



(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)



1-0027382

(51)⁷

H04B 7/26

(13) B

(21) 1-2016-02039

(22) 04/12/2013

(86) PCT/SE2013/051448 04/12/2013

(87) WO2015/084225 11/06/2015

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/09/2016 342A

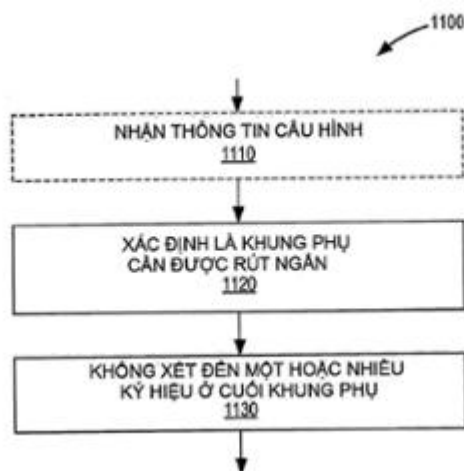
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) SAHLIN, Henrik (SE); ZHANG, Qiang (CN); FURUSKOG, Johan (SE);
PARKVALL, Stefan (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) NÚT NHẬN, NÚT TRUYỀN VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY TRONG NÚT NHẬN VÀ NÚT TRUYỀN NÀY

(57) Khoảng bảo vệ để chuyển giữa các khung phụ liên kết lên và liên kết xuống được tạo ra nhờ rút ngắn khung phụ liên kết xuống, nghĩa là, nhờ không truyền trong một hoặc nhiều quãng ký hiệu ở cuối khung phụ. Tín hiệu chấp nhận bao gồm phần truyền tín hiệu chỉ thị khi khung phụ được rút ngắn đang được truyền. Phương pháp ví dụ được thực hiện trong nút nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ nút truyền trong các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước. Trong hệ thống LTE, nút nhận này có thể là UE, và các khung phụ là các khung phụ liên kết xuống. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước xác định 1120 là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước và, để đáp lại bước xác định này, không xét đến 1130 phần cuối cùng của khung phụ nhận được nhờ không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để biến đổi các chiều dài khung phụ trong các hệ thống TDD (time-division duplex - song công phân chia thời gian).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống radio dạng ô thông thường, các thiết bị đầu cuối radio hoặc không dây của người dùng cuối, còn được biết đến như các trạm di động và/hoặc các đơn vị UE (user equipment - thiết bị người dùng), truyền thông qua RAN (radio access network - mạng truy nhập radio) với một hoặc nhiều mạng lõi. RAN (radio access network - mạng truy nhập radio) bao phủ khu vực địa lý được phân chia thành các khu vực ô, với mỗi khu vực ô được phục vụ bởi trạm cơ sở, ví dụ, RBS (radio base station - trạm cơ sở radio), trong một số mạng còn có thể được gọi, ví dụ, là “NodeB” hoặc “eNodeB”. Ô là khu vực địa lý trong đó sự bao phủ radio được đưa ra bởi thiết bị trạm cơ sở radio ở vị trí trạm cơ sở. Mỗi ô được nhận dạng bởi phần nhận dạng nằm trong khu vực radio cục bộ, mà được phát rộng trong ô. Các trạm cơ sở truyền thông qua giao diện không khí hoạt động trên các tần số radio với các đơn vị UE (user equipment - thiết bị người dùng) nằm trong phạm vi của các trạm cơ sở.

Trong một số mạng truy nhập radio, một vài trạm cơ sở có thể được kết nối, ví dụ, nhờ các đường trên mặt đất hoặc các liên kết vi sóng, với RNC (radio network controller - bộ điều khiển mạng radio) hoặc BSC (base station controller - bộ điều khiển trạm cơ sở). Bộ điều khiển mạng radio giám sát và phối hợp các hoạt động khác nhau của nhiều trạm cơ sở được kết nối vào đó. Các bộ điều khiển mạng radio thường được kết nối với một hoặc nhiều mạng lõi.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu) là hệ thống truyền thông di động thuộc thế hệ thứ ba, hệ thống này được phát triển từ GSM (Global System for Mobile Communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu). UTRAN là mạng truy nhập radio sử dụng W-CDMA

(wideband code-division multiple-access - đa truy nhập phân chia mã băng rộng) để truyền thông giữa các UE và các trạm cơ sở, được gọi theo các chuẩn UTRAN là các NodeB.

Trong diễn đàn được biết đến là 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Dự án cộng tác thế hệ thứ 3), các nhà cung cấp viễn thông đề xuất và tán thành các chuẩn cho các mạng thế hệ thứ ba nói chung và UTRAN nói riêng, và nghiên cứu các kỹ thuật để tăng cường các tốc độ dữ liệu không dây và công suất radio. 3GPP đã đảm nhận để tiếp tục phát triển các kỹ thuật mạng truy nhập radio dựa trên UTRAN và GSM. Một vài bản phát hành cho đặc tả E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - Mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu phát triển) đã được phát hành, và các chuẩn tiếp tục phát triển. E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network - Mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu phát triển) bao gồm LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn) và SAE (System Architecture Evolution - Phát triển kiến trúc hệ thống).

LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn) là một biến thể của kỹ thuật truy nhập radio 3GPP trong đó các nút trạm cơ sở radio được kết nối với mạng lõi, qua các AGW (Access Gateway - Cổng nối truy nhập), hơn là với các nút RNC (radio network controller - bộ điều khiển mạng radio). Nói chung, trong các hệ thống LTE các chức năng của nút RNC (radio network controller - bộ điều khiển mạng radio) được phân tán giữa các nút trạm cơ sở radio, được gọi trong các đặc tả cho LTE là các eNodeB, và AGW. Kết quả là, RAN (radio access network - mạng truy nhập radio) của hệ thống LTE có kiến trúc đôi khi được gọi là kiến trúc “phẳng”, bao gồm các nút trạm cơ sở radio mà không báo cáo với các nút RNC (radio network controller - bộ điều khiển mạng radio).

Việc truyền và nhận từ nút, ví dụ, thiết bị đầu cuối radio như UE trong hệ thống dạng ô như LTE, có thể được dồn kênh trong miền tần số hoặc trong miền thời gian, hoặc các kết hợp của chúng. Trong các hệ thống FDD (Frequency-Division Duplex - Song công phân chia tần số), như được minh họa ở phía bên trái trên Fig.1, việc truyền theo liên kết xuống và liên kết lên tiến hành trên các băng tần khác nhau, được tách riêng thích hợp. Trong TDD (Time Division Duplex - Song công phân chia thời gian),

như được minh họa ở phía bên phải trên Fig.1, việc truyền theo liên kết xuống và liên kết lên tiến hành trong các khe thời gian khác nhau, không chồng lấp. Theo đó, TDD có thể hoạt động trong phổ tần số không ghép cặp, trong khi đó FDD yêu cầu phổ tần số ghép cặp.

Thông thường, tín hiệu được truyền trong hệ thống truyền thông được tổ chức dưới một số dạng kết cấu khung. Ví dụ, LTE sử dụng mười khung phụ được tạo kích thước bằng nhau 0-9 có chiều dài 1 mili giây cho mỗi khung radio, như được minh họa trên Fig.2.

Trong trường hợp hoạt động FDD, được minh họa ở phần phía trên của Fig.2, có hai tần số mang, một để truyền theo liên kết lên (f_{UL}) và một để truyền theo liên kết xuống (f_{DL}). Ít nhất là đối với thiết bị đầu cuối radio trong hệ thống truyền thông dạng ô, FDD có thể là song công toàn phần hoặc bán song công. Trong trường hợp song công toàn phần, thiết bị đầu cuối có thể truyền và nhận đồng thời, trong khi đó, trong hoạt động bán song công (xem Fig.1) thiết bị đầu cuối không thể truyền và nhận đồng thời (mặc dù trạm cơ sở có khả năng nhận/truyền đồng thời, nghĩa là, nhận từ một thiết bị đầu cuối trong khi đồng thời truyền đến một thiết bị đầu cuối khác). Trong LTE, thiết bị đầu cuối radio bán song công giám sát/nhận theo liên kết xuống ngoại trừ khi được ra lệnh một cách rõ ràng để truyền theo liên kết lên trong khung phụ cụ thể.

Trong trường hợp hoạt động TDD (được minh họa ở phần phía dưới trên Fig.2), chỉ có tần số mang đơn, $f_{UL/DL}$, và các việc truyền theo liên kết lên và liên kết xuống được tách riêng về thời gian cả trên cơ sở ô. Bởi vì cùng tần số mang được sử dụng cho truyền theo liên kết lên và liên kết xuống, nên cả trạm cơ sở và các thiết bị đầu cuối di động đều cần chuyển từ truyền thành nhận và ngược lại. Một khía cạnh quan trọng của hệ thống TDD là đưa ra thời gian bảo vệ đủ lớn trong đó không xảy ra việc truyền theo liên kết xuống cũng như việc truyền theo liên kết lên, để tránh nhiễu giữa các việc truyền theo liên kết lên và liên kết xuống. Đối với LTE, các khung phụ đặc biệt (được đặt trong khung phụ 1 và, trong một số trường hợp là khung phụ 6) đưa ra thời gian bảo vệ này. Khung phụ đặc biệt TDD được tách ra thành ba phần: phần liên kết xuống (DwPTS), khoảng bảo vệ (guard period - GP), và phần liên kết lên

(UpPTS). Các khung phụ còn lại được cấp phát cho việc truyền theo liên kết lên hoặc liên kết xuống.

Hoạt động TDD (Time-division duplex - Song công phân chia thời gian) cho phép các tính bất đối xứng khác nhau liên quan đến lượng nguồn tài nguyên được cấp phát lần lượt cho việc truyền theo liên kết lên và liên kết xuống, nhờ các cấu hình liên kết xuống/liên kết lên khác nhau. Trong LTE, có bảy cấu hình khác nhau, như được thể hiện trên Fig.3. Mỗi cấu hình có tỷ lệ khác nhau của khung phụ liên kết xuống và liên kết lên trong mỗi khung radio 10 mili giây. Ví dụ, Cấu hình 0, được minh họa ở phía trên của hình vẽ, có hai khung phụ liên kết xuống và ba khung phụ liên kết lên trong mỗi nửa khung 5 mili giây, như được chỉ thị bởi phần ghi chú “DL:UL 2:3”. Các Cấu hình 0, 1, và 2 có cùng cách sắp xếp trong mỗi nửa khung trong số các nửa khung 5 mili giây trong khung radio, trong khi các cấu hình còn lại thì không. Ví dụ, Cấu hình 5 chỉ có khung phụ liên kết lên đơn và chín khung phụ liên kết xuống, như được chỉ thị bởi phần ghi chú “DL:UL 9:1.” Các cấu hình đưa ra phạm vi của các tỷ lệ liên kết lên/liên kết xuống sao cho hệ thống có thể chọn cấu hình phù hợp nhất với tải lưu thông dự tính.

Để tránh nhiễu đáng kể giữa các việc truyền theo liên kết xuống và liên kết lên giữa các ô khác nhau, các ô lân cận sẽ có cùng cấu hình liên kết xuống/liên kết lên. Nếu không thì, việc truyền theo liên kết lên đến trạm cơ sở 2, BS2, trong một ô có thể gây nhiễu với việc truyền theo liên kết xuống đến trạm cơ sở 1, BS1, trong ô lân cận (và ngược lại), như được minh họa trên Fig.4. Trên Fig.4, việc truyền theo liên kết lên của UE trong ô bên phải, được nhận dạng trên hình vẽ là trạm di động 1, MS1, đang gây nhiễu với việc nhận theo liên kết xuống bởi UE trong ô bên trái, MS2. Để tránh nhiễu này, tính bất đối xứng liên kết xuống/liên kết lên thường không thay đổi giữa các ô. Cấu hình về tính bất đối xứng liên kết xuống/liên kết lên được truyền tín hiệu như một phần của thông tin hệ thống và giữ cố định trong khoảng thời gian dài.

Trong LTE, liên kết xuống dựa trên OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) trong khi liên kết lên dựa trên OFDM DFT-spread (Discrete-Fourier-Transform-spread - khoảng rộng biến đổi Fourier rời rạc), còn được biết đến là SC-FDMA (Single-Carrier Frequency-Division

Multiple Access - Đa truy nhập phân chia tần số mang đơn). Các chi tiết có thể được tìm thấy trong tài liệu 3GPP “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels và modulation,” 3GPP TS 36.211, V11.3.0, sẵn có tại www.3gpp.org. TTI (transmission-time interval - quãng thời gian truyền) trong cả hai trường hợp đều bằng khung phụ 1 mili giây, mà được tạo thành từ 14 quãng ký hiệu OFDM theo liên kết xuống và 14 quãng ký hiệu SC-FDMA theo liên kết lên, đã cho tiền tố chu kỳ có chiều dài thông thường. Các đoạn (portion) của các ký hiệu OFDM và SC-FDMA được truyền trong các quãng ký hiệu này được sử dụng để mang dữ liệu người dùng trong các kênh vật lý được gọi là PDSCH (Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý) và PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ liên kết lên vật lý). Trong các hệ thống truyền thông không dây tương lai, chiều dài của khung phụ có thể được giảm đáng kể để giảm các độ trễ dữ liệu người dùng. Hơn nữa, trong các hệ thống không dây tương lai cả liên kết xuống và liên kết lên đều có thể dựa trên OFDM.

