



(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)



1-0044750

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2020-04884

(22) 25/01/2019

(86) PCT/IB2019/050639 25/01/2019

(87) WO2019/159024 22/08/2019

(30) 62/631,243 15/02/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

(71) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) MÄÄTTÄNEN, Helka-Liina (FI); FOLKE, Mats (SE); FAXÉR, Sebastian (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ KHÔNG DÂY,
NÚT MẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH NÚT MẠNG

(21) 1-2020-04884

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị không dây, phương pháp vận hành thiết bị không dây, nút mạng và phương pháp vận hành nút mạng. Các hệ thống và các phương pháp để kích hoạt hoặc khử kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định (Semi-Persistent Sounding Reference Signal, SP SRS) được bộc lộ. Theo một số phương án, phương pháp vận hành thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô bao gồm bước nhận, từ nút mạng, phần tử điều khiển (Control Element, CE) điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC) (MAC CE). MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên SP SRS cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên SP SRS cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt. Theo cách này, MAC CE để kích hoạt hoặc khử kích hoạt tập hợp tài nguyên SP SRS được cung cấp theo cách đưa ra thông tin mỗi liên hệ không gian theo cách hiệu quả và linh hoạt.

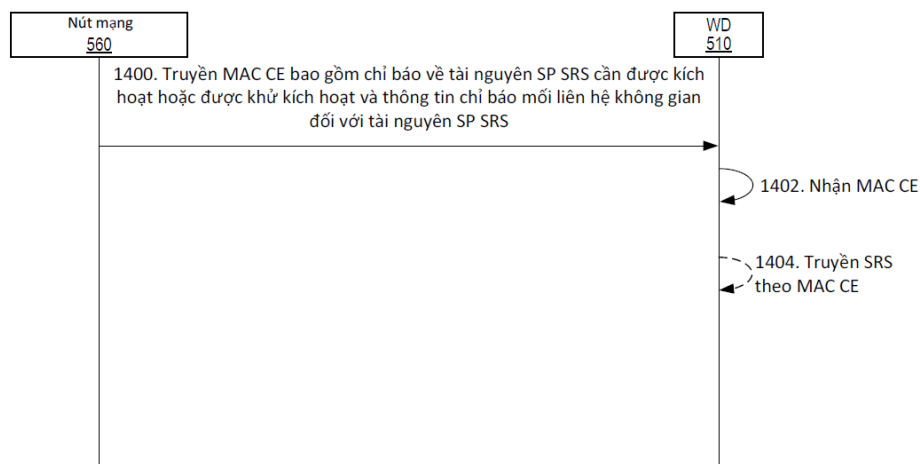


FIG. 14

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây và, cụ thể hơn, đến các tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS) trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Điều được mong đợi là các phần lớn của các mạng radiô mới (New Radio, NR) tương lai sẽ được triển khai đối với song công chia thời gian (Time Division Duplexing, TDD). Một lợi ích với TDD, so với song công chia tần số (Frequency Division Duplexing, FDD), là TDD cho phép tạo chùm sóng dựa trên sự trao đổi lẫn nhau, mà có thể được áp dụng cả tại điểm truyền-nhận (Transmit-Receive Point, TRP) (tức là, đối với đường xuống) và thiết bị người dùng (User Equipment, UE) (tức là, đối với đường lên). Đối với truyền đường xuống dựa trên sự trao đổi lẫn nhau, điều được mong đợi là UE sẽ truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRSs), mà TRP sẽ sử dụng để ước lượng kênh giữa TRP và UE. Sau đó, việc ước lượng kênh sẽ được sử dụng tại TRP để tìm các trọng số tiền mã hóa tối ưu đối với hoạt động truyền đường xuống đang đến, ví dụ bằng cách sử dụng kỹ thuật tạo chùm sóng Eigen (Eigen-beamforming). Theo cách tương tự, điều được mong đợi là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS) sẽ được sử dụng làm tín hiệu thăm dò dùng cho các hoạt động truyền đường lên dựa trên sự trao đổi lẫn nhau. Điều đã được thỏa thuận trong NR là TRP có thể chỉ báo sự giả định mối liên hệ không gian cho tín hiệu tham chiếu đường xuống được truyền sớm hơn (ví dụ, CSI-RS và khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Block, SSB)), cũng như từ SRS mà UE có thể sử dụng khi xác định việc tiền mã hóa đường lên của tài nguyên SRS.

Truyền đường lên dựa trên sách mã

Các kỹ thuật nhiễu ăng ten có thể làm tăng đáng kể các tốc độ dữ liệu và độ tin cậy của hệ thống truyền thông không dây. Cụ thể, hiệu năng được cải thiện nếu cả bộ

truyền và bộ nhận có nhiều ăng ten, mà dẫn đến kênh truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO). Hệ thống này và/hoặc các kỹ thuật liên quan được gọi chung là MIMO.

Tiêu chuẩn NR hiện đang được chi tiết hóa. Thành phần lõi trong NR là phần hỗ trợ cho các sự triển khai ăng ten MIMO và các kỹ thuật liên quan đến MIMO. Điều được mong đợi là NR sẽ hỗ trợ MIMO đường lên với ít nhất dồn kênh không gian bốn lớp sử dụng ít nhất bốn cổng ăng ten với việc tiền mã hóa phụ thuộc kênh. Chế độ dồn kênh không gian được hướng vào các tốc độ dữ liệu cao trong các điều kiện kênh có lợi. Như minh họa về hoạt động dồn kênh không gian được đưa ra trên Fig.1 mà trong đó dồn kênh chia tần số trực giao tiền tố vòng (Cyclic Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing, CP-OFDM) được sử dụng trên đường lên.

Như có thể thấy được, thông tin mang vector ký hiệu s được nhân với ma trận tiền mã hóa $N_T \times r \times W$, mà chịu trách nhiệm phân phối năng lượng truyền trong không gian con của không gian vector N_T chiều (tương ứng với N_T cổng ăng ten). Ma trận tiền mã hóa thường được chọn từ sách mã của các ma trận tiền mã hóa khả thi, và thường được chỉ báo nhờ bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa truyền (Transmit Precoder Matrix Indicator, TPMI), mà quy định ma trận tiền mã hóa duy nhất trong sách mã đối với số lượng luồng ký hiệu đã cho. r ký hiệu trong s , mỗi ký hiệu tương ứng với một lớp, và r được gọi là hạng truyền. Theo cách này, dồn kênh không gian thu được do nhiều ký hiệu có thể được truyền đồng thời qua cùng phần tử tài nguyên thời gian/tần số (Time/Frequency Resource Element, TFRE). Số lượng ký hiệu r thường được làm thích ứng để phù hợp các tính chất kênh hiện hành.

vector y_n $N_R \times 1$ nhận được đối với TFRE nhất định trên sóng mang con n (hoặc theo cách khác số TFRE dữ liệu n) vì vậy được tạo mô hình bởi:

$$y_n = H_n W s_n + e_n$$

Phương trình 1

trong đó e_n là vector nhiễu âm/nhiều thu được dưới dạng các sự thực hiện quy trình ngẫu nhiên. Bộ tiền mã hóa W có thể là bộ tiền mã hóa dải rộng, mà không đổi theo tần số, hoặc có tính chọn tần số. Tuy nhiên, chỉ chỉ báo tiền mã hóa dải rộng được hỗ trợ trong đường lên đối với bản phát hành NR 15.

Ma trận tiền mã hóa W thường được chọn bởi trạm gốc NR, mà được gọi là trạm gốc thể hệ tiếp theo hoặc trạm gốc NR (gNB), để phù hợp với các đặc tính của ma trận kênh MIMO $N_R \times N_T H_n$, dẫn đến tiền mã hóa phụ thuộc kênh. Đây cũng được gọi chung là tiền mã hóa vòng kín và về cơ bản cố gắng tập trung năng lượng truyền vào không gian con mà có ưu thế về việc chuyển nhiều năng lượng được truyền đến gNB. Ngoài ra, ma trận tiền mã hóa cũng có thể được chọn để cố gắng trực giao hóa kênh, có nghĩa là sau khi cân bằng tuyến tính chính xác ở gNB, nhiễu liên lớp được giảm bớt.

Một phương pháp ví dụ đối với gNB để chọn ma trận tiền mã hóa W có thể là để chọn W_k mà tối đa hóa chuẩn Frobenius của kênh tương đương được giả thuyết:

$$\max_k \|\hat{H}_n W_k\|_F^2 \quad \text{Phương trình 2}$$

trong đó:

- $\hat{H}_n$ là ước lượng kênh, có thể thu được từ SRS;
- W_k là ma trận tiền mã hóa được giả thuyết với chỉ số k ; và
- $\hat{H}_n W_k$ là kênh tương đương được giả thuyết.

Trong tiền mã hóa vòng kín đối với đường lên NR, TRP truyền, dựa trên các phép đo kênh trong liên kết ngược (đường lên), TPMI đến UE mà UE sẽ sử dụng trên các ăng ten đường lên của nó. gNB tạo cấu hình UE để truyền SRS theo số lượng ăng ten UE nó muốn UE sử dụng để truyền đường lên để cho phép các phép đo kênh. Bộ tiền mã hóa đơn lẻ mà được giả định bao trùm dải thông lớn (tiền mã hóa dải rộng) có thể được báo hiệu. Điều này cũng có thể có lợi khi so khớp các sự biến thiên tần số của kênh và thay vào đó phản hồi báo cáo tiền mã hóa lựa chọn tần số, ví dụ một số bộ tiền mã hóa và/hoặc một số TPMI, một báo cáo cho một dải con.

Thông tin không phải là TPMI thường được sử dụng để xác định trạng thái truyền MIMO đường lên, như các bộ chỉ báo tài nguyên SRS (SRS Resource Indicators, SRI) cũng như bộ chỉ báo hạng truyền (Transmission Rank Indicator, TRI). Các thông số này, cũng như trạng thái điều biến và mã hóa (Modulation and Coding State, MCS), và các tài nguyên đường lên trong đó kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) sẽ được truyền, cũng được xác định bởi các phép đo kênh thu được

từ các hoạt động truyền SRS từ UE. Hạng truyền, và vì vậy số lượng lớp được dồn kênh không gian, được phản ánh trong số lượng cột của bộ tiền mã hóa W . Đối với việc thực hiện hiệu quả, điều quan trọng là hạng truyền phù hợp với các tính chất kênh được chọn.

Thiết lập hoạt động truyền SRS

Cách mà hoạt động truyền SRS sẽ được hoàn thành, ví dụ tài nguyên SRS nào sẽ sử dụng, số lượng cổng cho một tài nguyên SRS, v.v., cần được báo hiệu cho UE từ TRP. Một cách để giải quyết điều này theo cách lượng thông tin thừa thãi là phải xác định trước bộ “các thiết lập truyền SRS” sử dụng báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, điều khiển tài nguyên radiô (Radio Resource Control, RRC)) và sau đó chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) “thiết lập truyền SRS” nào mà UE nên áp dụng. “Thiết lập truyền SRS” có thể, ví dụ, chứa thông tin liên quan đến các tài nguyên SRS và các cổng SRS nào mà UE nên sử dụng trong hoạt động truyền SRS đang đến.

