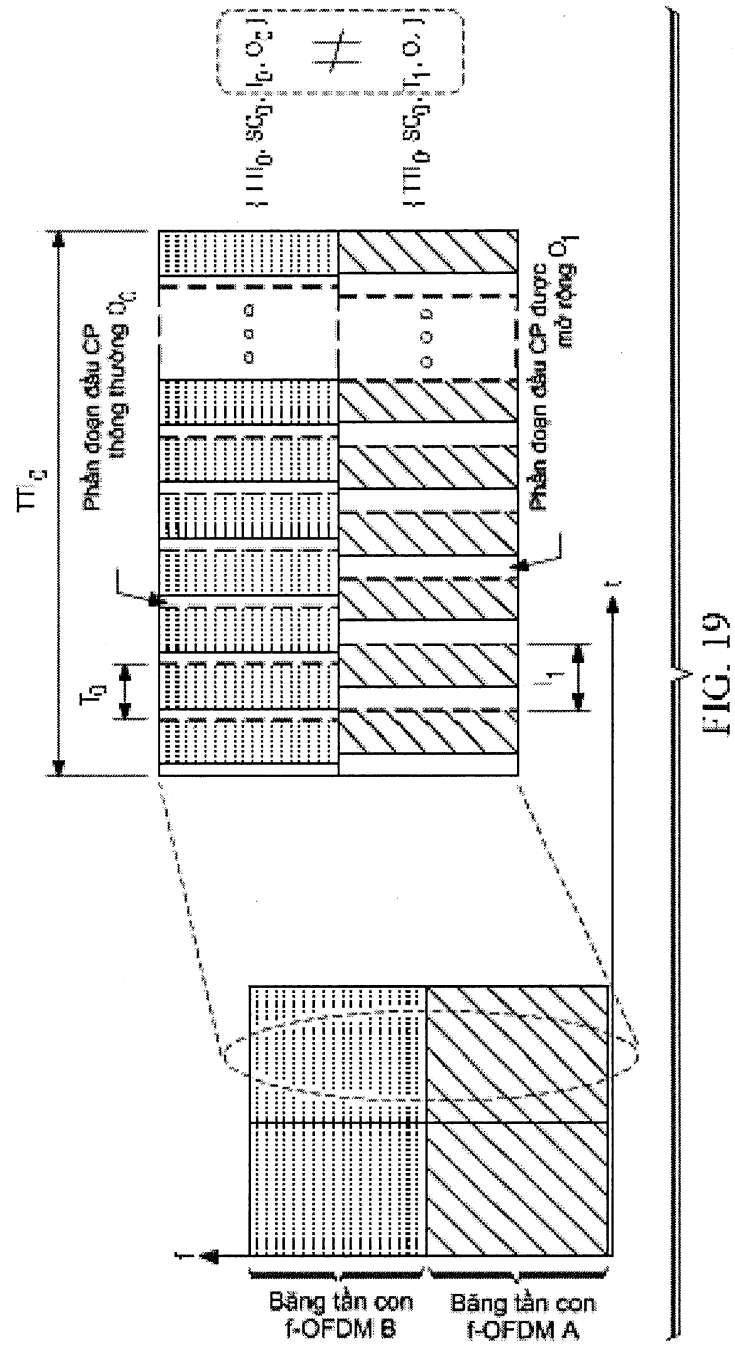


FIG. 18



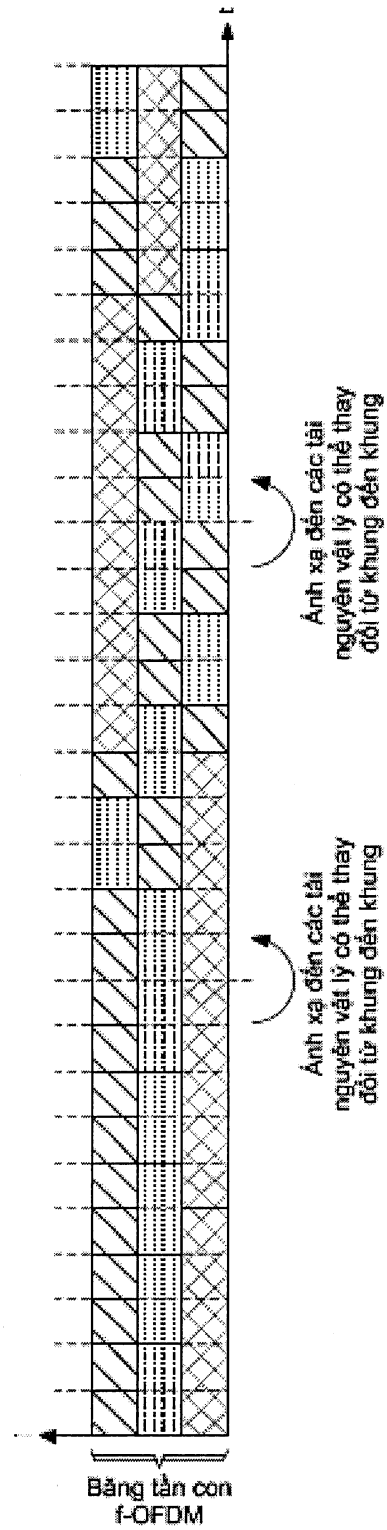


FIG. 20