Các ưu tiên quan trọng để cải tiến các hệ thống không dây hiện thời và phát triển các hệ thống truyền thông không dây tương lai là tốc độ bit cao hơn và độ trễ ngắn hơn, đặc biệt là khi áp dụng cho các tình huống ô nhỏ. Các tốc độ bit cao hơn có thể đạt được nhờ sử dụng các tần số mang cao hơn, ví dụ, trong đó sẵn có các nguồn tài nguyên phổ băng rộng. Ngoài ra, TDD (Time Division Duplex - Song công phân chia thời gian) đã giành được sự quan tâm tăng lên. Với hệ thống TDD động, nghĩa là, hệ thống trong đó cấu hình TDD không nhất thiết là tĩnh từ một khung đến khung tiếp theo, tốc độ bit theo liên kết xuống hoặc liên kết lên có thể được tăng tức thời nhờ thay đổi theo cách thích ứng quan hệ giữa số lượng quãng được sử dụng cho liên kết xuống (từ eNodeB đến UE) và liên kết lên (UE đến eNodeB). Trong các ô nhỏ, các độ trễ lan truyền là nhỏ, sao cho có thể sử dụng các khoảng bảo vệ nhỏ khi chuyển từ liên kết xuống thành liên kết lên. Theo đó, cần có các kỹ thuật cải tiến để chuyển giữa liên kết xuống và liên kết lên trong hệ thống TDD động, trong khi đó duy trì nhiều tối thiểu giữa các việc truyền theo liên kết xuống và liên kết lên và giữ phần truyền tín hiệu điều khiển ở mức tối thiểu.

Tình trạng liên quan khác trong lĩnh vực kỹ thuật được bộc lộ trong US 2009/201838 A1 và trong WO2012/051756 A1. US 2009/201838 A1 đề cập đến sự

thay đổi động của các cấp phát DL (downlink - liên kết xuống) và UL (uplink - liên kết lên) trong hệ thống TDD, và cách thức có thể đưa sự thay đổi này vào trong hệ thống mà không ảnh hưởng đến lưu lượng UL hoặc DL đang diễn ra. WO2012/051756 A1 đề cập đến sự tập hợp vật mang trong hệ thống TDD-FDD.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Quan hệ cố định giữa liên kết lên và liên kết xuống trong hệ thống TDD (Time-Division Duplexing - Song công phân chia thời gian) dẫn đến việc sử dụng các nguồn tài nguyên radio không linh hoạt. Hệ thống TDD động cho phép cách sử dụng linh hoạt hơn đối với các nguồn tài nguyên này. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, khoảng bảo vệ để chuyển giữa các khung phụ liên kết lên và liên kết xuống được tạo ra nhờ rút ngắn khung phụ liên kết xuống. Điều này được thực hiện nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối quãng truyền khung phụ liên kết xuống, nghĩa là, nhờ không truyền trong một hoặc nhiều quãng ký hiệu ở cuối quãng khung phụ. Phần truyền tín hiệu được bao gồm trong tin nhắn chấp nhận liên kết xuống được gửi đến UE, phần truyền tín hiệu chỉ thị cho UE là khung phụ liên kết xuống ngắn hơn một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) so với khung phụ thông thường, trong đó việc truyền khung phụ này kết thúc sớm hơn một hoặc một vài quãng ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA), so với khung phụ thông thường.

Trong khi một vài phương án được mô tả dưới đây trong ngữ cảnh của hệ thống LTE, trong đó liên kết lên tương ứng với việc truyền từ UE đến eNodeB, cần hiểu rõ là các kỹ thuật được đề xuất có thể được áp dụng cho các hệ thống không dây khác, và không nhất thiết phụ thuộc vào cách sắp xếp phân cấp cụ thể giữa UE và eNodeB LTE.

Theo đó, một phương pháp ví dụ theo các kỹ thuật được đề xuất ở đây thích hợp để thực hiện trong nút nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ nút truyền trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có số lượng quãng ký hiệu định trước. Trong hệ thống LTE, nút nhận này có thể là UE, và các khung phụ là các khung phụ liên kết xuống. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn (is to be shortened), liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước và, đáp lại bước xác định này, không xét đến phần cuối cùng

(last part) của khung phụ nhận được nhờ không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được.

Theo một số phương án, nút nhận xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn nhờ nhận, từ nút truyền, tin nhắn chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn. Thông tin rút ngắn khung phụ, mà có thể nhận được trong tin nhắn chấp nhận được truyền trong đoạn bắt đầu (beginning portion) của khung phụ nhận được, có thể gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước, ví dụ, hoặc có thể bao gồm nhiều bit chỉ thị số lượng ký hiệu không được xét đến ở cuối khung phụ nhận được. Theo các phương án khác hoặc theo các tình huống khác, nút nhận có thể xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn mà không có phần truyền tín hiệu rõ ràng từ nút truyền, ví dụ, nhờ xác định là khung phụ truyền được lập lịch trình để được truyền trong quãng kế tiếp và chồng lấp khung phụ nhận được.

Một phương pháp ví dụ khác thích hợp để thực hiện trong nút truyền được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến nút nhận trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có khoảng định trước, ví dụ, số lượng ký hiệu định trước. Trong hệ thống LTE, nút này có thể là eNodeB LTE, và các khung phụ vẫn là các khung phụ liên kết xuống. Phương pháp ví dụ này bao gồm bước truyền, đến nút nhận, tin nhắn chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước. Phương pháp này còn bao gồm bước rút ngắn khung phụ nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ khi truyền khung phụ. Thông tin rút ngắn khung phụ này có thể được truyền trong tin nhắn chấp nhận trong đoạn thứ nhất của khung phụ, và có thể gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước khỏi cuối khung phụ, hoặc có thể bao gồm nhiều bit chỉ thị số lượng ký hiệu cụ thể cần được bỏ qua khỏi khung phụ.

Thiết bị tương ứng, nghĩa là, nút nhận và nút truyền được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp được tóm tắt trên đây cũng được mô tả chi tiết trong phần mô tả sau đây.

Đương nhiên, sáng chế không bị giới hạn vào các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên. Thực vậy, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận biết các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây, và khi xem các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa việc truyền song công phân chia tần số, bán song công phân chia tần số, và song công phân chia thời gian.

Fig.2 là hình vẽ minh họa kết cấu thời gian/tần số của liên kết lên/liên kết xuống cho LTE, đối với các trường hợp FDD (frequency-division duplex - song công phân chia tần số) và TDD (time-division duplex - song công phân chia thời gian).

Fig.3 là sơ đồ minh họa một ví dụ về bảy cấu hình liên kết xuống/liên kết lên khác nhau cho TDD (time-division duplex - song công phân chia thời gian) trong LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn).

Fig.4 là hình vẽ minh họa một ví dụ về nhiều UL/DL (uplink/downlink - liên kết lên/liên kết xuống) trong TDD (time-division duplex - song công phân chia thời gian).

Fig.5 là hình vẽ minh họa đoạn của mạng LTE ví dụ, bao gồm nhiều UE (user equipment - thiết bị người dùng).

Fig.6 là hình vẽ minh họa việc định thời liên kết xuống và liên kết lên trong hệ thống TDD.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các cấu hình liên kết lên-liên kết xuống theo các đặc tả 3GPP.

Fig.8 là hình vẽ minh họa chi tiết về kết cấu khung thuộc loại 2 (đối với tính chu kỳ của điểm chuyển là 5 mili giây), như được quy định bởi 3GPP.

Fig.9 là hình vẽ minh họa việc rút ngắn các ký hiệu OFDM liên kết lên sau khung phụ liên kết xuống.

Fig.10 là hình vẽ minh họa việc rút ngắn khung phụ liên kết xuống trước khung phụ liên kết lên.

Fig.11 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp ví dụ theo các kỹ thuật hiện đang được đề xuất.

Fig.12 là sơ đồ tiến trình minh họa một phương pháp ví dụ khác.

Fig.13 là sơ đồ khối thể hiện các thành phần của thiết bị người dùng ví dụ.

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa trạm cơ sở ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, các chi tiết cụ thể về các phương án cụ thể của sáng chế được bộc lộ nhằm mục đích giải thích và không làm giới hạn sáng chế. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là các phương án khác có thể được dùng mà không cần các chi tiết cụ thể này. Hơn nữa, trong một số tình huống các mô tả chi tiết về các phương pháp, nút, giao diện, mạch, và thiết bị đã được biết rõ sẽ được bỏ qua để không làm rối phần mô tả bằng chi tiết không cần thiết. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong một hoặc một vài nút. Một số hoặc tất cả các chức năng được mô tả có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hệ mạch phần cứng, như các cổng logic tương tự và/hoặc rời rạc được liên kết nối để thực hiện chức năng chuyên dụng, các ASIC, PLA, v.v. Tương tự, một số hoặc tất cả các chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các chương trình phần mềm và dữ liệu cùng với một hoặc nhiều bộ vi xử lý số hoặc máy tính đa năng. Trong đó các nút mà truyền thông bằng cách sử dụng giao diện không khí được mô tả, cần hiểu rõ là các nút đó còn có hệ mạch truyền thông radio thích hợp. Hơn nữa, kỹ thuật còn có thể được xem là được biểu hiện hoàn toàn dưới dạng bất kỳ của bộ nhớ đọc được bởi máy tính, bao gồm các phương án không chuyển tiếp như bộ nhớ thể rắn, đĩa từ, hoặc đĩa quang chứa tập hợp lệnh máy tính phù hợp mà làm cho bộ xử lý thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Các phương án thực hiện phần cứng của sáng chế có thể bao gồm hoặc bao trùm, mà không giới hạn vào đó, phần cứng DSP (digital signal processor - bộ xử lý tín hiệu số), bộ xử lý tập lệnh rút gọn, hệ mạch phần cứng (ví dụ, dạng số hoặc tương tự) bao gồm nhưng không giới hạn vào (các) ASIC (application specific integrated circuit - mạch tích hợp đặc trưng ứng dụng) và/hoặc (các) FPGA (field programmable

gate array - mảng cổng lập trình được theo trường), và (khi phù hợp) các máy trạng thái có khả năng thực hiện các chức năng này.

Theo phương án thực hiện máy tính, máy tính thường được hiểu là bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều bộ điều khiển, và các thuật ngữ máy tính, bộ xử lý, và bộ điều khiển có thể được dùng hoán đổi. Khi được đưa ra bởi máy tính, bộ xử lý, hoặc bộ điều khiển, các chức năng có thể được đưa ra bởi máy tính hoặc bộ xử lý hoặc bộ điều khiển chuyên dụng đơn, bởi máy tính hoặc bộ xử lý hoặc bộ điều khiển chia sẻ đơn, hoặc bởi nhiều máy tính hoặc bộ xử lý hoặc bộ điều khiển riêng, một số trong đó có thể được chia sẻ hoặc được phân tán. Hơn nữa, thuật ngữ “bộ xử lý” hoặc “bộ điều khiển” còn chỉ phần cứng khác mà có khả năng thực hiện các chức năng này và/hoặc chạy phần mềm, như phần cứng ví dụ được nêu trên đây.

Sau đây tham khảo các hình vẽ, Fig.5 minh họa mạng truyền thông di động làm ví dụ để cung cấp các dịch vụ truyền thông không dây cho các thiết bị đầu cuối di động 100. Ba thiết bị đầu cuối di động 100, được gọi là “thiết bị người dùng” hoặc “UE” trong hệ thống thuật ngữ 3GPP, được thể hiện trên Fig.5. Các thiết bị đầu cuối di động 100 có thể bao gồm, ví dụ, các điện thoại dạng ô, thiết bị trợ giúp cá nhân dạng số, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, các thiết bị MTC/M2M (machine-type communication/machine-to-machine - truyền thông loại máy/máy đến máy) hoặc các thiết bị khác có các khả năng truyền thông không dây. Cần chú ý là thuật ngữ “thiết bị đầu cuối di động”, như được sử dụng ở đây, chỉ thiết bị đầu cuối hoạt động trong mạng truyền thông di động và không nhất thiết có nghĩa là chính thiết bị đầu cuối là di động hoặc di chuyển được. Theo đó, thuật ngữ như được sử dụng ở đây được hiểu là có thể hoán đổi được với thuật ngữ “thiết bị không dây”, và có thể chỉ các thiết bị đầu cuối mà được lắp đặt trong các cấu hình cố định, như trong các ứng dụng máy đến máy nhất định, cũng như chỉ các thiết bị di động, các thiết bị được lắp đặt trong các xe ô tô, v.v.