Chính xác là cách mà các hoạt động truyền SRS được tạo cấu hình và được kích khởi đối với NR vẫn đang trong quá trình thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống và các phương pháp kích hoạt hoặc khử kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định được bộc lộ. Theo một số phương án, phương pháp vận hành thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô bao gồm bước nhận, từ nút mạng, phần tử điều khiển (Control Element, CE) điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC) (MAC CE). MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mối liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt. Theo cách này, MAC CE để kích hoạt hoặc khử kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định được cung cấp theo cách đưa ra thông tin mối liên hệ không gian theo cách hiệu quả và linh hoạt.

Theo một số phương án, thông tin chỉ báo mối liên hệ không gian bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mối liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận

dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Theo một số phương án, chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

Theo một số phương án khác, chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba. Theo một số phương án, loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất là CSI-RS, loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là SSB, và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là SRS.

Theo một số phương án, MAC CE bao gồm ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Theo một số phương án, nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là CSI-RS và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS. Nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SSB và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB. Nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu

mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SRS và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Theo một số phương án khác, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là CSI-RS và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

Theo một số phương án khác, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SSB, và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

Theo một số phương án khác, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SRS, và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Theo một số phương án, các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ hai của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, và các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ ba của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet được thiết lập ở trạng thái thứ hai. Hơn nữa, theo một số phương án, tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo. Theo một số phương án, tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng

của tập hợp tài nguyên SSB mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo. Theo một số phương án, tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên SRS mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Theo một số phương án, chỉ báo là chỉ báo để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định, và phương pháp này còn bao gồm bước truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò trên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định được kích hoạt.

Các phương án về thiết bị không dây cũng được bộc lộ. Theo một số phương án, thiết bị không dây để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô được làm thích ứng để nhận, từ nút mạng, MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt.

Theo một số phương án, thiết bị không dây để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô bao gồm giao diện bao gồm mạch trung gian radiô và mạch xử lý được liên kết với giao diện. Mạch xử lý được tạo cấu hình để làm cho thiết bị không dây để nhận, từ nút mạng qua giao diện, MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt.

Các phương án về phương pháp vận hành nút mạng cũng được bộc lộ. Theo một số phương án, phương pháp vận hành nút mạng để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô bao gồm bước truyền, đến thiết bị không dây, MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt.

Theo một số phương án, thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian bao gồm chỉ

báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Theo một số phương án, chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là CSI-RS, SSB, hoặc SRS.

Theo một số phương án, chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba. Theo một số phương án, loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất là CSI-RS, loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là SSB, và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là SRS.

Theo một số phương án, MAC CE bao gồm ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Theo một số phương án, nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là CSI-RS và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS. Nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SSB và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB. Nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu

mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SRS và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Theo một số phương án, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là CSI-RS và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

Theo một số phương án, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SSB, và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

Theo một số phương án, bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai, bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là SRS, và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Theo một số phương án, các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ hai của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, và các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ ba của các trường nếu bit thứ nhất của ôctet được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet được thiết lập ở trạng thái thứ hai. Hơn nữa, theo một số phương án, tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên CSI-RS mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo. Theo một số phương án, tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng

của tập hợp tài nguyên SSB mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo. Theo một số phương án, tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên SRS mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Các phương án về nút mạng cũng được bộc lộ. Theo một số phương án, nút mạng để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô được làm thích ứng để truyền, đến thiết bị không dây, MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt.

Theo một số phương án, nút mạng để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô bao gồm giao diện và mạch xử lý được liên kết với giao diện. Mạch xử lý được tạo cấu hình để làm cho nút mạng truyền, đến thiết bị không dây, MAC CE bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được kết hợp và tạo thành một phần của bản mô tả này minh họa một số khía cạnh của sáng chế, và cùng với phần mô tả phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ minh họa hoạt động dồn kênh không gian;

Fig.2 là hình vẽ minh họa của tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) được tạo chùm sóng;

Fig.3 minh họa phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) theo phương án thứ nhất của sáng chế (MAC CE);

Fig.4 minh họa MAC CE theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 minh họa một ví dụ về mạng không dây trong đó các phương án của sáng

chế có thể được thực hiện;

Fig.6 minh họa một ví dụ về thiết bị người dùng (UE) trong đó các phương án của sáng chế có thể được thực hiện;

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược minh họa môi trường ảo hóa trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án của sáng chế có thể được ảo hóa;

Fig.8 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông trong đó các phương án của sáng chế có thể được thực hiện;

Fig.9 minh họa việc thực hiện ví dụ của UE, trạm gốc, và máy tính chủ trên Fig.8;

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13 là các lưu đồ minh họa các phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông như trên Fig.8 và Fig.9;

Fig.14 là phương pháp vận hành nút mạng và thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế; và

Fig.15 minh họa sơ đồ khối giản lược của thiết bị trong thiết bị không dây theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được nêu dưới đây thể hiện thông tin để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng thực hành các phương án và minh họa phương án tốt nhất để thực hành các phương án. Khi đọc phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu các ý tưởng của sáng chế và sẽ nhận ra các ứng dụng của các ý tưởng này không được nêu cụ thể ở đây. Cần hiểu rằng các ý tưởng này và các ứng dụng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Nút radiô: Như được sử dụng ở đây, “nút radiô” là nút truy cập radiô hoặc thiết bị không dây.

Nút truy cập radiô: Như được sử dụng ở đây, “nút truy cập radiô” hoặc “nút mạng radiô” là nút bất kỳ trong mạng truy cập radiô của mạng truyền thông dạng ô mà hoạt động để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu theo cách không dây. Một số ví dụ về nút truy cập radiô bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc thế hệ tiếp theo hoặc trạm gốc radiô mới (New Radio (NR) base station) (gNB) trong mạng

NR thế hệ thứ năm của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project (3GPP) Fifth Generation (5G)) hoặc nút B cải tiến hoặc phát triển (enhanced or evolved Node B - eNB) trong mạng phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) 3GPP), trạm gốc công suất cao hoặc macro, trạm gốc công suất thấp (ví dụ, trạm gốc micro, trạm gốc pico, eNB gia đình, hoặc tương tự), và nút chuyển tiếp.

Nút mạng lõi: Như được sử dụng ở đây, “nút mạng lõi” là loại nút bất kỳ trong mạng lõi. Một số ví dụ về nút mạng lõi bao gồm, ví dụ, thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity, MME), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway, P-GW), thiết bị chức năng lộ diện khả năng dịch vụ (Service Capability Exposure Function, SCEF), hoặc tương tự.

Thiết bị không dây: Như được sử dụng ở đây, “thiết bị không dây” là loại thiết bị bất kỳ mà có quyền truy cập vào (tức là, được phục vụ bởi) mạng truyền thông dạng ô bằng cách truyền và/hoặc nhận các tín hiệu theo cách không dây đến (các) nút truy cập radiô. Một số ví dụ về thiết bị không dây bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong mạng 3GPP và thiết bị truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication, MTC).

Nút mạng: Như được sử dụng ở đây, “nút mạng” là nút bất kỳ là một phần của mạng truy cập radiô hoặc mạng lõi của mạng/hệ thống truyền thông dạng ô.

Lưu ý rằng phần mô tả được đưa ra ở đây tập trung vào hệ thống truyền thông dạng ô 3GPP và, như vậy, thuật ngữ 3GPP hoặc thuật ngữ tương tự như thuật ngữ 3GPP thường được sử dụng. Tuy nhiên, các khái niệm được nêu ở đây không bị giới hạn ở hệ thống 3GPP.

Lưu ý rằng, trong phần mô tả ở đây, có thể thực hiện việc tham khảo thuật ngữ “ô”; tuy nhiên, cụ thể đối với các khái niệm của 5G NR, các chùm có thể được sử dụng thay cho các ô và, như vậy, điều quan trọng cần lưu ý là các khái niệm được mô tả ở đây có thể áp dụng được tương đương cho cả các ô lẫn các chùm.

Như đã nêu trên, chính xác là cách mà các hoạt động truyền SRS được tạo cấu hình và được kích khởi đối với NR vẫn đang trong quá trình thảo luận. Phần đề xuất văn bản cho đặc tả kỹ thuật (TS) của dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation

Partnership Project, 3GPP) 38.331 định nghĩa các thông số liên quan đến SRS được đưa ra dưới đây.

2.1.1.1 SRS-Config

SRS-Config IE được sử dụng để tạo cấu hình các hoạt động truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò. Cấu hình này định nghĩa danh sách của các tài nguyên SRS (SRS-Resources) và danh sách của các tập hợp tài nguyên SRS (SRS-ResourceSets). Mỗi tập hợp tài nguyên định nghĩa tập hợp của các tài nguyên SRS (SRS-Resources). Mạng kích khởi hoạt động truyền tập hợp của các tài nguyên SRS (SRS-Resources) nhờ sử dụng aperiodicSRS-ResourceTrigger được tạo cấu hình (mà được mang trong thông tin điều khiển đường xuống lớp vật lý, 'L1 DCI').

Phần tử thông tin SRS-Config

```
-- ASN1START

-- cấu hình SRS cho phép bổ sung và loại bỏ các tập hợp của các tài nguyên SRS

SRS-Config ::=
    SEQUENCE {
        srs-ResourceSetToReleaseList          SEQUENCE
        (SIZE(0..maxNrofSRS-ResourceSets) OF SRS-ResourceSetId OPTIONAL,    -- Cần ON
        srs-ResourceSetToAddModList           SEQUENCE
        (SIZE(0..maxNrofSRS-ResourceSets) OF SRS-ResourceSet                OPTIONAL    --
        Cần ON

        srs-ResourceToReleaseList             SEQUENCE
        (SIZE(1..maxNrofSRS-Resources)) OF SRS-ResourceId                   OPTIONAL,
        -- Cần ON
        srs-ResourceToAddModList              SEQUENCE
        (SIZE(1..maxNrofSRS-Resources)) OF SRS-Resource                   OPTIONAL    -- Cần ON

        -- Cấu hình của SRS và PUCCH đồng thời (xem 38.214, phần 6.2.1)
        pucch-SRS-SimultaneousTransmission   BOOLEAN
```

}

-- Tập hợp của các tài nguyên SRS

SRS-ResourceSet ::= SEQUENCE {
 srs-ResourceSetId SRS-
 ResourceSetId

 srs-ResourceIds SEQUENCE
 (SIZE(1..maxNrofSRS-ResourcesPerSet)) OF SRS-ResourceId

-- "Điểm mã" DCI mà nhờ đó UE sẽ truyền SRS theo cấu hình tập hợp tài nguyên SRS này.

-- (xem 38.214, phần x.x.x.x)

aperiodicSRS-ResourceTrigger TYPE_FFS!