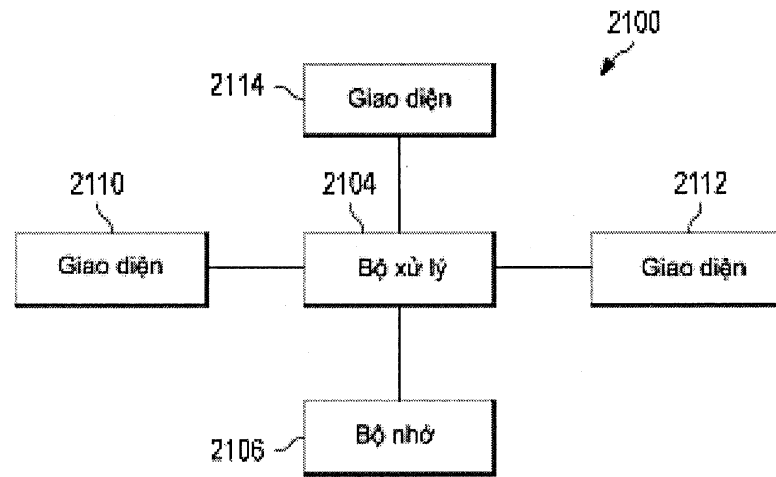


FIG. 21

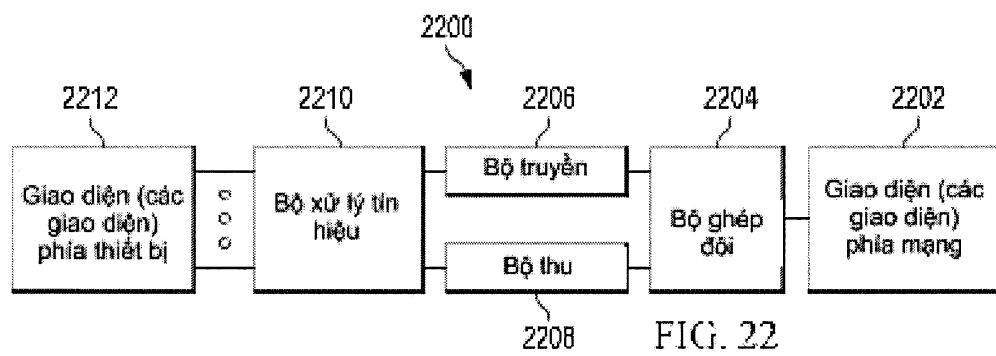


FIG. 22