Mạng truyền thông di động bao gồm nhiều khu vực hoặc phân khu ô địa lý 12. Mỗi khu vực hoặc phân khu ô địa lý 12 được phục vụ bởi trạm cơ sở 20, được gọi là eNodeB trong ngữ cảnh của mạng truy nhập radio LTE, được biết chính thức là Mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu phát triển hoặc E-UTRAN (Evolved Universal

Terrestrial Radio Access Network). Một trạm cơ sở 20 có thể cung cấp dịch vụ trong nhiều khu vực hoặc phân khu ô địa lý 12. Các thiết bị đầu cuối di động 100 nhận các tín hiệu từ trạm cơ sở 20 trên một hoặc nhiều kênh DL (downlink - liên kết xuống), và truyền các tín hiệu đến trạm cơ sở 20 trên một hoặc nhiều kênh UL (uplink - liên kết lên).

Trong mạng LTE, trạm cơ sở 20 là eNodeB và có thể được kết nối với một hoặc nhiều eNodeB khác qua giao diện X2 (không được thể hiện trên hình vẽ). eNodeB còn được kết nối với MME 130 qua giao diện S1-MME, và có thể được kết nối với một hoặc nhiều nút mạng khác, như Cổng nối phục vụ (không được thể hiện trên hình vẽ).

Nhằm mục đích minh họa, một vài phương án của sáng chế sẽ được mô tả trong ngữ cảnh của hệ thống EUTRAN. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là một vài phương án của sáng chế có thể áp dụng được một cách tổng quát hơn với các hệ thống truyền thông không dây khác.

Như được đề cập trên đây, trong hệ thống TDD (Time Division Duplex - Song công phân chia thời gian), cùng tần số được sử dụng cho cả liên kết xuống và liên kết lên. Sau đó, cả UE và eNodeB phải chuyển giữa truyền và nhận, giả thiết rằng hoạt động song công toàn phần là không thể. Minh họa được đưa ra trên Fig.6 về việc định thời giữa liên kết xuống và liên kết lên, nó minh họa các thời gian truyền và nhận khung phụ, ở cả UE và eNodeB, so với thời gian, mà có thể được đo theo chỉ số ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA). Do các độ trễ lan truyền, mà có thể thay đổi khi UE di chuyển xung quanh khu vực bao phủ của eNodeB, các khung phụ liên kết xuống được truyền bởi eNodeB được nhận ở UE sau độ trễ. Cửa sổ FFT (Fast-Fourier Transform - Biến đổi Fourier nhanh) trong bộ nhận UE được sắp thẳng hàng với các khung phụ nhận được sao cho đoạn dữ liệu của khung phụ rơi hoàn toàn vào trong cửa sổ FFT, trong khi đoạn CP (cyclic prefix - tiền tố chu kỳ) của khung phụ có thể chồng lấp với mép cửa sổ FFT. Các khung phụ liên kết lên được truyền bởi UE chỉ có thể được truyền sau khi hoàn tất thời gian chuyển UE từ chế độ nhận thành chế độ truyền, và được nhận ở eNodeB sau độ trễ lan truyền. Việc định thời truyền UE được điều khiển bởi eNodeB, sao cho các đoạn mang dữ liệu của các khung phụ liên kết lên liên tiếp từ nhiều UE không chồng lấp với nhau và rơi vào trong cửa sổ FFT của bộ nhận eNodeB.

Một lần nữa, đoạn của khung phụ mà bao gồm CP (cyclic prefix - tiền tố chu kỳ) có thể chồng lấp với các mép của cửa sổ FFT eNodeB.

Việc cấp phát cố định của các khung phụ liên kết lên và liên kết xuống được sử dụng trong bản phát hành 11 của LTE, và được định nghĩa trong “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels và modulation,” 3GPP TS 36.211, V11.3.0, sẵn có tại www.3gpp.org. Sau đó, một vài việc cấp phát xác định trước được quy định như minh họa trên Fig.7, trong đó các cấu hình liên kết lên-liên kết xuống 0-6 được minh họa, cùng với các tính chu kỳ tương ứng của chúng là 5 mili giây hoặc 10 mili giây. Trên biểu đồ được thể hiện trên Fig.7, mỗi số trong các số khung phụ 0-9 được chỉ thị là các khung phụ “D,” “U,” hoặc “S”, lần lượt tương ứng với khung phụ liên kết xuống, khung phụ liên kết lên, và khung phụ đặc biệt. Khung phụ đặc biệt được chen vào giữa các khung phụ liên kết xuống và liên kết lên liên tiếp. Các chi tiết của khung phụ đặc biệt được thể hiện trên Fig.8. Khung phụ đặc biệt chứa các ký hiệu OFDM và SC-FDMA cho cả liên kết xuống và liên kết lên tương ứng với khoảng bảo vệ ở giữa. Khoảng bảo vệ này được sử dụng bởi UE để truyền với độ sớm định thời, sao cho các ký hiệu liên kết lên được nhận trong cửa sổ FFT của eNodeB, như được thể hiện trên Fig.6. Khoảng bảo vệ còn cung cấp thời gian cho hệ mạch truyền và nhận của eNodeB và UE để chuyển từ chế độ liên kết xuống thành chế độ liên kết lên.

Trong hệ thống TDD động, quan hệ giữa số lượng khung phụ liên kết xuống và khung phụ liên kết lên không được cố định theo các cấu hình bán tĩnh được thể hiện trên Fig.7, mà có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt tùy thuộc vào nhu cầu hiện thời. Ví dụ, UE có thể xem xét mọi khung phụ như khung phụ liên kết xuống trừ khi nó được ra lệnh một cách rõ ràng để truyền trong khung phụ đã cho. Phương thức tiếp cận đối với TDD động này được mô tả trong Công bố đơn patent Mỹ số 2011/0149813 A1, có tên là “Flexible Subframes” và được công bố ngày 23.06.2011, toàn bộ nội dung của tài liệu này được kết hợp vào đây để tham khảo. Khi TDD động được sử dụng, eNodeB gửi tín hiệu điều khiển đến UE chỉ thị khi nào và cách thức nó được lập lịch trình để nhận (nghĩa là, phần gán liên kết xuống) và khi nào và cách thức để truyền theo liên kết lên (nghĩa là phần chấp nhận liên kết lên). Trong LTE, phần truyền tín hiệu điều khiển này có thể được mang bởi PDCCH (Physical Downlink Control

Channel - Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý) hoặc EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý tăng cường). Phần gán liên kết xuống được truyền trong cùng khung phụ với dữ liệu người dùng được truyền trong khi phần chấp nhận liên kết lên được truyền một vài khung phụ trước khi UE được lập lịch trình để truyền theo liên kết lên.

Quan hệ cố định giữa liên kết lên và liên kết xuống dẫn đến việc sử dụng các nguồn tài nguyên radio không linh hoạt. Tuy nhiên, với TDD động, lượng phần truyền tín hiệu điều khiển có thể tăng lên đáng kể nếu tất cả các UE phải nhận biết các khung phụ nào được sử dụng tương ứng làm các khung phụ liên kết xuống và liên kết lên. Hơn nữa, trong TDD động cần có khoảng bảo vệ giữa các khung phụ liên kết xuống và liên kết lên liên tiếp, để cho phép hệ mạch UE chuyển từ chế độ liên kết xuống thành chế độ liên kết lên.

Khoảng bảo vệ có thể được tạo ra nhờ bỏ qua một hoặc một vài ký hiệu OFDM trong khung phụ liên kết lên. Theo phương thức tiếp cận này, trạm cơ sở bao gồm phần truyền tín hiệu trong phần chấp nhận UL mà chỉ thị UE sẽ truyền khung phụ mà ngắn hơn một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) so với khung phụ thông thường và trong đó việc truyền khung phụ này bắt đầu muộn hơn một hoặc một vài quãng ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) so với khung phụ thông thường.

Việc định thời khung phụ theo phương thức tiếp cận vừa nêu này được minh họa trên Fig.9, trong đó một loạt các khung phụ được lập lịch trình linh hoạt, với một khung phụ được lập lịch trình để sử dụng cho liên kết lên, hai khung phụ khác được lập lịch trình để sử dụng cho liên kết xuống, và các khung phụ còn lại không được lập lịch trình. Phần chấp nhận liên kết lên được truyền theo liên kết xuống trong khung phụ n ($n=5$ trên Fig.9), và chỉ thị là UE là để truyền theo liên kết lên trong khung phụ $n+g$ ($g=5$ trên Fig.9). Nếu eNodeB truyền theo liên kết xuống trong khung phụ $n+g-1$ (khung phụ 9), thì UE phải bỏ qua một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) khỏi lúc bắt đầu việc truyền khung phụ liên kết lên $n+g$ (khung phụ 10 trên Fig.9) của nó, để tạo ra khoảng bảo vệ ngắn. Theo đó, “tín nhắn rút ngắn khung phụ” được bao gồm trong phần chấp nhận liên kết lên, chỉ thị với UE là nó cần bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu khỏi lúc bắt đầu việc truyền khung phụ liên kết lên. Như được thể hiện ở phía

bên dưới Fig.9, khung phụ liên kết lên trải qua quăng khung phụ bao gồm 14 quăng ký hiệu được đánh số từ 0 đến 13. Thông thường, mỗi trong số các quăng ký hiệu này mang ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA). Tuy nhiên, ký hiệu OFDM có thể được bỏ qua khỏi một hoặc nhiều quăng ký hiệu ở đầu quăng khung phụ. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.9, khoảng bảo vệ được tạo ra nhờ bỏ qua hai ký hiệu OFDM ở đầu quăng khung phụ.

Một phương thức tiếp cận khác là tạo ra khoảng bảo vệ nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu khỏi lúc kết thúc việc truyền khung phụ liên kết xuống. Trong các hệ thống sử dụng mã hóa dư thừa, UE nhận có thể xem xét các ký hiệu OFDM được bỏ qua đó như các ký hiệu “được đánh thủng” (punctured), và cấu tạo lại dữ liệu mà thường được mang bởi các ký hiệu đó bằng cách sử dụng các kỹ thuật giải mã thông thường. Theo cách khác, UE nhận có thể giải mã dữ liệu trong đoạn còn lại của khung phụ trong khi làm việc xung quanh các quăng ký hiệu mà không mang dữ liệu. Trong mỗi trường hợp, nếu khoảng bảo vệ được tạo ra nhờ bỏ qua một hoặc một vài ký hiệu OFDM trong liên kết xuống thì eNodeB cần gửi các tin nhắn điều khiển đến tất cả các UE, chỉ thị là các ký hiệu OFDM cuối cùng của khung phụ được bỏ qua và theo đó sẽ không được xét đến bởi UE. Do đó, theo phương thức tiếp cận này phần truyền tín hiệu được bao gồm trong phần chấp nhận liên kết xuống, phần truyền tín hiệu chỉ thị là eNodeB đang truyền khung phụ mà ngắn hơn một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) so với khung phụ thông thường và trong đó việc truyền khung phụ này kết thúc sớm hơn một trong một vài quăng ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) so với nó sẽ kết thúc với khung phụ thông thường. Lưu ý rằng việc chỉ thị này cần được truyền tín hiệu đến tất cả các UE mà được lập lịch trình cho khung phụ này.

Lưu ý rằng các UE có thể phát hiện một cách không rõ ràng là liệu một hoặc một vài trong số các ký hiệu OFDM cuối cùng đã được bỏ qua. Tuy nhiên, nếu các UE không được cách ly tốt lẫn nhau thì một UE khác có thể truyền theo liên kết lên trong các ký hiệu OFDM liên kết xuống cuối cùng, điều này gây ra nhiễu. Nhiễu này có thể dẫn đến việc phát hiện không đáng tin cậy về sự bỏ qua các ký hiệu OFDM, làm suy giảm hiệu năng.

Fig.10 minh họa phương thức tiếp cận để rút ngắn khung phụ như được áp dụng cho liên kết xuống. Phần chấp nhận liên kết lên được truyền theo liên kết xuống trong khung phụ n ($n=5$ trên Fig.10), và chỉ thị là UE thứ nhất là để truyền theo liên kết lên trong khung phụ $n+g$ ($g=5$ trên Fig.10). eNodeB truyền theo liên kết xuống trong khung phụ $n+g-1$ (khung phụ 9), và do đó bỏ qua một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) khỏi lúc kết thúc việc truyền khung phụ liên kết xuống 9 của nó. Theo đó, “tin nhắn rút ngắn khung phụ” được bao gồm trong phần chấp nhận liên kết xuống trong khung phụ liên kết xuống 9, chỉ thị với UE hoặc các UE mà được lập lịch trình cho khung phụ liên kết xuống là một hoặc nhiều ký hiệu được bỏ qua khỏi lúc kết thúc việc truyền khung phụ liên kết xuống. Lưu ý rằng UE hoặc các UE được lập lịch trình để nhận khung phụ được rút ngắn có thể khác với UE hoặc các UE được lập lịch trình để nhận trong khung phụ tiếp theo.

Ở phía dưới Fig.10 có thể hiện các chi tiết về khung phụ liên kết xuống được rút ngắn. Tương tự khung phụ liên kết lên được thể hiện trên Fig.9, khung phụ liên kết xuống được thể hiện trên Fig.10 trải qua quãng khung phụ bao gồm 14 quãng ký hiệu được đánh số từ 0 đến 13. Thông thường, mỗi trong số các quãng ký hiệu này mang ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA). Trong khung phụ liên kết xuống được rút ngắn, ký hiệu OFDM có thể được bỏ qua khỏi một hoặc nhiều quãng ký hiệu ở cuối quãng khung phụ, theo đó tạo ra khoảng bảo vệ. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.10, khoảng bảo vệ được tạo ra nhờ bỏ qua hai ký hiệu OFDM ở cuối quãng khung phụ.