}

SRS-ResourceSetId ::= INTEGER (0..maxNrofSRS-
 ResourceSets-1)

SRS-Resource ::= SEQUENCE {
 srs-ResourceId SRS-
 ResourceId,

 nrofSRS-Ports
 ENUMERATED {1port, 2ports, 4ports},

-- Giá trị lược (comb value) (2 hoặc 4) và độ lệch lược (comb offset) (xem 38.214, phần 6.2.1)

 transmissionComb
 ENUMERATED {n2, n4},

-- Vị trí ký hiệu OFDM của tài nguyên SRS trong khe bao gồm một số

-- các ký hiệu OFDM (1, 2, hoặc 4 trên một tài nguyên SRS) (xem 38.214, phần 6.2.1)

 resourceMapping TYPE_FFS!,

-- Bao gồm các thông số giữ lại việc nhảy tần số SRS (xem 38.214, phần 6.2.1)

 freqHopping

```

    TYPE_FFS!,
    -- Cách xử lý miền thời gian của cấu hình tài nguyên SRS (xem 38.214, phần 6.2.1)
    resourceType TYPE_FFS!,
    -- Tính chu kỳ và độ lệch khe đối với SRS định kỳ/bán ổn định (xem 38.214, phần
6.2.1)
    slotConfiguration TYPE_FFS!,
    -- SRS dải rộng và dải một phần (xem 38.214, phần 6.2.1)
    freqBand
    TYPE_FFS!,
    -- Bổ sung phần mô tả (xem 38.214, phần 6.2.1)
    sequenceId
    TYPE_FFS!,
}

```

```

SRS-ResourceId ::= INTEGER
(0..maxNrofSRS-Resources-1)

```

Vì vậy, cấu hình RRC của “các thiết lập truyền SRS” được hoàn thành với phần tử thông tin (IE) SRS-Config, mà chứa danh sách của các tài nguyên SRS (danh sách tạo thành “vùng chứa” của các tài nguyên) trong đó mỗi tài nguyên SRS chứa thông tin của việc ánh xạ vật lý của tín hiệu tham chiếu trên lưới thời gian-tần số, thông tin miền thời gian, các bộ nhận dạng (các ID) chuỗi, v.v. SRS-Config cũng chứa danh sách của các tập hợp tài nguyên SRS, mà chứa danh sách của các tài nguyên SRS và trạng thái kích khởi DCI được liên kết. Vì vậy, khi trạng thái DCI nhất định được kích khởi, nó chỉ báo rằng các tài nguyên SRS trong tập hợp được liên kết sẽ được truyền bởi UE.

Trong NR, ba loại hoạt động truyền SRS sau đây được hỗ trợ:

- SRS định kỳ (Periodic SRS, P SRS): SRS được truyền một cách định kỳ trong các khe nhất định. Hoạt động truyền SRS được tạo cấu hình bán tĩnh bởi RRC sử dụng các thông số như tài nguyên SRS, tính chu kỳ, và độ lệch khe.
- SRS phi chu kỳ (Aperiodic SRS, AP SRS): Đây là hoạt động truyền SRS một lần

mà có thể xảy ra trong khe bất kỳ. Ở đây, một lần có nghĩa là truyền SRS chỉ xảy ra một lần cho một lần kích khởi. Các tài nguyên SRS (tức là, các vị trí phần tử tài nguyên mà bao gồm các vị trí sóng mang con và các vị trí ký hiệu dồn kênh chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)) đối với AP SRS được tạo cấu hình bán tĩnh. Hoạt động truyền của AP SRS được kích khởi bởi báo hiệu động qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH). Nhiều tài nguyên AP SRS có thể được nhóm thành một tập hợp tài nguyên SRS và việc kích khởi được hoàn thành ở mức được thiết lập.

- SRS bán ổn định (Semi-Persistent SRS, SP SRS): Tương tự như P SRS, các tài nguyên đối với các hoạt động truyền SP SRS được tạo cấu hình bán tĩnh với các thông số như tính chu kỳ và độ lệch khe. Tuy nhiên, không giống như P SRS, báo hiệu động là cần thiết để kích hoạt và có thể là khử kích hoạt hoạt động truyền SRS.

Trong trường hợp SP SRS, gNB trước tiên tạo cấu hình RRC cho UE với các tài nguyên SP SRS. Sau đó, tập hợp tài nguyên SP SRS được kích hoạt qua phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC).

NR hỗ trợ chỉ báo liên hệ không gian đối với các tài nguyên SRS, trong đó mỗi liên hệ không gian có thể là với tín hiệu tham chiếu (RS) đường xuống (SSB hoặc CSI-RS) hoặc bởi UE đã truyền SRS trước đó. Mỗi liên hệ không gian được sử dụng chủ yếu để chỉ báo chùm sóng truyền đường lên nào mà UE có thể sử dụng để tiền mã hóa SRS, tức là đó là hình thức của chỉ báo chùm sóng đường lên. Nếu UE có khả năng tương ứng chùm sóng, chùm sóng đường lên có thể thu được từ thủ tục quản lý chùm sóng đường xuống và mỗi liên hệ không gian với RS đường xuống có thể được chỉ báo, mà trên đó UE có thể truyền SRS theo chiều thuận nghịch, về cách mà nó thiết lập chùm sóng nhận của nó khi nhận RS đường xuống. Theo cách khác, thủ tục quản lý chùm sóng đường lên có thể được sử dụng, trong đó UE truyền việc quét chùm SRS và gNB tham chiếu trở lại một trong số các chùm sóng được quét trong tài nguyên SRS được truyền trước đó để chỉ báo mỗi liên hệ không gian với tài nguyên SRS. Bảng dưới đây tổng kết cách mà mỗi liên hệ không gian với tài nguyên SRS đích được chỉ báo đối các cách xử lý

miền thời gian khác nhau.

Thông số không gian	RS tham chiếu	RS đích	Chế độ báo hiệu
Không gian	SSB/CSI-RS (ít nhất P-CSIRS và SP - CSI-RS), P-SRS FFS: AP-CSI-RS, SP-SRS	P SRS	RRC
Không gian	SSB/CSI-RS(ít nhất P-CSIRS và SP -CSI-RS), P-SRS/ SP-SRS FFS:AP-SRS, AP-CSI-RS	SP-SRS	RRC + MAC-CE
Không gian	SSB/CSI-RS (ít nhất P-CSIRS và SP - CSI-RS), P-SRS, SP-SRS, AP-SRS Giả định hoạt động: AP-CSI-RS	AP SRS	RRC hoặc RRC+MAC CE để cấu hình, chỉ báo với DCI

Việc kích hoạt MAC CE của CSI-RS được cung cấp trong phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Bản phát hành 13 đặc tả MIMO toàn phần (Full Dimension MIMO, FD-MIMO) trong LTE hỗ trợ báo cáo CSI-RS tăng cường được gọi là Cấp B đối với CSI-RS được tạo chùm sóng. Trong đó, LTE RRC_CONNECTED UE có thể được tạo cấu hình với K chùm (trong đó $1 < K \leq 8$) trong đó mỗi chùm có thể bao gồm 1, 2, 4, hoặc 8 cổng CSI-RS. Nhằm mục đích phản hồi CSI (bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoder Matrix Indicator, PMI), bộ chỉ báo hạng (Rank Indicator, RI), và thông tin chất lượng kênh (Channel Quality Information, CQI)), có bộ chỉ báo tài nguyên CSI-RS cho mỗi CSI-RS. Như là một phần của CSI, UE báo cáo chỉ số CSI-RS (CSI-RS Index, CRI) để chỉ báo chùm ưu tiên trong đó CRI là dải rộng. Các thành phần CSI khác như RI/CQI/PMI dựa trên sách mã kế thừa (tức là, bản phát hành 12) và chu kỳ báo cáo CRI là bội số nguyên của chu kỳ báo cáo RI. Việc minh họa của CSI-RS được tạo chùm sóng được đưa ra trên Fig.2. Trên Fig.2, UE báo cáo CRI=2 mà tương ứng với RI/CQI/PMI đang được tính toán nhờ sử dụng ‘CSI-RS 2 được tạo chùm sóng’.

Đối với bản phát hành 14, FD-MIMO cải tiến (eFD-MIMO), CSI-RS được tạo chùm sóng không định kỳ với hai phụ liệu (sub-flavor) khác nhau được giới thiệu. Hai phụ liệu này là CSI-RS phi chu kỳ và CSI-RS bán ổn định. Trong cả hai phụ liệu này, các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình đối với UE như trong bản phát hành 13 với K tài nguyên CSI-RS, và việc kích hoạt MAC CE của N trong số K tài nguyên CSI-RS ($N \leq K$) được quy định. Nói cách khác, sau khi K tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình để là CSI-RS phi chu kỳ hoặc CSI-RS bán ổn định, UE chờ việc kích hoạt MAC CE của N trong số K tài nguyên CSI-RS. Trong trường hợp CSI-RS phi chu kỳ, ngoài việc kích hoạt MAC CE, việc kích khởi DCI được gửi đến UE sao cho một trong số các tài nguyên CSI-RS được kích hoạt được chọn bởi UE để tính CSI và báo cáo tiếp theo. Trong trường hợp CSI-RS bán ổn định, một khi các tài nguyên CSI-RS được kích hoạt bởi MAC CE, UE có thể sử dụng các tài nguyên CSI-RS được kích hoạt để tính CSI và báo cáo.

Lệnh kích hoạt/khử kích hoạt MAC CE được quy định trong phần 5.19 của TS 36.321 trong đó phần văn bản đặc tả được tái tạo dưới đây:

Mạng có thể kích hoạt và khử kích hoạt các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình của ô phục vụ bằng cách gửi sự kích hoạt/khử kích hoạt phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS được mô tả trong khoản phụ 6.1.3.14. Các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình ban đầu được khử kích hoạt nhờ cấu hình và sau khi chuyển giao.

Phần 6.1.3.14 nêu trên của TS 36.321 được tái tạo dưới đây:

Việc kích hoạt/khử kích hoạt phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS được nhận dạng bởi tiêu đề con MAC PDU với LCID như được quy định trong bảng 6.2.1-1. Nó có kích thước thay đổi do số lượng quy trình CSI được tạo cấu hình (N) và được xác định trên Fig. 6.1.3.14-1. Lệnh kích hoạt/khử kích hoạt CSI-RS được xác định trên Fig. 6.1.3.14-2 và kích hoạt hoặc khử kích hoạt các tài nguyên CSI-RS đối với quy trình CSI. Kích hoạt/khử kích hoạt phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS áp dụng vào ô phục vụ mà trên đó UE nhận sự kích hoạt/khử kích hoạt phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS.

Việc kích hoạt/khử kích hoạt các phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS được xác định như sau:

- R_i : trường này chỉ báo trạng thái kích hoạt/khử kích hoạt của các tài nguyên CSI-RS được liên kết với CSI-RS-ConfigNZPId i đối với quy trình CSI-RS. Trường R_i được thiết lập ở "1" để chỉ báo rằng tài nguyên CSI-RS được liên kết với CSI-RS-ConfigNZPId i đối với quy trình CSI-RS sẽ được kích hoạt. Trường R_i được thiết lập ở "0" để chỉ báo rằng CSI-RS-ConfigNZPId i sẽ được khử kích hoạt;

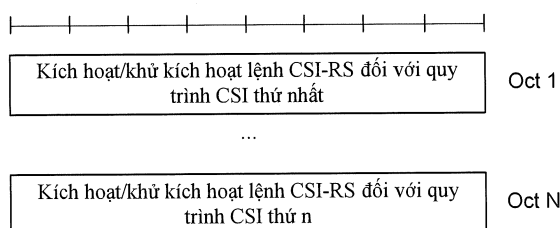


Fig. 6.1.3.14-1: Kích hoạt/khử kích hoạt phần tử điều khiển MAC của các tài nguyên CSI-RS

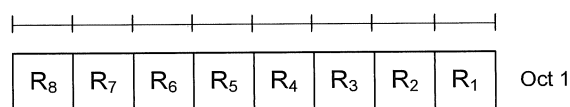


Fig. 6.1.3.14-2: Kích hoạt/khử kích hoạt lệnh CSI-RS

Việc kích hoạt MAC được giới thiệu trong LTE để có thể tạo cấu hình UE với nhiều tài nguyên CSI-RS hơn so với số lượng tài nguyên CSI-RS lớn nhất mà UE có thể hỗ trợ phản hồi CSI. Sau đó, MAC CE sẽ kích hoạt có lựa chọn theo số lượng tài nguyên CSI-RS lớn nhất được hỗ trợ bởi UE để phản hồi CSI. Lợi ích của việc kích hoạt MAC CE đối với CSI-RS là mạng có thể, mà không cần tái cấu hình bởi RRC, kích hoạt tập hợp khác của N tài nguyên CSI-RS trong số K tài nguyên được tạo cấu hình đối với UE.

Hiện nay vẫn tồn tại (các) thách thức nhất định. Cụ thể, kích hoạt tập hợp tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) đã không được quy định trong NR, nhưng yêu cầu này là thông tin mối liên hệ không gian với cả các tín hiệu tham chiếu (RSs) đường xuống và đường lên cần được truyền.

Các khía cạnh nhất định của sáng chế và các phương án của chúng có thể cung cấp các giải pháp cho các vấn đề này hoặc các thách thức khác. Các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ ở đây để chỉ báo một cách hiệu quả các mối liên hệ không gian đối với (các) tài nguyên SRS bán ổn định (SP SRS) trong MAC CE, ví dụ, sử dụng trường định dạng 1-2 bit cùng với bộ nhận dạng (ID) tài nguyên mà có kích thước thay đổi để lấp đầy ôctet MAC CE. Theo một số phương án, các khoảng trường định dạng từ 1 đến 2 bit, thay vì 2 bit thông thường do có ba loại bộ nhận dạng. Điều này cho phép trường định dạng và bộ nhận dạng lấp đầy một ôctet.

Các phương án nhất định có thể cung cấp một hoặc nhiều ưu điểm trong số (các) ưu điểm kỹ thuật sau đây. MAC CE để kích hoạt tập hợp tài nguyên SRS được cung cấp theo cách mà đưa ra thông tin tựa cùng vị trí (Quasi Co-Location, QCL) trên một tài nguyên trong tập hợp tài nguyên theo cách hiệu quả và linh hoạt do bộ chỉ báo định dạng được bộc lộ được nêu ở đây.

Hai phương án làm ví dụ được mô tả dưới đây. Sự khác nhau giữa các phương án này là về cách mà kích thước của trường định dạng (F) được giữ lại. Cơ chế trong bộ nhận của MAC CE sẽ giống nhau. Theo phương án thứ nhất, kích thước của trường F được mô tả là 1 bit. Theo phương án thứ hai, kích thước của trường F là 2 bit. Lưu ý rằng, các phương án làm ví dụ này chỉ là các ví dụ. Các sự thay đổi khác có thể được sử dụng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ biết rõ các sự thay đổi này nhờ đọc sáng chế.

Theo phương án thứ nhất, việc kích hoạt hoặc khử kích hoạt SP SRS (được biểu thị ở đây là kích hoạt/khử kích hoạt) được cung cấp qua MAC CE như được mô tả dưới đây. Như được mô tả, MAC CE cũng cung cấp chỉ báo về mối liên hệ không gian đối với tài nguyên SP SRS được kích hoạt/được khử kích hoạt. Mặc dù thuật ngữ "tài nguyên" SP SRS đôi lúc được sử dụng ở đây, nhưng cần hiểu rằng tài nguyên SP SRS có thể là, ít nhất theo một số phương án, "tập hợp tài nguyên" SP SRS. Thiết kế của MAC CE theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.3.

MAC CE này có kích thước cố định và có các trường sau đây:

- A: Chỉ báo liệu MAC CE là để kích hoạt (được thiết lập ở "1") hay khử kích hoạt (được thiết lập ở "0"). Kích thước của trường này là 1 bit. Trường A ở đây cũng

được gọi là trường “kích hoạt” hay trường “kích hoạt/khử kích hoạt”.

- C: Chỉ báo liệu MAC CE là dùng cho sóng mang đường lên thông thường (được thiết lập ở "1") hay sóng mang đường lên bổ sung (được thiết lập ở "0"). Kích thước của trường này là 1 bit. Trường C ở đây cũng được gọi là trường “sóng mang”.
- F: Chỉ báo ID nào có trong trường ID. Nếu trường này được thiết lập ở "1" thì trường ID chứa ID tài nguyên CSI-RS 7-bit. Nếu trường này được thiết lập ở "0", thì nếu bit thứ nhất của trường ID là "1", thì 6 bit còn lại của trường ID chứa ID khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) 6-bit. Nếu trường này được thiết lập ở "0", thì nếu bit thứ nhất của trường ID là "0", thì 6 bit còn lại của trường ID chứa một bit được dành riêng và ID tài nguyên SRS 5-bit. Kích thước của trường này là 1 bit. Trường F ở đây cũng được gọi là trường "định dạng".
- ID: Trường này mang ID như được chỉ báo bởi trường F. Thực thể MAC sẽ bỏ qua trường này nếu trường A được thiết lập ở "0". Kích thước của trường này là 7 bit.

Theo các sự lựa chọn của phương án thứ nhất, ý nghĩa của các bit được chuyển đổi sao cho nếu trường F được thiết lập ở "0" thì trường ID chứa ID tài nguyên CSI-RS 7-bit trong khi nếu trường F được thiết lập ở "1", thì nếu bit thứ nhất của trường ID là "0" thì 6 bit còn lại của trường ID chứa ID SSB 6-bit, v.v..

Theo phương án thứ hai, việc kích hoạt/khử kích hoạt SP SRS được cung cấp qua MAC CE như được mô tả dưới đây. Như được mô tả, MAC CE cũng cung cấp chỉ báo về mối liên hệ không gian đối với tài nguyên SP SRS được kích hoạt/được khử kích hoạt. Thiết kế của MAC CE đối với phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.4.

MAC CE này có kích thước cố định và có các trường sau đây:

- A: Chỉ báo liệu MAC CE là để kích hoạt (được thiết lập ở "1") hay khử kích hoạt (được thiết lập ở "0"). Kích thước của trường này là 1 bit. Trường A ở đây cũng được gọi là trường “kích hoạt” hay trường “kích hoạt/khử kích hoạt”.
- C: Chỉ báo liệu MAC CE là dùng cho sóng mang đường lên thông thường (được thiết lập ở "1") hay sóng mang đường lên bổ sung (được thiết lập ở "0"). Kích

thước của trường này là 1 bit. Trường C ở đây cũng được gọi là trường “sóng mang”.

- F: Chỉ báo ID nào có trong trường ID. Nếu bit thứ nhất của trường này được thiết lập ở "1", thì trường ID chứa sáu trong số bảy bit của ID tài nguyên CSI-RS. Cùng với bit thứ hai của trường này, ID tài nguyên CSI-RS đủ 7-bit có thể được tạo ra. Nếu trường này được thiết lập ở "01", thì trường ID chứa ID SSB. Nếu trường này được thiết lập ở "00", thì trường ID chứa 1 R-bit và ID tài nguyên SRS 5-bit. Kích thước của trường này là 2 bit. Trường F ở đây cũng được gọi là trường "định dạng".
- ID: Trường này mang ID như được chỉ báo bởi trường F. Thực thể MAC sẽ bỏ qua trường này nếu trường A được thiết lập ở 0. Kích thước của trường này là 7 bit.

Phần chung đối với cả hai sự lựa chọn

Cả phương án thứ nhất và phương án thứ hai bao gồm các khía cạnh chung sau đây. Ví dụ, trường định dạng phù hợp với 8 bit cùng với ID tài nguyên. Điều này được xây dựng như sau. Ôtét MAC CE có 8 bit, và một trong số các loại sau đây được truyền:

- SSB ID (kích thước của ID ≤ 6 bit)
- ID tài nguyên SRS (kích thước của ID ≤ 5 bit)
- ID tài nguyên thông tin trạng thái kênh RS (CSI-RS) (kích thước của ID ≤ 7 bit)

Giải pháp chung là phải có trường định dạng 2-bit với bốn điểm mã (codepoint) để chỉ báo loại nào mà trường sau đây có, tức là, loại nào trong số các loại trên đây được báo hiệu. Nhưng điều này sẽ trở thành $2 + 7 = 9$ bit. Các phương án của sáng chế cho phép cả bộ chỉ báo định dạng và ID tài nguyên vừa đủ vào ôtet 8-bit của MAC CE. Ví dụ:

Đối với toàn bộ ôtet (F+ID):

Nếu bit thứ nhất được thiết lập ở 1:

7 bit còn lại là ID tài nguyên CSI-RS.

Còn không, nếu bit thứ nhất (trường F) được thiết lập ở 0:

Nếu bit thứ hai (bit thứ nhất của trường ID) được thiết lập ở 1:

6 bit còn lại là ID SSB.

Nếu bit thứ hai (bit thứ nhất của trường ID) được thiết lập ở 0:

Có một bit được dành riêng, và 5 bit còn lại là ID tài nguyên SRS.

Mặc dù đối tượng được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo loại hệ thống thích hợp bất kỳ sử dụng các thành phần thích hợp bất kỳ, nhưng các phương án được bộc lộ ở đây được mô tả liên quan đến mạng không dây, như mạng không dây làm ví dụ được minh họa trên Fig.5. Để đơn giản, mạng không dây trên Fig.5 chỉ là mạng 506, các nút mạng 560 và 560B, và các thiết bị không dây (Wireless Devices, WDs) 510, 510B, và 510C. Trên thực tế, mạng không dây có thể còn bao gồm các phần tử bổ sung bất kỳ thích hợp để hỗ trợ việc truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền thông khác, như điện thoại cố định, nhà cung cấp dịch vụ, hoặc nút mạng hoặc thiết bị cuối khác bất kỳ. Trong số các thành phần được minh họa, nút mạng 560 và WD 510 được thể hiện có phần chi tiết bổ sung. Mạng không dây có thể cung cấp sự truyền thông và các loại dịch vụ khác cho một hoặc nhiều thiết bị không dây để hỗ trợ việc truy cập của các thiết bị không dây đến mạng không dây và/hoặc sử dụng các dịch vụ được cung cấp bởi, hoặc qua, mạng không dây.

Mạng không dây có thể bao gồm và/hoặc giao tiếp với loại mạng bất kỳ trong số truyền thông, viễn thông, dữ liệu, chia ô, và/hoặc radiô hoặc loại hệ thống tương tự khác. Theo một số phương án, mạng không dây có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo các chuẩn riêng hoặc các loại quy tắc hoặc thủ tục định trước khác. Vì vậy, các phương án cụ thể của mạng không dây có thể thực thi các tiêu chuẩn truyền thông, như hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile communications, GSM), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), LTE, và/hoặc các tiêu chuẩn thế hệ thứ hai, thứ ba, thứ tư, hoặc thứ năm (2G, 3G, 4G, hoặc 5G) thích hợp khác; các tiêu chuẩn mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN), như các tiêu chuẩn IEEE 802.11; và/hoặc tiêu chuẩn truyền thông không dây thích hợp khác bất kỳ, như các tiêu chuẩn khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMax), Bluetooth, Z-Wave, và/hoặc ZigBee.

Mạng 506 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng backhaul, mạng lõi, mạng giao thức Internet (Internet Protocol, IP), mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network, PSTN), mạng dữ liệu gói, mạng quang, mạng diện rộng (Wide Area Network, WAN), mạng cục bộ (Local Area Network, LAN), WLAN, mạng có dây, mạng không dây, mạng đô thị (metropolitan area network), và các mạng khác để cho phép truyền thông giữa các thiết bị.