Theo một số phương án, tin nhắn rút ngắn khung phụ nằm trong phần chấp nhận liên kết xuống chỉ bao gồm bit đơn, nó truyền tín hiệu liệu các ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) cuối cùng của việc truyền theo liên kết xuống có được bỏ qua hay không. Theo các phương án này, UE có thể được tạo cấu hình trước, hoặc là nhờ lập trình cứng hoặc là bán tĩnh, ví dụ, nhờ truyền tín hiệu RCC, với số lượng ký hiệu định trước để không xét đến trong trường hợp nhận được tin nhắn rút ngắn khung phụ. Định dạng có phần linh hoạt hơn cũng thể được sử dụng trong đó tin nhắn rút ngắn khung phụ chỉ thị một cách rõ ràng số lượng ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) được bỏ qua. Với phương thức tiếp cận này, chỉ có một ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) cần được bỏ qua nếu thời gian đi và về là nhỏ, trong khi eNodeB có thể cần bỏ qua nhiều ký hiệu OFDM cho các UE với các thời gian đi và về lớn. Theo một số phương án,

eNodeB có thể được tạo cấu hình để luôn luôn sử dụng cùng một chỉ thị, dựa trên kích thước ô. Theo các phương án khác, thời gian đi và về cho mỗi UE được ước lượng và được theo dõi liên tục trong eNodeB, sao cho tin nhắn rút ngắn khung phụ có thể được làm thích ứng về thời gian đi và về cho mỗi UE riêng.

Ví dụ, giả thiết là hai bit được sử dụng cho tin nhắn rút ngắn khung phụ. Trong ví dụ này, chuỗi bit “00” có thể được sử dụng để truyền tín hiệu là không thực hiện sự bỏ qua các ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) liên kết xuống nào. Chuỗi “01” có thể được sử dụng để chỉ thị là một ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) được bỏ qua, chuỗi “10” chỉ thị hai ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) được bỏ qua, trong khi chuỗi “11” chỉ thị sự bỏ qua ba ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA). Theo cách khác, các số lượng ký hiệu OFDM cần được bỏ qua, như được chỉ thị bởi (các) bit của tin nhắn rút ngắn khung phụ, có thể được tạo cấu hình theo cách bán tĩnh bởi các lớp cao hơn.

Cần hiểu rõ là phần chấp nhận liên kết xuống có thể chứa phần chấp nhận cho một vài khung phụ. Nếu các khung phụ liên kết xuống này là liên tiếp, thì chỉ cần truyền tín hiệu về việc rút ngắn khung phụ đối với khung phụ cuối cùng trong số các khung phụ được lập lịch trình đồng thời.

Ngoài ra, hệ thống TDD động có thể được tạo cấu hình với một vài khung phụ mà được cố định cho liên kết lên và theo đó không bao giờ được sử dụng cho liên kết xuống. Một hoặc nhiều trong số các khung phụ liên kết lên được cố định này có thể xuất hiện bên trong phần chấp nhận liên kết xuống cho nhiều khung phụ của UE. Trong trường hợp này, UE không thể nhận trong khung phụ liên kết lên cố định, nhưng có thể tiếp tục sau đó. Ở đây, UE có thể tiếp tục nhận tất cả các khung phụ còn lại theo phần chấp nhận liên kết xuống của nó, hoặc coi một trong số các khung phụ trong phần chấp nhận là “được đánh thủng” bởi khung phụ liên kết lên cố định, sao cho, một cách hiệu quả, toàn bộ việc truyền theo liên kết xuống chứa ít hơn một khung phụ so với được chỉ thị bởi phần chấp nhận liên kết xuống. Trong mỗi trường hợp, UE phải biết để không xét đến một hoặc một vài ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) của khung phụ trước khung phụ liên kết lên cố định. Nhu cầu về việc rút ngắn khung phụ này không cần phải được truyền tín hiệu đến UE, do UE đã nhận biết khung phụ liên kết lên cố định này. Nếu sử dụng việc rút ngắn khung phụ linh hoạt, thì có thể sử dụng

lượng mặc định của các ký hiệu OFDM (hoặc SC-FDMA) được bỏ qua. Theo cách khác, việc rút ngắn khung phụ theo tin nhắn rút ngắn khung phụ nhận được cuối cùng nằm trong phần chấp nhận liên kết xuống đối với UE cụ thể có thể được bảo đảm.

Trên đây, các kỹ thuật khác nhau để truyền và nhận các khung phụ được rút ngắn đã được mô tả trong ngữ cảnh của hệ thống LTE. Tuy nhiên, cần hiểu là các kỹ thuật này có thể áp dụng được một cách tổng quát hơn với các liên kết không dây TDD giữa các nút không dây, và không phụ thuộc vào các nút không dây có mối quan hệ UE với trạm cơ sở được tìm thấy trong hệ thống LTE. Theo đó, Fig.11 minh họa phương pháp 1100 thích hợp để thực hiện trong nút không dây, nghĩa là, nút nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có chiều dài định trước. Nếu phương pháp này được thực hiện trong ngữ cảnh LTE, thì nút nhận này có thể là UE, có truyền thông với eNodeB.

Như được thể hiện ở khối 1110, phương pháp được minh họa có thể bắt đầu với bước nhận thông tin cấu hình từ nút truyền, thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu định trước để được bỏ qua khỏi các khung phụ liên kết xuống trong trường hợp là khung phụ được rút ngắn được truyền. Trên Fig.11, hoạt động này được minh họa bởi đường nét đứt, chỉ thị là hoạt động này không có mặt trong mọi phương án hoặc trong mọi tình huống của phương pháp được minh họa.

Như được thể hiện ở khối 1120, phương pháp được minh họa bao gồm bước xác định là khung phụ nhận được được rút ngắn, liên quan đến chiều dài định trước, ví dụ, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước. Như được đề cập trên đây, điều này có thể được thực hiện theo một số phương án hoặc theo một số tình huống nhờ nhận tin nhắn, như tin nhắn chấp nhận liên kết xuống, chứa thông tin rút ngắn khung phụ. Tuy nhiên, theo các phương án khác hoặc theo các tình huống khác, nút nhận có thể xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn nhờ xác định là khung phụ liên kết lên cố định kế tiếp và chồng lấp khung phụ nhận được.

Như được thể hiện trong khối 1130, phương pháp tiếp tục với bước không xét đến phần cuối cùng của khung phụ nhận được, để đáp lại bước xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn. Theo một số phương án, khoảng định trước của khung phụ là số lượng quãng ký hiệu định trước, trong trường hợp này bước không xét đến

phần cuối cùng của khung phụ nhận được bao gồm không xét đến một hoặc nhiều quãng ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được. Lưu ý rằng như các thuật ngữ được sử dụng ở đây, quãng khung phụ gồm có số lượng quãng ký hiệu cụ thể (ví dụ, 14), mỗi trong số chúng thường mang ký hiệu được truyền. Khi khung phụ được rút ngắn, một hoặc nhiều trong số các quãng khung phụ không mang ký hiệu được truyền.

Như được lưu ý trên đây, bước xác định là khung phụ nhận được được rút ngắn có thể bao gồm nhận, từ nút truyền, tin nhắn chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ nhận được được rút ngắn. Theo một số phương án, tin nhắn được nhận trong tin nhắn chấp nhận trong đoạn thứ nhất của khung phụ nhận được. Theo một số phương án, thông tin rút ngắn khung phụ gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ nhận được được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước ở cuối khung phụ. Theo một số phương án trong số các phương án này, nút nhận nhận thông tin cấu hình từ nút truyền, như được thể hiện ở khối 1110, trước khi nhận tin nhắn chấp nhận, thông tin cấu hình định rõ số lượng định trước. Theo các phương án khác, thông tin rút ngắn khung phụ nhận được từ nút truyền định rõ số lượng ký hiệu mà được bỏ qua khỏi cuối khung phụ nhận được.

Theo một số phương án, nút nhận giải mã dữ liệu từ khung phụ nhận được, nhờ xem xét một hoặc nhiều ký hiệu được bỏ qua ở cuối quãng khung phụ như dữ liệu được đánh thủng. Nếu dữ liệu gốc được mã hóa bằng cách sử dụng các kỹ thuật mã hóa dư thừa thông thường, thì dữ liệu được đánh thủng này có thể được cấu tạo lại bằng cách sử dụng các thuật toán giải mã thông thường. Theo các phương án khác, nút nhận lấy ra dữ liệu được giải mã từ khung phụ được rút ngắn thứ nhất nhờ giải ánh xạ các ký hiệu dữ liệu từ khung phụ nhận được theo mẫu giải ánh xạ mà không xét đến các quãng ký hiệu được bỏ qua ở cuối quãng khung phụ và giải mã các ký hiệu dữ liệu được giải ánh xạ.

Fig.12 minh họa phương pháp 1200 được thực hiện trong nút không dây ở đầu kia của liên kết từ nút nhận tương ứng với Fig.11. Theo đó, phương pháp được minh họa trên Fig.12 thích hợp để thực hiện trong nút truyền được tạo cấu hình để truyền dữ liệu trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có khoảng định

trước, ví dụ, số lượng quảng ký hiệu định trước. Trong ngữ cảnh LTE, nút truyền này có thể là eNodeB.

Như được thể hiện ở khối 1210, phương pháp được minh họa có thể bắt đầu với bước truyền thông tin cấu hình đến nút nhận, thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu định trước mà được bỏ qua khỏi các khung phụ liên kết xuống trong trường hợp là khung phụ liên kết xuống được rút ngắn được truyền. Trên Fig.12, hoạt động này được minh họa bởi đường nét đứt, chỉ thị là hoạt động này không có mặt trong mọi phương án hoặc trong mọi tình huống của phương pháp được minh họa.

Như được thể hiện ở khối 1220, phương pháp được minh họa bao gồm bước truyền, đến nút nhận, tin nhắn chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ được truyền bởi nút truyền trong quảng khung phụ là cần được rút ngắn. Trong ngữ cảnh LTE, nút nhận này, ví dụ, là UE. Theo một số phương án, tin nhắn được truyền trong tin nhắn chấp nhận trong đoạn thứ nhất của khung phụ.

Như được thể hiện ở khối 1230, phương pháp tiếp tục với bước rút ngắn khung phụ nhờ bỏ qua đoạn cuối của khung phụ khi truyền khung phụ. Theo một số phương án, khoảng của quảng khung phụ là số lượng quảng ký hiệu định trước, trong trường hợp này bước bỏ qua đoạn cuối cùng của khung phụ khi truyền khung phụ bao gồm bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ.

Theo một số phương án, thông tin rút ngắn khung phụ được gửi đến nút nhận định rõ số lượng ký hiệu mà được bỏ qua khỏi cuối khung phụ. Theo các phương án khác, thông tin rút ngắn khung phụ, thay vào đó, gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước khỏi cuối khung phụ. Theo một số phương án trong số các phương án này, nút truyền truyền thông tin cấu hình, đến nút nhận, trước khi truyền tin nhắn chấp nhận, thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu để được bỏ qua khỏi cuối khung phụ.

Trong ngữ cảnh LTE, nếu khoảng bảo vệ được tạo ra nhờ đánh thủng một hoặc một vài ký hiệu OFDM trong liên kết xuống thì eNodeB có thể gửi tin nhắn điều khiển đến UE mà được lập lịch trình trong khung phụ hiện thời. Nhờ việc truyền tín hiệu đặc trưng UE này, thu được mức giảm lớn về thời gian tốn thêm để truyền tín hiệu. Tốt

hơn nếu tín hiệu này được truyền cùng với phần gán liên kết xuống. Tuy nhiên, nếu việc truyền tín hiệu này được thực hiện bằng cách sử dụng EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý tăng cường) trong cùng khung phụ khi việc chuyển diễn ra thì UE không biết liệu nó có được cho giải mã EPDCCH này với một hoặc các ký hiệu OFDM cuối cùng được bỏ qua hay không. Theo một số phương án, điều này có thể được xử lý nhờ thực hiện giải mã không rõ ràng EPDCCH với không, một, hoặc một vài ký hiệu được bỏ qua.