Nút mạng 560 và WD 510 bao gồm các thành phần khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các thành phần này làm việc với nhau để cung cấp cho nút mạng và/hoặc thiết bị không dây chức năng, như cung cấp các kết nối không dây trong mạng không dây. Theo các phương án khác nhau, mạng không dây có thể bao gồm số lượng mạng có dây hoặc không dây, nút mạng, trạm gốc, bộ điều khiển, thiết bị không dây, trạm chuyển tiếp bất kỳ, và/hoặc các thành phần hoặc các hệ thống khác bất kỳ mà có thể hỗ trợ hoặc tham gia vào việc truyền thông dữ liệu và/hoặc các tín hiệu qua các kết nối có dây hoặc không dây.

Như được sử dụng ở đây, nút mạng liên quan đến thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc hoạt động được để truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với thiết bị không dây và/hoặc với các nút mạng khác hoặc thiết bị trong mạng không dây để cho phép và/hoặc cung cấp khả năng truy cập không dây cho thiết bị không dây và/hoặc để thực hiện các chức năng khác (ví dụ, quản trị) trong mạng không dây. Các ví dụ về các nút mạng bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, các điểm truy cập (Access Point, AP) (ví dụ, các AP radio), các trạm gốc (Base Station, BS) (ví dụ, các trạm gốc radio, các nút B, các eNB, và các gNB). Các trạm gốc có thể được phân loại dựa trên lượng phủ sóng chúng cung cấp (hoặc, nói cách khác, mức năng lượng truyền của chúng) và sau đó cũng có thể được gọi là các trạm gốc femto (femto base station), các trạm gốc pico (pico base station), các trạm gốc micro (micro base station), hoặc các trạm gốc macro (macro base station). Trạm gốc có thể là nút chuyển tiếp hoặc nút đầu mối chuyển tiếp (relay donor node) điều khiển việc chuyển tiếp. Nút mạng cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) phần của trạm gốc radio phân tán như các bộ phận số tập trung và/hoặc các bộ phận radio từ xa (Remote Radio Unit, RRU), đôi lúc được gọi là các đầu radio từ xa (Remote Radio Head, RRH). Các RRU như vậy có thể hoặc có thể không

được tích hợp với ăng ten như là radiô tích hợp ăng ten. Các phần của trạm gốc radiô phân tán cũng có thể được gọi là các nút trong hệ thống ăng ten phân tán (Distributed Antenna System, DAS). Các ví dụ thêm nữa của các nút mạng bao gồm thiết bị radiô đa chuẩn (Multi-Standard Radio, MSR) như các MSR BS, các bộ điều khiển mạng như các bộ điều khiển mạng radiô (Radio Network Controller, RNC) hoặc các bộ điều khiển BS (BSC), các trạm thu-phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), các điểm truyền, các nút truyền, các thực thể phối hợp nhiều ô/phát đa phương (Multi-Cell/Multicast Coordination Entity, MCE), các nút mạng lõi (ví dụ, các trung tâm chuyển mạch di động (Mobile Switching Center, MSC), các MME), các nút vận hành và bảo trì (Operation and Maintenance, O&M), các nút hệ thống hỗ trợ vận hành (Operations Support System, OSS), các nút mạng tự tổ chức (Self-Organizing Network, SON), các nút định vị (ví dụ, trung tâm vị trí di động phục vụ phát triển (Evolved Serving Mobile Location Center, E-SMLC)), và/hoặc tối thiểu hóa các thử nghiệm điều khiển (Minimization of Drive Test, MDT). Theo một ví dụ khác, nút mạng có thể là nút mạng ảo như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tuy nhiên, nói chung, các nút mạng có thể đại diện cho thiết bị thích hợp bất kỳ (hoặc nhóm các thiết bị) có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc hoạt động được để cho phép và/hoặc cung cấp cho thiết bị không dây quyền truy cập vào mạng không dây hoặc để cung cấp dịch vụ nào đó cho thiết bị không dây mà đã truy cập mạng không dây.

Trên Fig.5, nút mạng 560 bao gồm mạch xử lý 570, phương tiện đọc được bằng thiết bị 580, giao diện 590, thiết bị phụ trợ 584, nguồn điện 586, mạch điện 587, và ăng ten 562. Mặc dù nút mạng 560 được minh họa trong mạng không dây làm ví dụ trên Fig.5 có thể đại diện cho thiết bị bao gồm sự kết hợp được minh họa của các thành phần phần cứng, nhưng các phương án khác có thể bao gồm các nút mạng với các sự kết hợp khác nhau của các thành phần. Cần hiểu rằng nút mạng bao gồm sự kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm cần để thực hiện các tác vụ, các dấu hiệu, các chức năng, và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Hơn nữa, mặc dù các thành phần của nút mạng 560 được thể hiện dưới dạng các khối hộp đơn lẻ được đặt trong khối hộp lớn hơn, hoặc được lồng trong nhiều khối hộp, trên thực tế, nút mạng có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà tạo thành thành phần đơn lẻ được minh họa (ví dụ, phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 có thể bao gồm nhiều ổ cứng riêng rẽ cũng như

nhiều môđun bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM)).

Tương tự, nút mạng 560 có thể bao gồm nhiều thành phần riêng rẽ về mặt vật lý (ví dụ, thành phần nút B và thành phần RNC, hoặc thành phần BTS và thành phần BSC, v.v.), mà từng thành phần có thể có các thành phần tương ứng của riêng chúng. Trong các tình huống nhất định trong đó nút mạng 560 bao gồm nhiều thành phần riêng rẽ (ví dụ, các thành phần BTS và BSC), một hoặc nhiều thành phần riêng rẽ có thể được chia sẻ giữa một số nút mạng. Ví dụ, RNC đơn lẻ có thể điều khiển nhiều nút B. Trong tình huống như vậy, mỗi nút B duy nhất và cặp RNC có thể được coi là một nút mạng riêng rẽ trong một số trường hợp. Theo một số phương án, nút mạng 560 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều kỹ thuật truy cập radiô (Radio Access Technologies, RATs). Trong các phương án này, một số thành phần có thể bị lặp lại (ví dụ, phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 riêng rẽ đối với các RAT khác nhau) và một số thành phần có thể được sử dụng lại (ví dụ, cùng ăng ten 562 có thể được chia sẻ bởi các RAT). Nút mạng 560 cũng có thể bao gồm nhiều tập hợp của các thành phần được minh họa khác nhau đối với các kỹ thuật không dây khác nhau được tích hợp vào nút mạng 560, như, ví dụ, các kỹ thuật không dây GSM, đa truy cập chia mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các kỹ thuật không dây này có thể được tích hợp vào cùng chip hoặc tập hợp chip hoặc chip hoặc tập hợp chip khác nhau và các thành phần khác trong nút mạng 560.

Mạch xử lý 570 được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán, hoặc các hoạt động tương tự bất kỳ (ví dụ, các hoạt động thu nhận nhất định) được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng. Các hoạt động này được thực hiện bởi mạch xử lý 570 có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi mạch xử lý 570 bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu được hoặc thông tin được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ trong nút mạng, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều hoạt động dựa trên thông tin thu được hoặc thông tin được chuyển đổi, và dựa vào việc xử lý để đưa ra quyết định.

Mạch xử lý 570 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều loại trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường

(FPGA), hoặc thiết bị tính toán, tài nguyên thích hợp khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc bộ logic được mã hóa hoạt động được để cung cấp, một mình hoặc kết hợp với các thành phần nút mạng 560 khác, như phương tiện đọc được bằng thiết bị 580, chức năng nút mạng 560. Ví dụ, mạch xử lý 570 có thể thực hiện các lệnh được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 hoặc trong bộ nhớ trong mạch xử lý 570. Chức năng như vậy có thể bao gồm việc cung cấp loại bất kỳ trong số các dấu hiệu không dây, các chức năng, hoặc các lợi ích khác nhau được thảo luận ở đây. Theo một số phương án, mạch xử lý 570 có thể bao gồm hệ thống trên chip (System on a Chip, SOC).

Theo một số phương án, mạch xử lý 570 có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số mạch thu-phát tần số radiô (RF) 572 và mạch xử lý dải gốc 574. Theo một số phương án, mạch thu-phát RF 572 và mạch xử lý dải gốc 574 có thể ở trên các chip (hoặc tập hợp các chip), các bo mạch, hoặc các bộ phận, như các bộ phận radiô và các bộ phận số riêng rẽ. Theo các phương án khác, một phần trong số hoặc tất cả mạch thu-phát RF 572 và mạch xử lý dải gốc 574 có thể ở trên cùng một chip hoặc tập hợp các chip, các bo mạch, hoặc các bộ phận.

Theo các phương án nhất định, một số hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng, trạm gốc, eNB, hoặc thiết bị mạng như vậy khác có thể được thực hiện bởi mạch xử lý 570 thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 hoặc bộ nhớ trong mạch xử lý 570. Theo các phương án khác, một số hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi mạch xử lý 570 mà không cần thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng thiết bị riêng rẽ hoặc riêng biệt, như theo cách nối cứng. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án đó, việc liệu có thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng thiết bị hay không, mạch xử lý 570 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích được tạo ra bởi chức năng như vậy không bị giới hạn ở một mình mạch xử lý 570 hoặc ở các thành phần khác của nút mạng 560 mà có được bởi toàn bộ nút mạng 560, và/hoặc bởi các người dùng cuối cùng và mạng không dây nói chung.

Phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 có thể bao gồm dạng bất kỳ trong số bộ

nhớ đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến bao gồm, nhưng không phải giới hạn, thiết bị lưu trữ ổn định, bộ nhớ trạng thái rắn, bộ nhớ lắp ở xa, phương tiện từ tính, phương tiện quang học, RAM, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo được (ví dụ, ổ tác động nhanh (flash drive), đĩa compact (Compact Disk, CD) hoặc đĩa video số (Digital Video Disk, DVD)), và/hoặc các thiết bị bộ nhớ thực hiện được bằng máy tính và/hoặc đọc được bằng thiết bị lâu dài khả biến hoặc bất khả biến khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi mạch xử lý 570. Phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 có thể lưu trữ các lệnh; dữ liệu hoặc thông tin thích hợp bất kỳ, bao gồm chương trình máy tính; phần mềm; ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều bộ logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v.; và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực hiện bởi mạch xử lý 570 và được sử dụng bởi nút mạng 560. Phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 có thể được sử dụng để lưu trữ các phép tính bất kỳ được thực hiện bởi mạch xử lý 570 và/hoặc dữ liệu bất kỳ được nhận qua giao diện 590. Theo một số phương án, mạch xử lý 570 và phương tiện đọc được bằng thiết bị 580 có thể được xem xét để được tích hợp.

Giao diện 590 được sử dụng trong việc truyền thông có dây hoặc không dây của báo hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng 560, mạng 506, và/hoặc các WD 510. Như được minh họa, giao diện 590 bao gồm (các) cổng/(các) thiết bị đầu cuối 594 để gửi và nhận dữ liệu, ví dụ đến và từ mạng 506 qua kết nối có dây. Giao diện 590 cũng bao gồm mạch trung gian (front end circuitry) radiô 592 mà có thể được ghép nối với, hoặc trong các phương án nhất định là với một phần của, ăng ten 562. Mạch trung gian radiô 592 bao gồm các bộ lọc 598 và các bộ khuếch đại 596. Mạch trung gian radiô 592 có thể được nối với ăng ten 562 và mạch xử lý 570. Mạch trung gian radiô 592 có thể được tạo cấu hình để quy định các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten 562 và mạch xử lý 570. Mạch trung gian radiô 592 có thể nhận dữ liệu số mà cần được gửi ra ngoài đến các nút mạng khác hoặc các WD qua kết nối không dây. Mạch trung gian radiô 592 có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín hiệu radiô có các thông số kênh và dải thông thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 598 và/hoặc các bộ khuếch đại 596. Sau đó, tín hiệu radiô có thể được truyền qua ăng ten 562. Tương tự, khi nhận dữ liệu, ăng ten 562 có thể thu thập các tín hiệu radiô mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu số bởi mạch trung gian radiô 592. Dữ liệu số có thể được đưa sang mạch xử lý 570. Theo các phương

án khác, giao diện 590 có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần.

Theo các phương án thay thế nhất định, nút mạng 560 có thể không bao gồm mạch trung gian radiô 592 riêng rẽ, thay vào đó, mạch xử lý 570 có thể bao gồm mạch trung gian radiô và có thể được nối với ăng ten 562 mà không có mạch trung gian radiô 592 riêng rẽ. Tương tự, theo một số phương án, tất cả hoặc một số mạch thu-phát RF 572 có thể được xem xét là một phần của giao diện 590. Các phương án khác nữa, giao diện 590 có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng hoặc thiết bị đầu cuối 594, mạch trung gian radiô 592, và mạch thu-phát RF 572 như là một phần của bộ phận radiô (không được thể hiện trên hình vẽ), và giao diện 590 có thể truyền thông với mạch xử lý dải gốc 574, mà là một phần của bộ phận số (không được thể hiện trên hình vẽ).

Ăng ten 562 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten, hoặc mảng ăng ten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây. Ăng ten 562 có thể được ghép nối với mạch trung gian radiô 592 và có thể là loại ăng ten bất kỳ có khả năng truyền và nhận dữ liệu và/hoặc các tín hiệu theo cách không dây. Theo một số phương án, ăng ten 562 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten đẳng hướng, định hướng, hoặc panen hoạt động được để truyền/nhận các tín hiệu radiô giữa, ví dụ, 2 gigahertz (GHz) và 66 GHz. Ăng ten đẳng hướng các REG mà có thể được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radiô theo chiều bất kỳ, ăng ten định hướng có thể được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radiô từ các thiết bị trong khu vực cụ thể, và ăng ten panen có thể là ăng ten đường nhìn (line of sight) được sử dụng để truyền/nhận các tín hiệu radiô trong đường thẳng tương đối. Trong một số trường hợp, việc sử dụng nhiều hơn một ăng ten có thể được gọi là nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO). Theo các phương án nhất định, ăng ten 562 có thể là riêng biệt với nút mạng 560 và có thể có thể kết nối được với nút mạng 560 qua giao diện hoặc cổng.

Ăng ten 562, giao diện 590, và/hoặc mạch xử lý 570 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động nhận bất kỳ và/hoặc các hoạt động thu nhận nhất định được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu, và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ WD, một nút mạng khác, và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ. Tương tự, ăng ten 562, giao diện 590, và/hoặc mạch xử lý 570 có thể được tạo cấu hình

để thực hiện các hoạt động truyền bất kỳ được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu, và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được truyền đến WD, một nút mạng khác, và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ.

Mạch điện 587 có thể bao gồm, hoặc được ghép nối với, mạch quản lý năng lượng và được tạo cấu hình để cung cấp cho các thành phần của nút mạng 560 năng lượng để thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Mạch điện 587 có thể nhận năng lượng từ nguồn điện 586. Nguồn điện 586 và/hoặc mạch điện 587 có thể được tạo cấu hình để cung cấp năng lượng cho các thành phần khác nhau của nút mạng 560 dưới dạng thích hợp cho các thành phần tương ứng (ví dụ, ở mức điện áp và dòng điện cần cho mỗi thành phần tương ứng). Nguồn điện 586 có thể có trong, hoặc ở ngoài, mạch điện 587 và/hoặc nút mạng 560. Ví dụ, nút mạng 560 có thể kết nối được với nguồn điện ngoài (ví dụ, ổ cắm điện) qua mạch đầu vào hoặc phần giao tiếp như dây cáp điện, nhờ đó nguồn điện ngoài cấp năng lượng cho mạch điện 587. Đối với một ví dụ nữa, nguồn điện 586 có thể bao gồm nguồn năng lượng dưới dạng pin hoặc bộ pin được kết nối với, hoặc được tích hợp trong, mạch điện 587. Pin có thể cung cấp năng lượng dự phòng khi nguồn điện ngoài bị hỏng. Các loại nguồn điện khác, như các thiết bị quang điện (photovoltaic), cũng có thể được sử dụng.

Các phương án khác của nút mạng 560 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần được thể hiện trên Fig.5 mà có thể chịu trách nhiệm tạo ra các khía cạnh nhất định của các chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ trong số chức năng được mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ cần thiết để hỗ trợ đối tượng được mô tả ở đây. Ví dụ, nút mạng 560 có thể bao gồm thiết bị giao tiếp người dùng để cho phép nhập thông tin vào nút mạng 560 và để cho phép kết xuất thông tin từ nút mạng 560. Điều này có thể cho phép người dùng thực hiện việc chẩn đoán, bảo trì, sửa chữa, và các chức năng quản trị khác đối với nút mạng 560.

Như được sử dụng ở đây, WD liên quan đến thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc hoạt động được để truyền thông không dây với các nút mạng và/hoặc các WD khác. Trừ khi được lưu ý khác, ở đây, thuật ngữ WD có thể được sử dụng theo cách hoán đổi được với UE. Việc truyền thông không dây có thể bao gồm việc truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây sử dụng các sóng điện từ, các sóng

radiô, các sóng hồng ngoại, và/hoặc các loại tín hiệu khác thích hợp để truyền thông tin qua không trung. Theo một số phương án, WD có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin mà không có sự tương tác trực tiếp của con người. Ví dụ, WD có thể được thiết kế để truyền thông tin đến mạng trên lịch biểu định trước, khi được kích khởi bởi sự kiện bên trong hoặc bên ngoài, hoặc đáp lại các yêu cầu từ mạng. Các ví dụ về WD bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, điện thoại thông minh, điện thoại di động, điện thoại dạng ô (cell phone), điện thoại sử dụng giao thức tiếng nói qua giao thức internet (Voice over IP, VoIP), điện thoại đường dây thuê bao không dây (wireless local loop), máy tính để bàn, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (PDA), camera không dây, thiết bị hoặc bàn giao tiếp trò chơi, thiết bị lưu trữ nhạc, thiết bị phát lại, thiết bị đầu cuối mang được, đầu cuối không dây, trạm di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị được nhúng vào máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipment, LEE), thiết bị được gắn vào máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment, LME), thiết bị thông minh, thiết bị thuộc nhà riêng thuê bao (Customer Premise Equipment, CPE) không dây, thiết bị đầu cuối không dây lắp trên xe, v.v.. WD có thể hỗ trợ việc truyền thông thiết bị-đến-thiết bị (Device-to-Device, D2D), ví dụ bằng cách thực thi tiêu chuẩn 3GPP đối với truyền thông liên kết bên, xe-đến-xe (Vehicle-to-Vehicle, V2V), xe-đến-hạ tầng (Vehicle-to-Infrastructure, V2I), xe-đến-mọi đối tượng (Vehicle-to-Everything, V2X), và trong trường hợp này có thể được gọi là thiết bị truyền thông D2D. Đối với ví dụ cụ thể khác nữa, trong trường hợp Internet vạn vật (Internet of Things, IoT), WD có thể là máy hoặc thiết bị khác mà thực hiện giám sát và/hoặc đo lường, và truyền các kết quả của việc giám sát và/hoặc đo lường này đến WD khác và/hoặc nút mạng. WD trong trường hợp này có thể là thiết bị máy-đến-máy (Machine-to-Machine, M2M), mà trong ngữ cảnh 3GPP có thể được gọi là thiết bị MTC. Như một ví dụ cụ thể, WD có thể là UE thực thi tiêu chuẩn IoT dải hẹp (Narrowband IoT, NB-IoT) 3GPP. Các ví dụ cụ thể về các máy hoặc các thiết bị như vậy là các cảm biến, các thiết bị đo như các công tơ điện năng, máy công nghiệp, các thiết bị gia dụng hoặc cá nhân (ví dụ, tủ lạnh, máy không dây truyền hình, v.v.), hoặc các thiết bị mang được cá nhân (ví dụ, đồng hồ, thiết bị theo dõi sức khỏe, v.v.). Trong các trường hợp khác, WD có thể là xe hoặc thiết bị khác mà có khả năng giám sát và/hoặc báo cáo về trạng thái hoạt động của nó hoặc các chức năng khác được liên kết với hoạt động của nó. WD như được mô tả trên đây có thể

là điểm cuối của kết nối không dây, trong trường hợp đó thiết bị có thể được gọi là thiết bị đầu cuối không dây. Hơn nữa, WD như được mô tả trên đây có thể di động, trong trường hợp đó nó cũng có thể được gọi là thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được minh họa trên Fig.5, WD 510 bao gồm ăng ten 511, giao diện 514, mạch xử lý 520, phương tiện đọc được bằng thiết bị 530, thiết bị giao tiếp người dùng 532, thiết bị phụ trợ 534, nguồn điện 536, và mạch điện 537. WD 510 có thể bao gồm nhiều tập hợp của một hoặc nhiều thành phần trong số các thành phần được minh họa đối với các kỹ thuật không dây khác nhau được hỗ trợ bởi WD 510, như, ví dụ, các kỹ thuật không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, hoặc Bluetooth, đây chỉ là liệt kê một vài kỹ thuật có thể có. Các kỹ thuật không dây này có thể được tích hợp vào các chip hoặc tập hợp các chip giống nhau hoặc khác nhau như là các thành phần khác trong WD 510.

Ăng ten 511 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten hoặc mảng ăng ten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây, và được kết nối với giao diện 514. Trong các phương án thay thế nhất định, ăng ten 511 có thể là riêng biệt với WD 510 và có thể kết nối được với WD 510 qua giao diện hoặc cổng. Ăng ten 511, giao diện 514, và/hoặc mạch xử lý 520 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động nhận hoặc truyền bất kỳ được mô tả ở đây như được thực hiện bởi WD. Thông tin, dữ liệu, và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ nút mạng và/hoặc WD khác. Theo một số phương án, mạch trung gian radio và/hoặc ăng ten 511 có thể được xem xét là giao diện.