Một vài phương pháp trong số các phương pháp được mô tả trên đây và được minh họa tổng quát trên Fig.11 và Fig.12 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng hệ mạch radio và hệ mạch xử lý dữ liệu điện tử được bố trí trong nút nhận và nút truyền tương ứng, chúng có thể tương ứng lần lượt với thiết bị đầu cuối di động và trạm cơ sở. Fig.13 minh họa các dấu hiệu của nút nhận 1300 ví dụ theo một vài phương án của sáng chế, trong trường hợp này được biểu hiện là thiết bị đầu cuối di động. Thiết bị đầu cuối di động 1300, thiết bị này có thể là UE được tạo cấu hình để hoạt động trong hệ thống LTE, bao gồm bộ truyền nhận 1320 để truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở cũng như mạch xử lý 1310 để xử lý các tín hiệu được truyền và được nhận bởi bộ truyền nhận 1320. Bộ truyền nhận 1320 bao gồm bộ truyền 1325 được ghép với một hoặc nhiều anten truyền 1328 và bộ nhận 1330 được ghép với một hoặc nhiều anten nhận 1333. Cùng (các) anten 1328 và 1333 có thể được sử dụng cho cả truyền và nhận. Bộ nhận 1330 và bộ truyền 1325 sử dụng các thành phần và kỹ thuật xử lý radio và xử lý tín hiệu đã biết, thường là theo chuẩn viễn thông cụ thể như các chuẩn 3GPP cho LTE. Vì các chi tiết và các sự cân bằng về kỹ thuật khác nhau được kết hợp với thiết kế và phương án thực hiện của hệ mạch này đã được biết rõ và là không cần thiết để hiểu rõ về sáng chế, nên các chi tiết bổ sung không được thể hiện trong bản mô tả này.

Mạch xử lý 1310 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1340 được ghép với một hoặc nhiều thiết bị nhớ 1350 mà bao gồm bộ nhớ lưu trữ dữ liệu 1355 và bộ nhớ lưu trữ chương trình 1360. Bộ xử lý 1340, được nhận dạng là CPU 1340 trên Fig.13, theo một số phương án có thể là bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, hoặc bộ xử lý tín hiệu số. Tổng quát hơn, mạch xử lý 1310 có thể bao gồm kết hợp bộ xử lý/phần sụn, hoặc phần cứng số chuyên dụng, hoặc kết hợp của chúng. Thiết bị nhớ 1350 có thể bao gồm một

hoặc một vài loại bộ nhớ như ROM (read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ cache, thiết bị nhớ cực nhanh, thiết bị lưu trữ quang học, v.v. Một lần nữa, vì các chi tiết và các sự cân bằng về kỹ thuật khác nhau được kết hợp với thiết kế của hệ mạch xử lý bằng cơ sở cho các thiết bị di động đã được biết rõ và là không cần thiết để hiểu rõ về sáng chế, nên các chi tiết bổ sung không được thể hiện trong bản mô tả này.

Các chức năng thông thường của mạch xử lý 1310 bao gồm điều biến và mã hóa các tín hiệu được truyền và giải điều biến và giải mã các tín hiệu nhận được. Theo một vài phương án, mạch xử lý 1310 được làm thích ứng, bằng cách sử dụng mã chương trình thích hợp được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ chương trình 1360, ví dụ, để điều khiển bộ truyền 1325 và bộ nhận 1330 và để thực hiện một trong các kỹ thuật được mô tả trên đây để xử lý các khung phụ nhận được, bao gồm các khung phụ được rút ngắn.

Theo đó, theo các phương án khác nhau được mô tả ở đây, các mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả chi tiết trên đây. Tương tự, các phương án khác bao gồm các thiết bị đầu cuối di động (ví dụ, các UE LTE) bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý này. Trong một số trường hợp, các mạch xử lý này được tạo cấu hình với mã chương trình phù hợp, được lưu trữ trong một hoặc nhiều thiết bị nhớ thích hợp, để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả ở đây. Đương nhiên, cần hiểu rõ là không phải tất cả các bước của các kỹ thuật này đều nhất thiết được thực hiện trong bộ vi xử lý đơn hoặc thậm chí là trong môđun đơn.

Thiết bị đầu cuối di động 1300 trên Fig.13 còn có thể được hiểu là một ví dụ về thiết bị không dây được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng truyền thông không dây và bao gồm một vài môđun chức năng, mỗi trong số chúng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng dạng tương tự và/hoặc dạng số, hoặc mạch xử lý được tạo cấu hình với phần mềm và/hoặc phần sụn phù hợp, hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, theo một số phương án thiết bị đầu cuối di động bao gồm mạch bộ truyền nhận bao gồm mạch bộ nhận để nhận dữ liệu trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có số lượng quãng ký hiệu định trước, cũng như mạch xác định để xác

định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng ký hiệu định trước, và mạch xử lý khung phụ, đáp lại mạch xác định, để không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được. Cần hiểu rõ là một số biến đổi được mô tả trên đây liên quan đến phương pháp được minh họa trên Fig.11 có thể áp dụng tương đương được với các phương án thực hiện thiết bị đầu cuối di động được mô tả ở đây.

Fig.14 là sơ đồ minh họa nút truyền 1400 ví dụ, trong trường hợp này được biểu hiện là trạm cơ sở trong đó có thể thực hiện phương pháp biểu hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả trên đây. Chương trình máy tính để điều khiển trạm cơ sở để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp được mô tả ở đây được lưu trữ trong phần lưu trữ chương trình 1430, phần này bao gồm một hoặc một vài thiết bị nhớ. Dữ liệu được sử dụng trong khi thực hiện phương pháp biểu hiện các kỹ thuật này được lưu trữ trong phần lưu trữ dữ liệu 1420, phần này cũng bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhớ. Trong khi thực hiện phương pháp biểu hiện các kỹ thuật này, các bước chương trình được lấy từ phần lưu trữ chương trình 1430 và được chạy bởi CPU (Central Processing Unit - Bộ xử lý trung tâm) 1410, nó lấy ra dữ liệu khi được yêu cầu từ phần lưu trữ dữ liệu 1420. Thông tin đầu ra do thực hiện phương pháp biểu hiện sáng chế có thể được lưu trữ lại trong phần lưu trữ dữ liệu 1420, hoặc được gửi đến giao diện I/O (Input/Output - Đầu vào/Đầu ra) 1440, nó có thể bao gồm bộ truyền để truyền dữ liệu đến các nút khác, như RNC, khi được yêu cầu. Tương tự, giao diện I/O 1440 có thể bao gồm bộ nhận để nhận dữ liệu từ các nút khác, ví dụ để sử dụng bởi CPU 1410. CPU 1410, phần lưu trữ dữ liệu 1420, và phần lưu trữ chương trình 1430 cùng nhau tạo thành mạch xử lý 1460. Trạm cơ sở 1400 còn bao gồm hệ mạch truyền thông radio 1450, nó bao gồm mạch bộ nhận 1452 và mạch bộ truyền 1455 được làm thích ứng theo các thiết kế và kỹ thuật đã biết rõ để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối di động.

Theo một vài phương án của sáng chế, thiết bị trạm cơ sở 1400 nói chung và cụ thể hơn là hệ mạch truyền thông radio 1450 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu trong các khung phụ xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có số lượng quãng ký hiệu định trước. Mạch xử lý 1460 được tạo cấu hình để điều khiển mạch bộ nhận và mạch bộ truyền 1455 trong hệ mạch truyền thông radio 1450 để truyền đến nút không

dây thứ hai, qua mạch bộ truyền 1455, tin nhắn chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn. Hệ mạch xử lý 1460 còn được tạo cấu hình để điều khiển mạch bộ truyền 1455 để truyền khung phụ được rút ngắn đến nút không dây thứ hai, nhờ bỏ qua đoạn cuối của khung phụ khi truyền khung phụ.

Theo đó, theo các phương án khác nhau của sáng chế, các mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả chi tiết trên đây. Tương tự, các phương án khác bao gồm các trạm cơ sở bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý này. Trong một số trường hợp, các mạch xử lý này được tạo cấu hình với mã chương trình phù hợp, được lưu trữ trong một hoặc nhiều thiết bị nhớ thích hợp, để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được mô tả ở đây. Đương nhiên, cần hiểu rõ là không phải tất cả các bước của các kỹ thuật này đều nhất thiết được thực hiện trong bộ vi xử lý đơn hoặc thậm chí là trong môđun đơn.

Trạm cơ sở 1400 trên Fig.14 còn có thể được hiểu là một ví dụ về thiết bị không dây được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng truyền thông không dây và bao gồm một vài môđun chức năng, mỗi trong số chúng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng dạng tương tự và/hoặc dạng số, hoặc mạch xử lý được tạo cấu hình với phần mềm và/hoặc phần sụn phù hợp, hoặc kết hợp của chúng. Ví dụ, theo một số phương án trạm cơ sở bao gồm mạch truyền thông radio bao gồm mạch bộ truyền, mạch bộ nhận để nhận dữ liệu trong các khung phụ truyền xuất hiện ở các quãng khung phụ xác định và có số lượng quãng ký hiệu định trước, cũng như mạch truyền phản chấp nhận để truyền đến nút không dây thứ hai, qua mạch bộ truyền, tin nhắn chấp nhận chứa thông tin rút ngắn khung phụ, thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn. Trạm cơ sở theo các phương án này còn bao gồm mạch bộ điều khiển để điều khiển mạch bộ truyền bỏ qua đoạn cuối cùng của khung phụ khi truyền khung phụ. Cần hiểu rõ là một số biến đổi được mô tả trên đây liên quan đến phương pháp được minh họa trên Fig.12 có thể áp dụng tương đương được với các phương án thực hiện trạm cơ sở được mô tả ở đây.

Các ví dụ về một số phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, có tham khảo các phần minh họa kèm theo của các phương án cụ thể. Đương nhiên, vì

không thể mô tả mọi kết hợp có thể dự tính được của các thành phần hoặc kỹ thuật, nên những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là có thể thực hiện các biến đổi khác nhau đối với các phương án được mô tả trên đây mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ví dụ, dễ dàng hiểu rõ là mặc dù các phương án trên đây được mô tả có tham khảo đến các phần của mạng 3GPP, nhưng phương án của sáng chế cũng có thể áp dụng được với các mạng tương tự, như mạng kế nhiệm của mạng 3GPP, có các thành phần chức năng tương tự. Do đó, cụ thể là, các thuật ngữ 3GPP và các thuật ngữ được kết hợp hoặc có liên quan được sử dụng trong phần mô tả trên đây và trên các hình vẽ kèm theo và trong các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm bất kỳ hiện thời hoặc trong tương lai cần được hiểu theo ý nghĩa đó.

Đáng chú ý là, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đang hưởng lợi từ các hướng dẫn được thể hiện trong các mô tả trên đây và các hình vẽ kèm theo sẽ có ý tưởng về các biến đổi và các phương án khác của (các) sáng chế được đề xuất. Do đó, cần hiểu rằng (các) sáng chế không bị giới hạn vào các phương án cụ thể được đề xuất và cần hiểu rằng các biến đổi và các phương án khác được dự tính nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được dùng trong bản mô tả này, nhưng chúng chỉ được sử dụng theo nghĩa chung và mang tính mô tả và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây (1100), trong nút nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ và truyền dữ liệu đến nút truyền trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quảng ký hiệu định trước, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận khung phụ từ nút truyền, trong đó tin nhắn chấp nhận được bao gồm trong đoạn bắt đầu của khung phụ nhận được, tin nhắn chấp nhận chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quảng ký hiệu định trước,

xác định (1120) là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quảng ký hiệu định trước dựa trên thông tin rút ngắn khung phụ; và

để đáp lại bước xác định này, không xét đến (1130) phần cuối cùng của khung phụ nhận được nhờ không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được.

2. Phương pháp (1100) theo điểm 1, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước.

3. Phương pháp (1100) theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận (1110) thông tin cấu hình, từ nút truyền, trước khi nhận tin nhắn, trong đó thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu để không được xét đến ở cuối khung phụ nhận được.

4. Phương pháp (1100) theo điểm 1, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ định rõ số lượng ký hiệu để không được xét đến ở cuối khung phụ nhận được.

5. Phương pháp (1100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước giải mã dữ liệu từ khung phụ nhận được, trong đó bước giải mã này bao gồm xem xét một hoặc nhiều ký hiệu dữ liệu tương ứng với các ký hiệu không được xét đến như các ký hiệu dữ liệu được đánh thủng.

6. Phương pháp (1100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp còn bao gồm bước lấy ra dữ liệu được giải mã từ khung phụ nhận được,

trong đó bước lấy ra này bao gồm giải ánh xạ các ký hiệu dữ liệu từ khung phụ nhận được theo mẫu giải ánh xạ mà bỏ qua các ký hiệu không được xét đến và giải mã các ký hiệu dữ liệu được giải ánh xạ.

7. Phương pháp truyền thông không dây (1200), trong nút truyền được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ nút nhận trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (1220) khung phụ, đến nút nhận, khung phụ bao gồm tin nhắn chấp nhận trong đoạn bắt đầu của khung phụ chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước;

trong đó khung phụ được rút ngắn (1230) nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ khi truyền khung phụ.

8. Phương pháp (1200) theo điểm 7, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước.

9. Phương pháp (1200) theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền (1210) thông tin cấu hình đến nút nhận, trước khi truyền tin nhắn chấp nhận, trong đó thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu để được bỏ qua ở cuối khung phụ.

10. Phương pháp (1200) theo điểm 7, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ định rõ số lượng ký hiệu để được bỏ qua ở cuối khung phụ.