Như được minh họa, giao diện 514 bao gồm mạch trung gian radio 512 và ăng ten 511. Mạch trung gian radio 512 bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc 518 và bộ khuếch đại 516. Mạch trung gian radio 512 được kết nối với ăng ten 511 và mạch xử lý 520 và được tạo cấu hình để quy định các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten 511 và mạch xử lý 520. Mạch trung gian radio 512 có thể được ghép nối với hoặc là một phần của ăng ten 511. Theo một số phương án, WD 510 có thể không bao gồm mạch trung gian radio 512 riêng rẽ; ngoài ra, mạch xử lý 520 có thể bao gồm mạch trung gian radio và có thể được nối với ăng ten 511. Tương tự, theo một số phương án, một số hoặc tất cả mạch thu-phát RF 522 có thể được xem xét là một phần của giao diện 514. Mạch trung gian radio 512 có thể nhận dữ liệu số mà cần được gửi ra ngoài đến các nút mạng khác

hoặc các WD qua kết nối không dây. Mạch trung gian radiô 512 có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín hiệu radiô có các thông số kênh và dải thông thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 518 và/hoặc các bộ khuếch đại 516. Sau đó, tín hiệu radiô có thể được truyền qua ăng ten 511. Tương tự, khi nhận dữ liệu, ăng ten 511 có thể thu thập các tín hiệu radiô mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu số bởi mạch trung gian radiô 512. Dữ liệu số có thể được đưa sang mạch xử lý 520. Theo các phương án khác, giao diện 514 có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần.

Mạch xử lý 520 có thể bao gồm sự kết hợp của một hoặc nhiều loại trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, CPU, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị tính toán, tài nguyên thích hợp khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần mềm, và/hoặc bộ logic được mã hóa hoạt động được để cung cấp, một mình hoặc kết hợp với các thành phần WD 510 khác, như phương tiện đọc được bằng thiết bị 530, chức năng WD 510. Chức năng như vậy có thể bao gồm việc cung cấp loại bất kỳ trong số các dấu hiệu không dây hoặc các lợi ích khác nhau được thảo luận ở đây. Ví dụ, mạch xử lý 520 có thể thực hiện các lệnh được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng thiết bị 530 hoặc trong bộ nhớ trong mạch xử lý 520 để cung cấp chức năng được bộc lộ ở đây.

Như được minh họa, mạch xử lý 520 bao gồm một hoặc nhiều loại trong số mạch thu-phát RF 522, mạch xử lý dải gốc 524, và mạch xử lý ứng dụng 526. Theo các phương án khác, mạch xử lý 520 có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các sự kết hợp khác nhau của các thành phần. Theo các phương án nhất định, mạch xử lý 520 của WD 510 có thể bao gồm SOC. Theo một số phương án, mạch thu-phát RF 522, mạch xử lý dải gốc 524, và mạch xử lý ứng dụng 526 có thể ở trên các chip hoặc các tập hợp các chip riêng rẽ. Theo các phương án khác, một phần hoặc tất cả trong số mạch xử lý dải gốc 524 và mạch xử lý ứng dụng 526 có thể được kết hợp vào một chip hoặc tập hợp các chip, và mạch thu-phát RF 522 có thể ở trên chip hoặc tập hợp chip riêng rẽ. Theo các phương án khác nữa, một phần hoặc tất cả trong số mạch thu-phát RF 522 và mạch xử lý dải gốc 524 có thể ở trên cùng một chip hoặc tập hợp các chip, và mạch xử lý ứng dụng 526 có thể ở trên chip hoặc tập hợp các chip riêng rẽ. Theo các phương án thay thế khác nữa, một phần hoặc tất cả trong số mạch thu-phát RF 522, mạch xử lý dải gốc 524,

và mạch xử lý ứng dụng 526 có thể được kết hợp trong cùng một chip hoặc tập hợp các chip. Theo một số phương án, mạch thu-phát RF 522 có thể là một phần của giao diện 514. Mạch thu-phát RF 522 có thể quy định các tín hiệu RF cho mạch xử lý 520.

Theo các phương án nhất định, một số hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi WD có thể được cung cấp bởi mạch xử lý 520 thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng thiết bị 530, mà theo các phương án nhất định có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Theo các phương án khác, một số hoặc tất cả chức năng có thể được cung cấp bởi mạch xử lý 520 mà không cần thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng thiết bị riêng rẽ hoặc riêng biệt, như theo cách nối cứng. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án cụ thể đó, việc liệu có thực hiện các lệnh được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng thiết bị hay không, mạch xử lý 520 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích được tạo ra bởi chức năng như vậy không bị giới hạn ở một mình mạch xử lý 520 hoặc ở các thành phần khác của WD 510, mà có được bởi toàn bộ WD 510, và/hoặc bởi các người dùng cuối cùng và mạng không dây nói chung.

Mạch xử lý 520 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán, hoặc các hoạt động tương tự bất kỳ (ví dụ, các hoạt động thu nhận nhất định) được mô tả ở đây như được thực hiện bởi nút mạng. Các hoạt động này, khi được thực hiện bởi mạch xử lý 520, có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi mạch xử lý 520 bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu được hoặc thông tin được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ bởi WD 510, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều hoạt động dựa trên thông tin thu được hoặc thông tin được chuyển đổi, và dựa vào việc xử lý để đưa ra quyết định.

Phương tiện đọc được bằng thiết bị 530 có thể hoạt động được để lưu trữ chương trình máy tính; phần mềm; ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều bộ logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v.; và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực hiện bởi mạch xử lý 520. Phương tiện đọc được bằng thiết bị 530 có thể bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, RAM hoặc ROM), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo được (ví dụ, CD hoặc DVD), và/hoặc các thiết bị bộ nhớ thực hiện được bằng máy tính và/hoặc đọc được bằng thiết bị lâu dài khả biến hoặc bất khả biến khác bất kỳ mà lưu

trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi mạch xử lý 520. Theo một số phương án, mạch xử lý 520 và phương tiện đọc được bằng thiết bị 530 có thể được xem xét để được tích hợp.

Thiết bị giao tiếp người dùng 532 có thể cung cấp các thành phần mà cho phép người dùng con người tương tác với WD 510. Sự tương tác này có thể ở nhiều dạng, như thị giác, thính giác, xúc giác, v.v. Thiết bị giao tiếp người dùng 532 có thể hoạt động được để tạo ra đầu ra đến người dùng và để cho phép người dùng cung cấp đầu vào cho WD 510. Loại tương tác có thể thay đổi phụ thuộc vào loại thiết bị giao tiếp người dùng 532 được lắp đặt trong WD 510. Ví dụ, nếu WD 510 là điện thoại thông minh, thì sự tương tác có thể qua màn hình chạm; nếu WD 510 là dụng cụ đo thông minh, thì sự tương tác có thể qua màn hình mà cung cấp việc sử dụng (ví dụ, số lượng galông được sử dụng hoặc loa mà cung cấp cảnh báo nghe được (ví dụ, nếu khói được phát hiện)). Thiết bị giao tiếp người dùng 532 có thể bao gồm các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu vào, và các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu ra. Thiết bị giao tiếp người dùng 532 được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào WD 510, và được kết nối với mạch xử lý 520 để cho phép mạch xử lý 520 xử lý thông tin được nhập. Thiết bị giao tiếp người dùng 532 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, cảm biến tiệm cận hoặc cảm biến khác, phím/nút bấm, bộ hiển thị chạm, một hoặc nhiều camera, cổng bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), hoặc mạch đầu vào khác. Thiết bị giao tiếp người dùng 532 cũng được tạo cấu hình để cho phép kết xuất thông tin từ WD 510, và để cho phép mạch xử lý 520 kết xuất thông tin từ WD 510. Thiết bị giao tiếp người dùng 532 có thể bao gồm, ví dụ, loa, bộ hiển thị, mạch rung, cổng USB, giao diện tai nghe, hoặc mạch đầu ra khác. Nhờ sử dụng một hoặc nhiều giao diện, thiết bị và mạch vào và ra của thiết bị giao tiếp người dùng 532, WD 510 có thể truyền thông với các người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép chúng đạt được lợi ích từ chức năng được mô tả ở đây.

Thiết bị phụ trợ 534 có thể hoạt động được để cung cấp nhiều chức năng cụ thể hơn mà có thể không thường được thực hiện bởi các WD. Điều này có thể bao gồm các cảm biến chuyên dụng để thực hiện các phép đo nhằm các mục đích khác nhau, các giao diện dùng cho các loại truyền thông bổ sung như truyền thông có dây, v.v.. Việc bao

gồm và loại của các thành phần của thiết bị phụ trợ 534 có thể thay đổi phụ thuộc vào phương án và/hoặc tình huống.

Nguồn điện 536 có thể, theo một số phương án, ở dạng pin hoặc bộ pin. Các loại nguồn điện khác, như nguồn điện ngoài (ví dụ, ổ cắm điện), các thiết bị quang điện, hoặc các ắc quy, cũng có thể được sử dụng. WD 510 còn có thể bao gồm mạch điện 537 để truyền năng lượng từ nguồn điện 536 đến các phần khác nhau của WD 510 mà cần năng lượng từ nguồn điện 536 để thực hiện chức năng bất kỳ được mô tả hoặc được chỉ báo ở đây. Theo các phương án nhất định, mạch điện 537 có thể bao gồm mạch quản lý năng lượng. Mạch điện 537 có thể hoạt động được thêm hoặc theo cách khác để nhận năng lượng từ nguồn điện ngoài, trong trường hợp đó WD 510 có thể có thể kết nối được với nguồn điện ngoài (như ổ cắm điện) qua mạch đầu vào hoặc giao diện như cáp nguồn điện. Theo các phương án nhất định, mạch điện 537 cũng có thể hoạt động được để truyền năng lượng từ nguồn điện ngoài đến nguồn điện 536. Điều này có thể, ví dụ, dùng cho việc sạc của nguồn điện 536. Mạch điện 537 có thể thực hiện việc định dạng, chuyển đổi bất kỳ, hoặc cải biến khác đến năng lượng từ nguồn điện 536 để làm cho năng lượng đó thích hợp cho các thành phần tương ứng của WD 510 mà năng lượng được cung cấp.

Fig.6 minh họa một phương án của UE theo các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Như được sử dụng ở đây, thiết bị người dùng hoặc UE có thể không cần có người dùng với nghĩa người dùng con người mà sở hữu và/hoặc thao tác thiết bị liên quan. Thay vào đó, UE có thể là thiết bị mà được dự định để bán cho, hoặc vận hành bởi, người dùng con người mà có thể không, hoặc ban đầu có thể không, được liên kết với người dùng con người cụ thể (ví dụ, bộ điều khiển phun thông minh). Theo cách khác, UE có thể là thiết bị mà không được dự định để bán cho, hoặc vận hành bởi, người dùng cuối mà có thể được liên kết với hoặc được vận hành vì lợi ích của người dùng (ví dụ, công tơ điện thông minh). UE 600 có thể là UE bất kỳ được nhận dạng bởi 3GPP, bao gồm UE NB-IoT, UE MTC, và/hoặc UE MTC cải tiến (enhanced MTC, eMTC). UE 600, như được minh họa trên Fig.6, là một ví dụ về WD được tạo cấu hình để truyền thông theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn truyền thông được ban hành bởi 3GPP, như các tiêu chuẩn GSM, UMTS, LTE, và/hoặc 5G của 3GPP. Như đã nêu trên, các thuật ngữ WD và UE có thể được sử dụng hoán đổi với nhau. Theo đó, mặc dù Fig.6 là UE, nhưng

các thành phần được thảo luận ở đây có thể áp dụng được tương đương cho WD, và ngược lại.