11. Nút nhận (1300), bao gồm mạch bộ nhận (1330) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ nút truyền và mạch bộ truyền (1325) được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến nút truyền trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước, nút nhận (1300) còn bao gồm mạch xử lý (1310) được tạo cấu hình để điều khiển mạch bộ nhận (1330) và để xử lý các khung phụ nhận được từ nút truyền, khác biệt ở chỗ mạch xử lý (1310) còn được tạo cấu hình để:

nhận khung phụ từ nút truyền qua mạch bộ nhận (1330), trong đó tin nhắn chấp nhận được bao gồm trong đoạn bắt đầu của khung phụ nhận được, tin nhắn chấp nhận

chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước,

xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước dựa trên thông tin rút ngắn khung phụ; và,

đáp lại thông tin rút ngắn khung phụ, không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được.

12. Nút nhận (1300) theo điểm 11, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước.

13. Nút nhận (1300) theo điểm 12, trong đó mạch xử lý (1310) còn được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình từ nút truyền, qua mạch bộ nhận (1330), trước khi nhận tin nhắn, trong đó thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu để không được xét đến ở cuối khung phụ nhận được.

14. Nút nhận (1300) theo điểm 11, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ định rõ số lượng ký hiệu để không được xét đến ở cuối khung phụ nhận được.

15. Nút nhận (1300) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó mạch xử lý (1310) còn được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu từ khung phụ nhận được, trong đó việc giải mã này bao gồm xem xét một hoặc nhiều ký hiệu dữ liệu tương ứng với các ký hiệu không được xét đến như các ký hiệu dữ liệu được đánh thủng.

16. Nút nhận (1300) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó mạch xử lý (1310) còn được tạo cấu hình để lấy ra dữ liệu được giải mã từ khung phụ nhận được, trong đó việc lấy ra này bao gồm giải ánh xạ các ký hiệu dữ liệu từ khung phụ nhận được theo mẫu giải ánh xạ mà bỏ qua các ký hiệu không được xét đến và giải mã các ký hiệu dữ liệu được giải ánh xạ.

17. Nút truyền (1400), bao gồm mạch bộ truyền (1455) được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến nút nhận và mạch bộ nhận (1452) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ nút nhận trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước, và nút truyền còn bao gồm mạch xử lý (1460)

được tạo cấu hình để điều khiển mạch bộ truyền (1455), khác biệt ở chỗ mạch xử lý (1460) còn được tạo cấu hình để:

truyền khung phụ đến nút nhận, qua mạch bộ truyền, khung phụ bao gồm tin nhắn chấp nhận trong đoạn bắt đầu của khung phụ chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước; và,

điều khiển mạch bộ truyền để rút ngắn khung phụ nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ khi truyền khung phụ.

18. Nút truyền (1400) theo điểm 17, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ gồm có bit đơn chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn nhờ bỏ qua số lượng ký hiệu định trước.

19. Nút truyền (1400) theo điểm 18, trong đó mạch xử lý (1460) còn được tạo cấu hình để truyền thông tin cấu hình đến nút nhận, qua mạch bộ truyền (1455), trước khi truyền tin nhắn, trong đó thông tin cấu hình định rõ số lượng ký hiệu để được bỏ qua ở cuối khung phụ.

20. Nút truyền (1400) theo điểm 17, trong đó thông tin rút ngắn khung phụ định rõ số lượng ký hiệu để được bỏ qua ở cuối khung phụ.

21. Phương tiện không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính mà, khi được chạy bởi nút nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu từ và truyền dữ liệu đến nút truyền trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước, làm cho nút nhận thực hiện các bước:

nhận khung phụ từ nút truyền, trong đó tin nhắn chấp nhận được bao gồm trong đoạn bắt đầu của khung phụ nhận được, tin nhắn chấp nhận chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước,

xác định là khung phụ nhận được cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước dựa trên thông tin rút ngắn khung phụ; và

để đáp lại bước xác định này, không xét đến phần cuối cùng của khung phụ nhận được nhờ không xét đến một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ nhận được khi xử lý khung phụ nhận được.

22. Phương tiện không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó, chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính mà, khi được chạy bởi nút truyền được tạo cấu hình để truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ nút nhận trong các khung phụ của hệ thống song công phân chia thời gian, các khung phụ có số lượng quãng ký hiệu định trước, làm cho nút truyền thực hiện các bước:

truyền khung phụ, đến nút nhận, khung phụ bao gồm tin nhắn chấp nhận trong đoạn bắt đầu của khung phụ chứa thông tin rút ngắn khung phụ chỉ thị là khung phụ cần được rút ngắn, liên quan đến số lượng quãng ký hiệu định trước;

trong đó khung phụ được rút ngắn nhờ bỏ qua một hoặc nhiều ký hiệu ở cuối khung phụ khi truyền khung phụ.

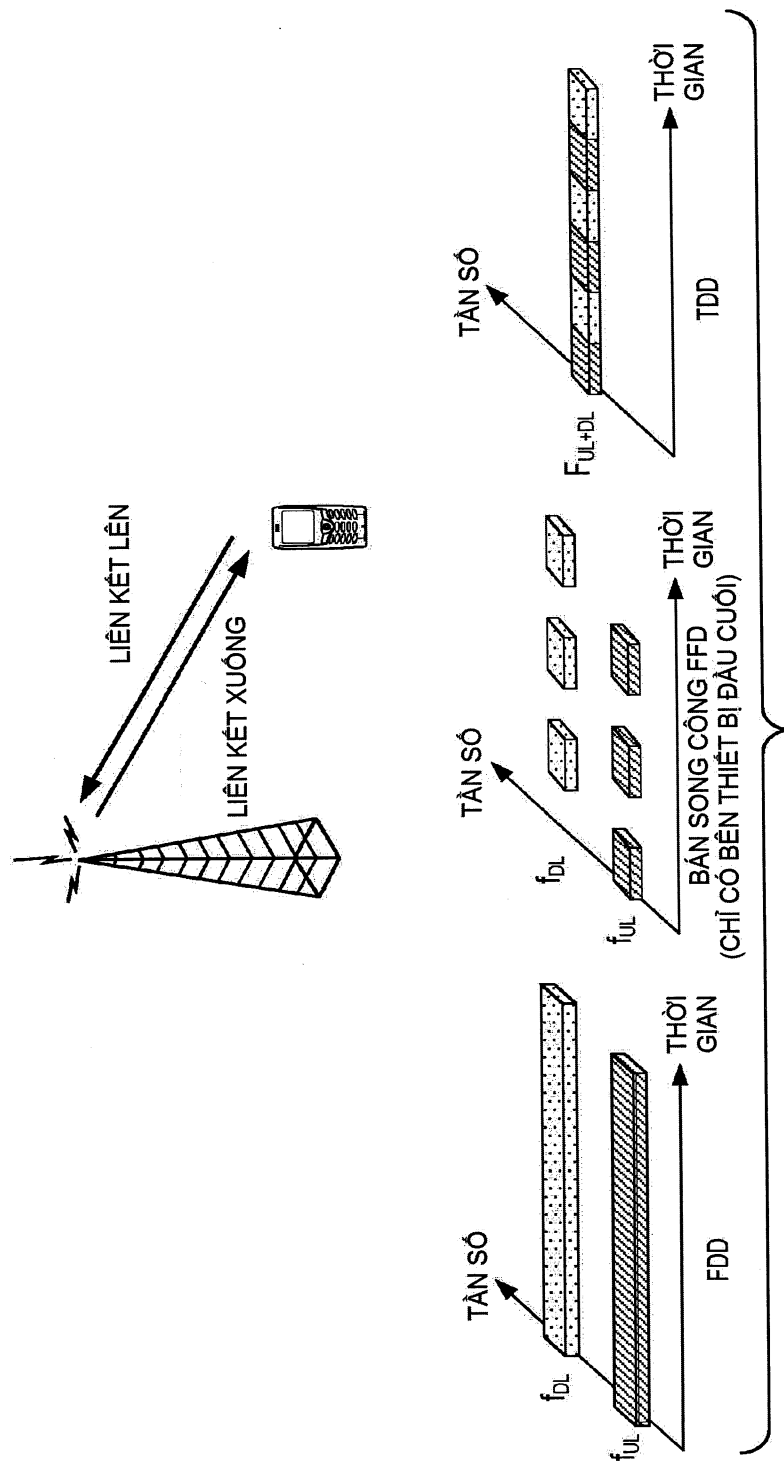
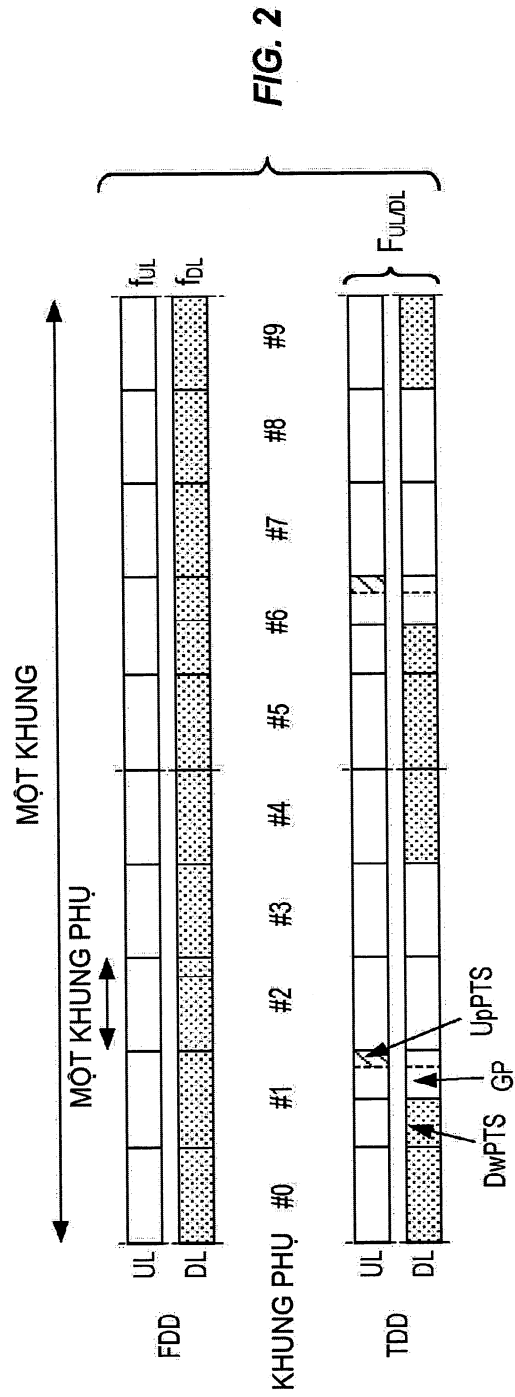


FIG. 1



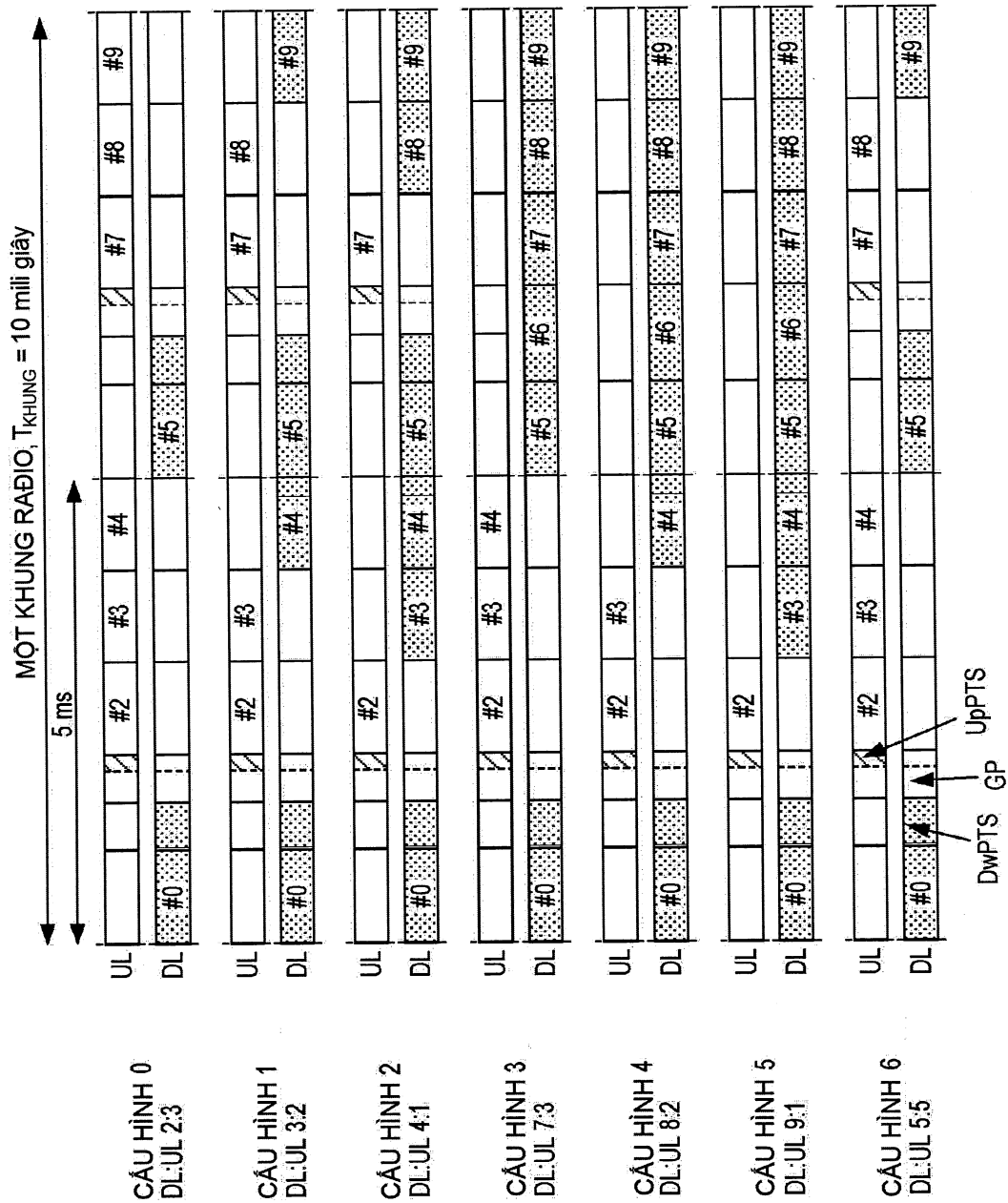
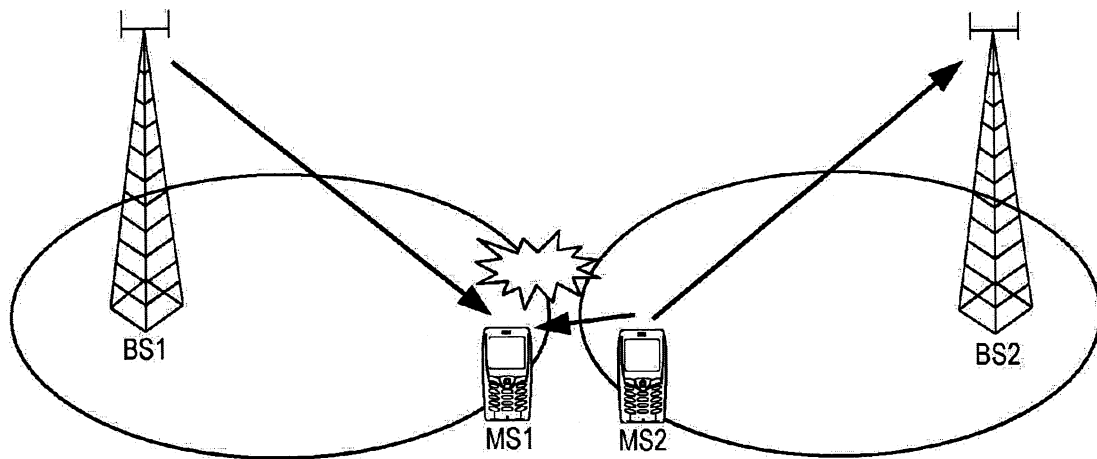
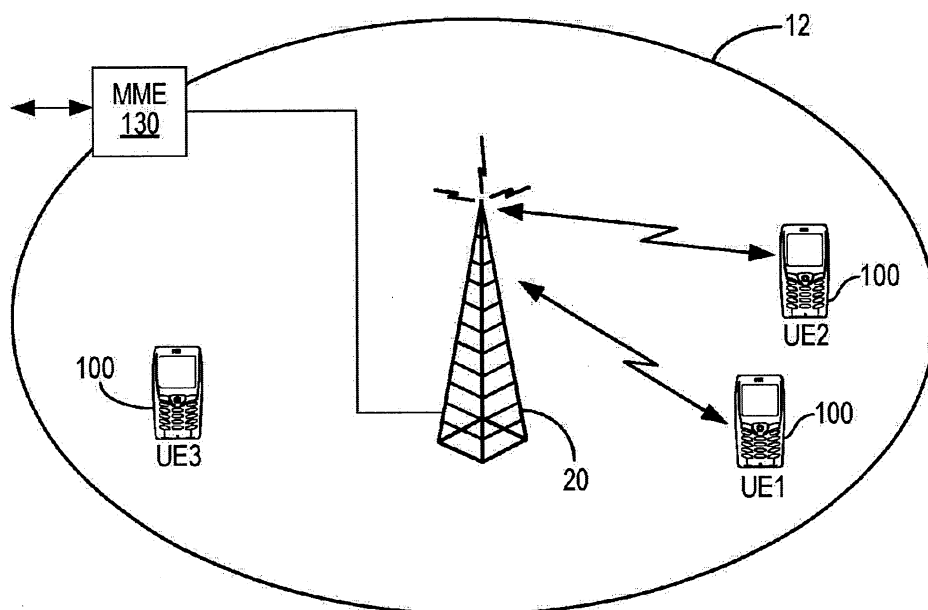
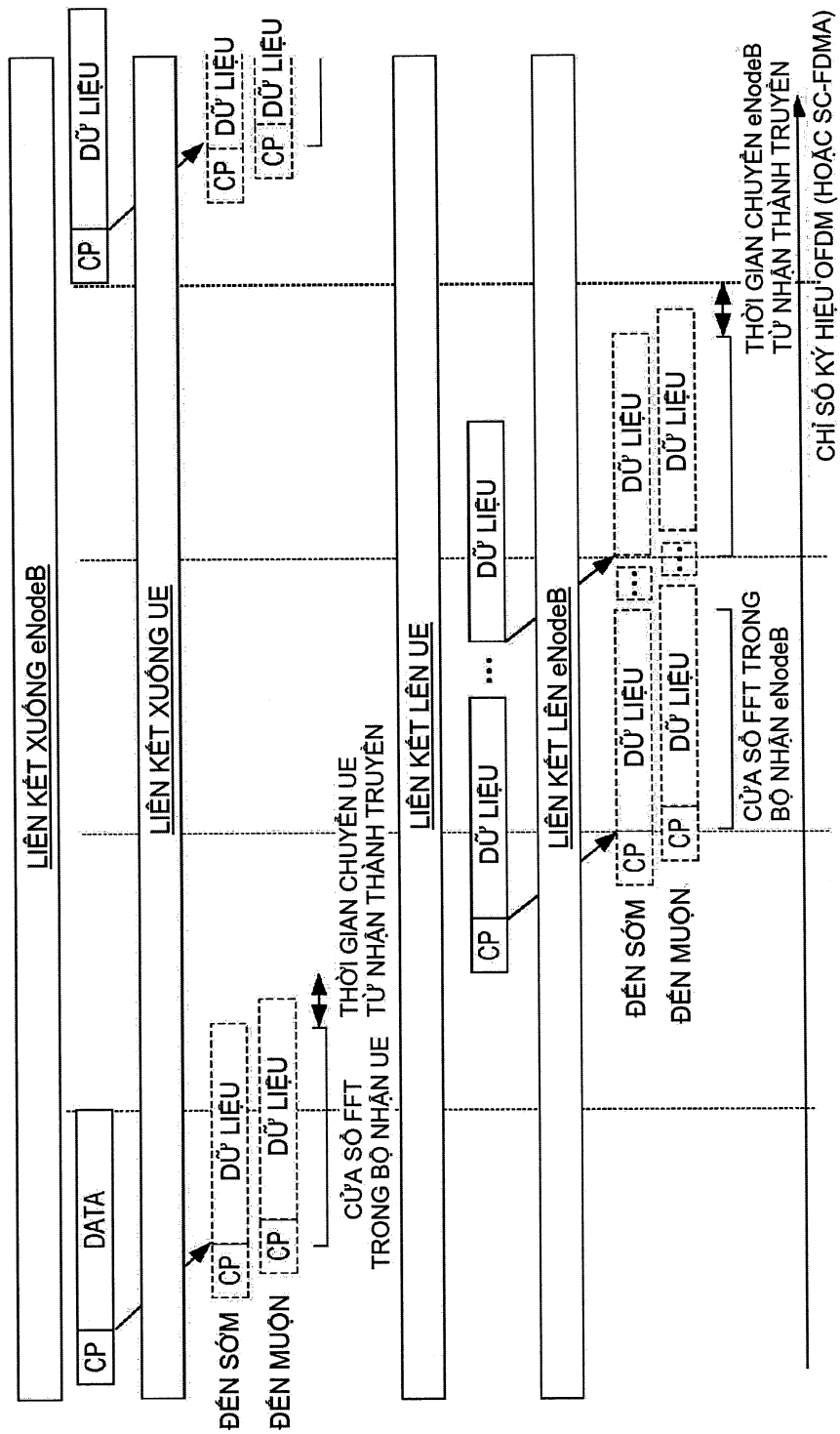


FIG. 3

**FIG. 4****FIG. 5**



CẤU HÌNH LIÊN KẾT LÊN-XUỐNG	TÍNH CHU KỲ ĐIỂM CHUYỂN LIÊN KẾT XUỐNG THÀNH LÊN	SỐ KHUNG PHỤ									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 mili giây	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 mili giây	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 mili giây	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 mili giây	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 mili giây	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 mili giây	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 mili giây	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 7

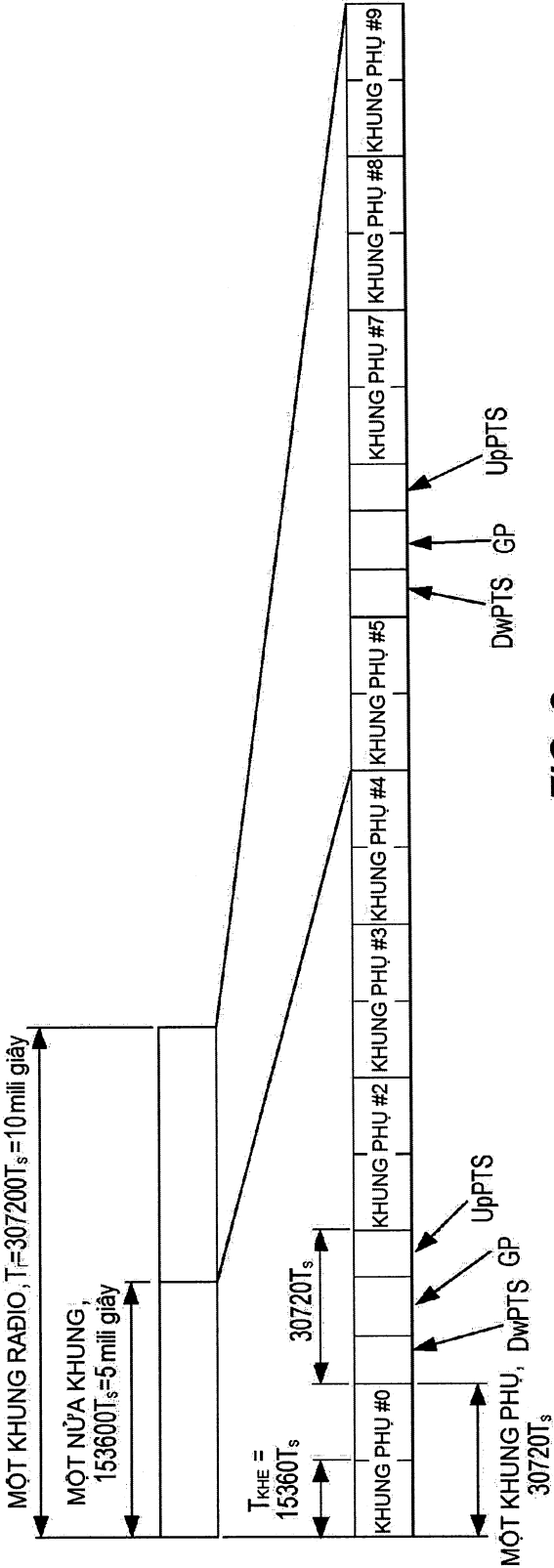
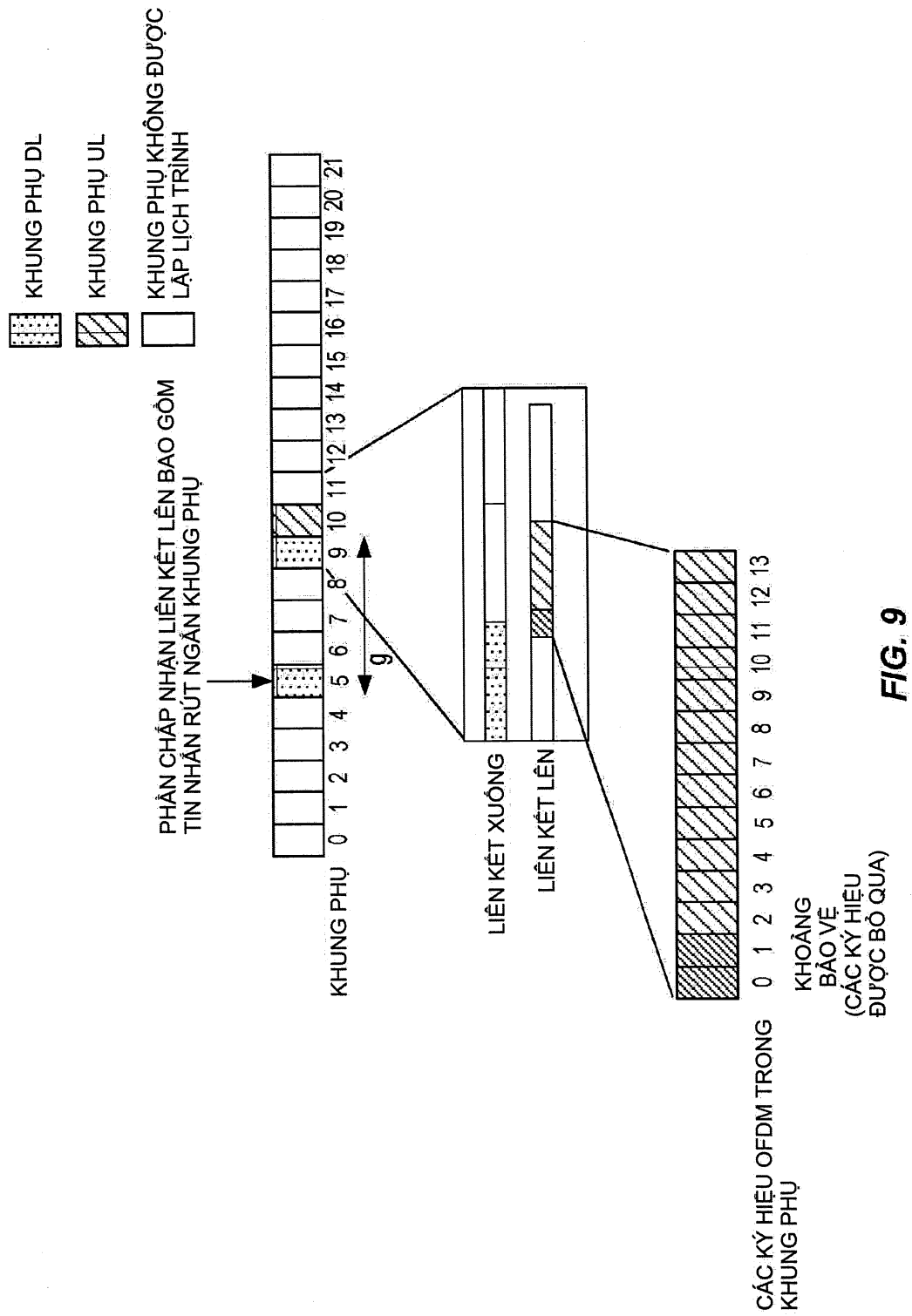


FIG. 8



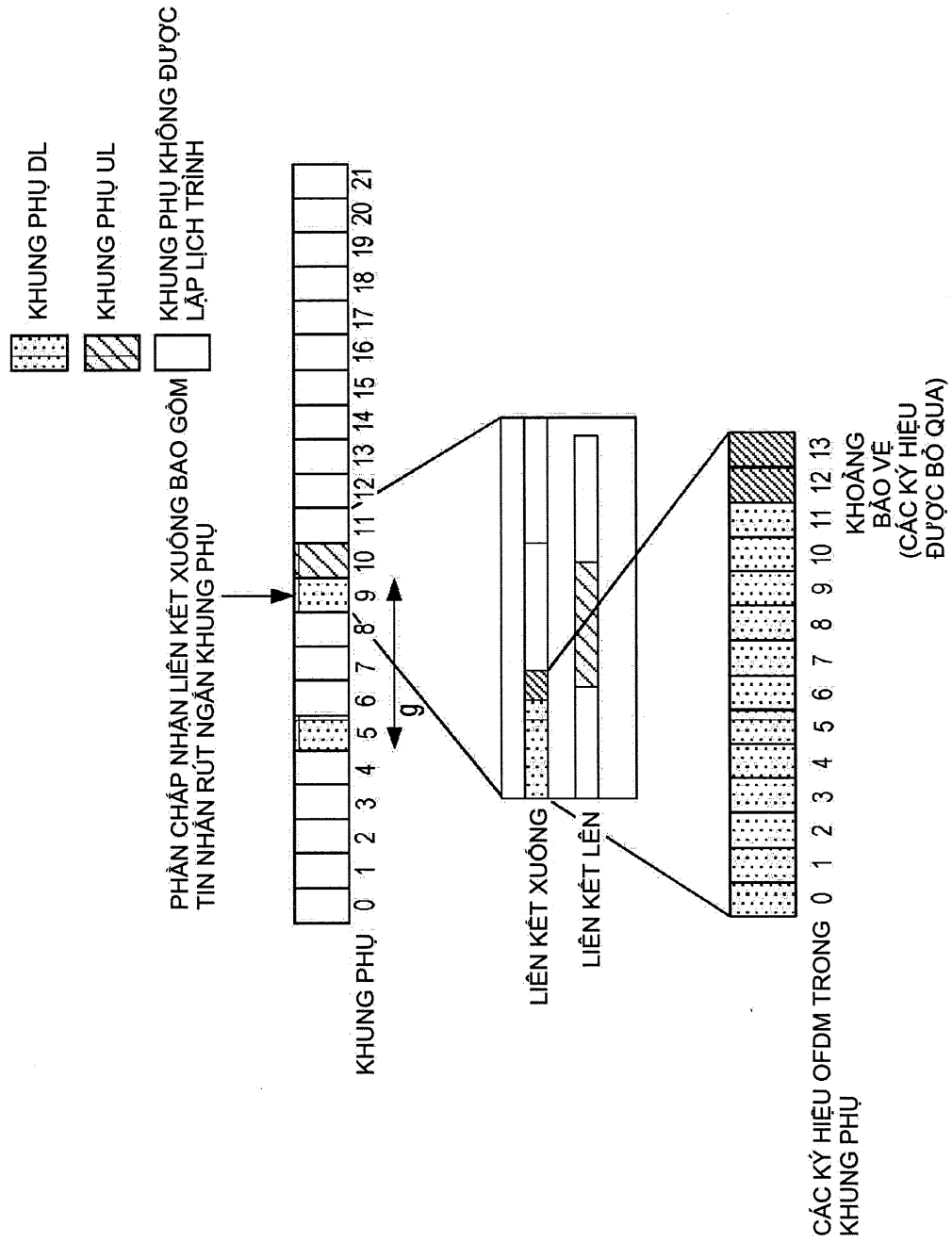
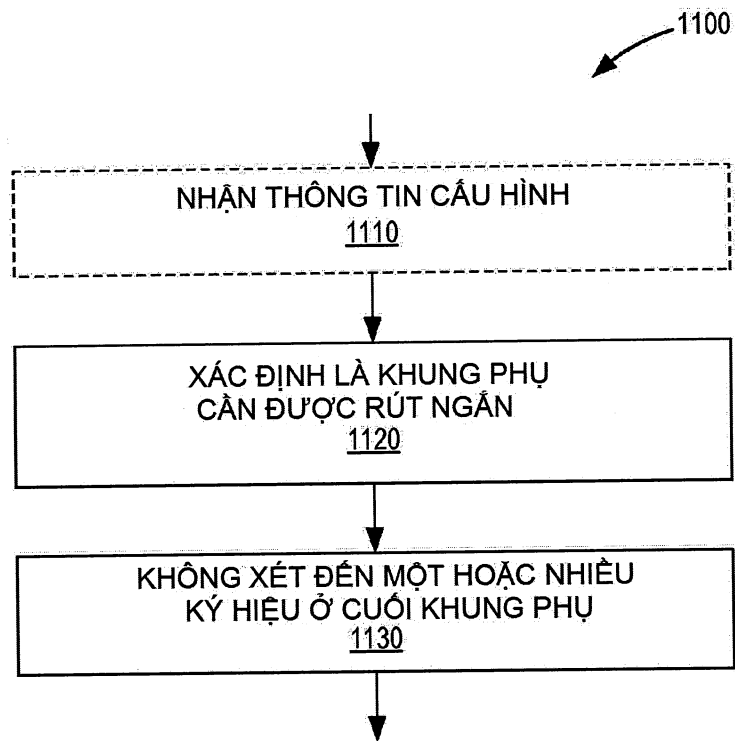
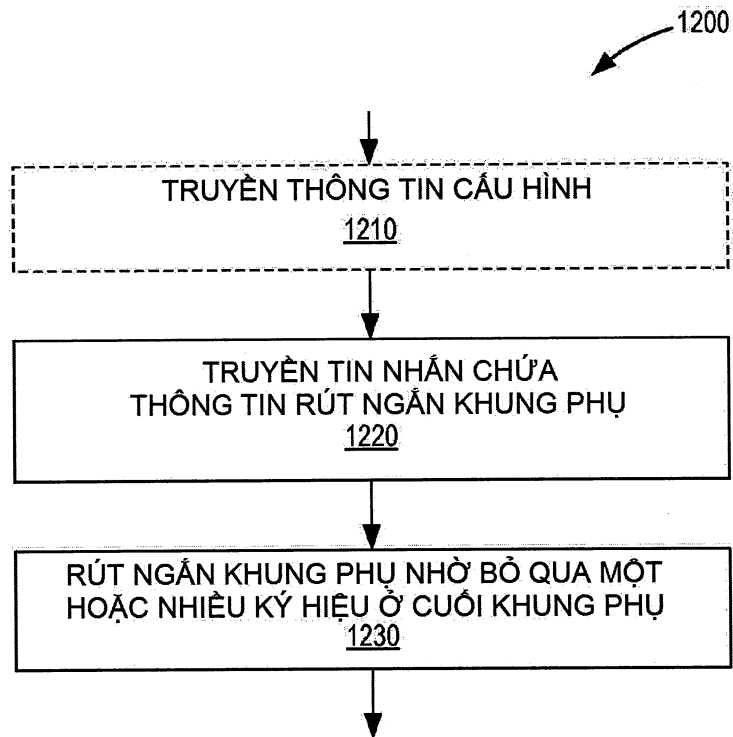


FIG. 10

**FIG. 11**

**FIG. 12**

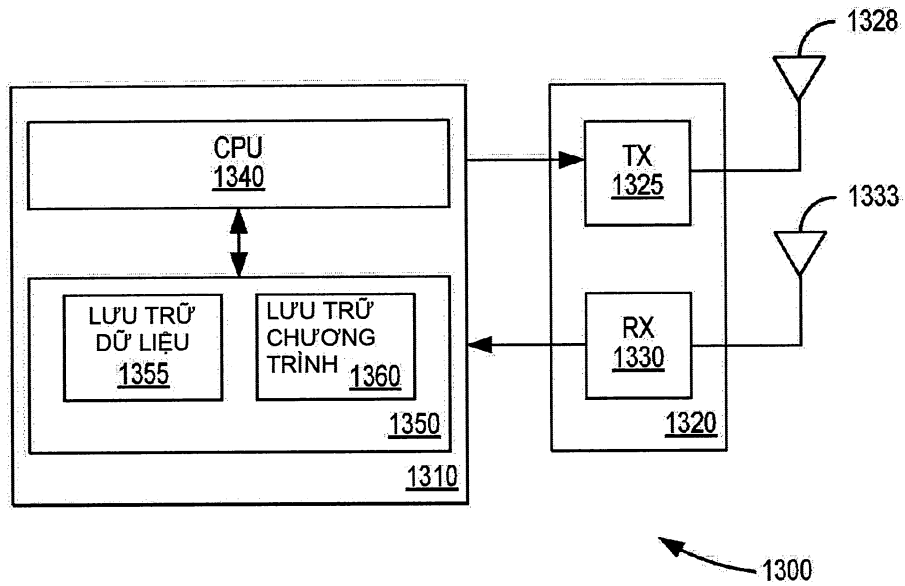


FIG. 13

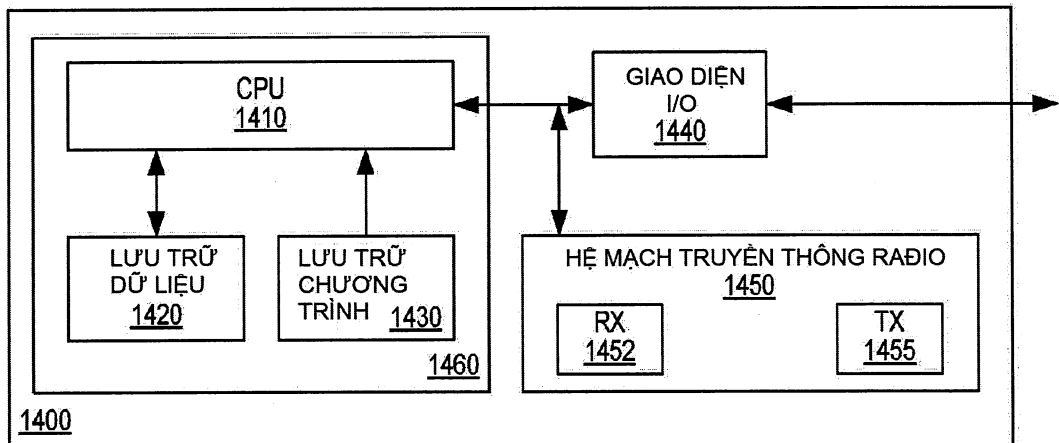


FIG. 14