Trên Fig.6, UE 600 bao gồm mạch xử lý 601 mà được ghép nối hoạt động với giao diện vào/ra 605, giao diện RF 609, giao diện kết nối mạng 611, bộ nhớ 615 bao gồm RAM 617, ROM 619, và phương tiện lưu trữ 621 hoặc tương tự, hệ thống con truyền thông 631, nguồn điện 613, và/hoặc thành phần khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 621 bao gồm hệ điều hành 623, chương trình ứng dụng 625, và dữ liệu 627. Theo các phương án khác, phương tiện lưu trữ 621 có thể bao gồm các loại thông tin tương tự khác. Các UE nhất định có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện trên Fig.6, hoặc chỉ tập con của các thành phần này. Mức tích hợp giữa các thành phần này có thể thay đổi từ một UE sang một UE khác. Hơn nữa, các UE nhất định có thể chứa nhiều thực thể của một thành phần, như nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu-phát, bộ truyền, bộ nhận, v.v.

Trên Fig.6, mạch xử lý 601 có thể được tạo cấu hình để xử lý các lệnh máy tính và dữ liệu. Mạch xử lý 601 có thể được tạo cấu hình để thực thi máy trạng thái tuần tự có tác dụng để thực hiện các lệnh máy được lưu trữ dưới dạng các chương trình máy tính đọc được bằng máy trong bộ nhớ, như một hoặc nhiều máy trạng thái được thực thi bằng phần cứng (ví dụ, trong bộ logic rời rạc, FPGA, ASIC, v.v.); bộ logic lập trình được cùng với phần sụn thích hợp; một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ, các bộ xử lý đa năng, như bộ vi xử lý hoặc DSP, cùng với phần mềm thích hợp; hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạch xử lý 601 có thể bao gồm hai CPU. Dữ liệu có thể là thông tin ở dạng thích hợp để sử dụng bởi máy tính.

Theo phương án được mô tả, giao diện vào/ra 605 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra, hoặc thiết bị vào và ra. UE 600 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu ra qua giao diện vào/ra 605. Thiết bị đầu ra có thể sử dụng cùng loại cổng giao tiếp như là thiết bị đầu vào. Ví dụ, cổng USB có thể được sử dụng để cung cấp đầu vào đến và đầu ra từ UE 600. Thiết bị đầu ra có thể là loa, thẻ mạch âm thanh, thẻ mạch video, bộ hiển thị, màn hình, máy in, cơ cấu chấp hành, bộ phát, thẻ thông minh, thiết bị đầu ra khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. UE 600 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu vào qua giao

diện vào/ra 605 để cho phép người dùng thu thập thông tin vào UE 600. Thiết bị đầu vào có thể bao gồm bộ hiển thị nhạy chạm hoặc nhạy hiện diện (presence-sensitive), camera (ví dụ, camera số, camera video số, camera web, v.v.), micrô, cảm biến, chuột, bi xoay, đệm định hướng (directional pad), đệm chuyển động (trackpad), bánh xe cuộn, thẻ thông minh, và tương tự. Bộ hiển thị nhạy hiện diện có thể bao gồm cảm biến chạm điện dung hoặc điện trở để nhận biết đầu vào từ người dùng. Cảm biến có thể là, ví dụ, gia tốc kế, con quay hồi chuyển, cảm biến nghiêng, cảm biến lực, từ kế, cảm biến quang, cảm biến tiệm cận, cảm biến tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, thiết bị đầu vào có thể là gia tốc kế, từ kế, camera số, micrô, và cảm biến quang.

Trên Fig.6, giao diện RF 609 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho các thành phần RF như bộ truyền, bộ nhận, và ăng ten. Giao diện kết nối mạng 611 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho mạng 643A. Mạng 643A có thể bao hàm các mạng có dây và/hoặc không dây như LAN, WAN, mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 643A có thể bao gồm mạng WiFi. Giao diện kết nối mạng 611 có thể được tạo cấu hình để bao gồm giao diện bộ nhận và bộ truyền được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác qua mạng truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như Ethernet, giao thức điều khiển truyền (Transmission Control Protocol, TCP) / IP, mạng quang học đồng bộ (Synchronous Optical Networking, SONET), chế độ truyền không đồng bộ (Asynchronous Transfer Mode, ATM), hoặc tương tự. Giao diện kết nối mạng 611 có thể thực thi chức năng bộ nhận và bộ truyền thích hợp cho các liên kết mạng truyền thông (ví dụ, quang, điện, và tương tự). Các chức năng bộ truyền và bộ nhận có thể chia sẻ các thành phần mạng, phần mềm, hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác có thể được thực hiện riêng rẽ.

RAM 617 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp qua bus 602 với mạch xử lý 601 để cung cấp vùng lưu trữ hoặc vùng lưu trữ đệm của dữ liệu hoặc các lệnh máy tính trong suốt quá trình thực hiện các chương trình phần mềm như hệ điều hành, các chương trình ứng dụng, và các trình điều khiển thiết bị. ROM 619 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các lệnh máy tính hoặc dữ liệu cho mạch xử lý 601. Ví dụ, ROM 619 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã hệ thống mức thấp bất biến hoặc dữ liệu dùng cho các

chức năng hệ thống cơ bản như vào và ra (I/O) cơ bản, khởi động, hoặc nhận các sự gõ phím từ bàn phím mà được lưu trữ trong bộ nhớ bất khả biến. Phương tiện lưu trữ 621 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ nhớ như RAM, ROM, ROM lập trình được (Programmable ROM, PROM), PROM xóa được (EPROM), EPROM bằng điện (EEPROM), các đĩa từ, các đĩa quang, các đĩa mềm, các đĩa cứng, các hộp chứa tháo được, hoặc các ổ tác động nhanh. Theo một ví dụ, phương tiện lưu trữ 621 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hệ điều hành 623, chương trình ứng dụng 625 như ứng dụng trình duyệt web, cơ chế công cụ (widget) hoặc dụng cụ (gadget) hoặc ứng dụng khác, và tệp dữ liệu 627. Phương tiện lưu trữ 621 có thể lưu trữ, để sử dụng bởi UE 600, hệ điều hành bất kỳ trong số nhiều loại hệ điều hành khác nhau hoặc các sự kết hợp của các hệ điều hành.

Phương tiện lưu trữ 621 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một số khối ổ vật lý, như mảng ổ đĩa độc lập dự phòng (Redundant Array of Independent Disk, RAID), ổ đĩa mềm, bộ nhớ tác động nhanh (flash memory), thẻ nhớ USB, ổ đĩa cứng ngoài, ổ kiểu ngón cái (thumb drive), ổ kiểu bút (pen drive), ổ kiểu khóa (key drive), ổ đĩa quang đĩa đa năng số mật độ cao (High-Density Digital Versatile Disc, HD-DVD), ổ đĩa cứng trong, ổ đĩa quang Blu-Ray, ổ đĩa quang lưu trữ dữ liệu số ảnh toàn ký (Holographic Digital Data Storage, HDDS), môđun bộ nhớ hai hàng (Dual In-Line Memory Module, DIMM) nhỏ bên ngoài, RAM động đồng bộ (Synchronous Dynamic RAM, SDRAM), micro-DIMM SDRAM bên ngoài, bộ nhớ thẻ thông minh như môđun định danh thuê bao (Subscriber Identity Module, SIM) hoặc môđun định danh người dùng tháo được (Removable User Identity, RUIM), bộ nhớ khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 621 có thể cho phép UE 600 truy cập các lệnh đọc được bằng máy tính, các chương trình ứng dụng, hoặc tương tự, được lưu trữ trên phương tiện nhớ tạm thời hoặc lâu dài, để dỡ dữ liệu hoặc để tải lên dữ liệu. Sản phẩm, như sản phẩm sử dụng hệ thống truyền thông, có thể được chứa hữu hình trong phương tiện lưu trữ 621, mà có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng thiết bị.

Trên Fig.6, mạch xử lý 601 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng 643B nhờ sử dụng hệ thống con truyền thông 631. Mạng 643A và mạng 643B có thể là mạng hoặc các mạng giống nhau hoặc mạng hoặc các mạng khác nhau. Hệ thống con

truyền thông 631 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu-phát được sử dụng để truyền thông với mạng 643B. Ví dụ, hệ thống con truyền thông 631 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu-phát được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều bộ thu-phát ở xa của thiết bị khác có khả năng truyền thông không dây như WD, UE, hoặc trạm gốc khác của mạng truy cập radiô (Radio Access Network, RAN) theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như IEEE 802.6, đa truy cập chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), WCDMA, GSM, LTE, RAN không dây mặt đất (Universal Terrestrial RAN, UTRAN), WiMax, hoặc tương tự. Mỗi bộ thu-phát có thể bao gồm bộ truyền 633 và/hoặc bộ nhận 635 để thực thi một cách tương ứng chức năng của bộ truyền hoặc bộ nhận, thích hợp với các liên kết RAN (ví dụ, các sự cấp phát tần số và tương tự). Hơn nữa, bộ truyền 633 và bộ nhận 635 của mỗi bộ thu-phát có thể chia sẻ các thành phần mạch, phần mềm, hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác có thể được thực thi riêng rẽ.

Theo phương án được minh họa, các chức năng truyền thông của hệ thống con truyền thông 631 có thể bao gồm truyền thông dữ liệu, truyền thông tiếng nói, truyền thông đa phương tiện, truyền thông khoảng cách ngắn như Bluetooth, truyền thông trường gần, truyền thông dựa trên vị trí như sử dụng Hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS) để xác định vị trí, chức năng truyền thông tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ thống con truyền thông 631 có thể bao gồm truyền thông dạng ô, truyền thông WiFi, truyền thông Bluetooth, và truyền thông GPS. Mạng 643B có thể bao hàm các mạng có dây và/hoặc không dây như LAN, WAN, mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc, sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 643B có thể là mạng dạng ô, mạng WiFi, và/hoặc mạng trường gần. Nguồn điện 613 có thể được tạo cấu hình để cung cấp công suất xoay chiều (Alternating Current, AC) hoặc công suất một chiều (Direct Current, DC) cho các thành phần của UE 600.

Các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong một trong số các thành phần của UE 600 hoặc được phân chia qua nhiều thành phần của UE 600. Hơn nữa, các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo sự kết hợp bất kỳ của phần cứng, phần mềm,

hoặc phần sụn. Theo một ví dụ, hệ thống con truyền thông 631 có thể được tạo cấu hình để bao gồm thành phần bất kỳ trong số các thành phần được mô tả ở đây. Hơn nữa, mạch xử lý 601 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với thành phần bất kỳ trong số các thành phần này qua bus 602. Theo một ví dụ khác, thành phần bất kỳ trong số các thành phần này có thể được biểu diễn bởi các lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ mà, khi được thực hiện bởi mạch xử lý 601, thực hiện các chức năng tương ứng được mô tả ở đây. Theo một ví dụ khác, chức năng của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này có thể được phân chia giữa mạch xử lý 601 và hệ thống con truyền thông 631. Theo một ví dụ khác, các chức năng chuyên sâu không tính toán của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này có thể được thực hiện trong phần mềm hoặc phần sụn và các chức năng chuyên sâu tính toán có thể được thực hiện trong phần cứng.

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược minh họa môi trường ảo hóa 700 trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án có thể được ảo hóa. Trong ngữ cảnh này, phương tiện ảo hóa tạo các phiên bản ảo của các thiết bị hoặc dụng cụ mà có thể bao gồm các nền tảng phần cứng ảo hóa, các thiết bị lưu trữ, và các tài nguyên mạng. Như được sử dụng ở đây, ảo hóa có thể được áp dụng vào nút (ví dụ, trạm gốc được ảo hóa hoặc nút truy cập radiô được ảo hóa) hoặc vào thiết bị (ví dụ, UE, WD hoặc loại thiết bị truyền thông khác bất kỳ) hoặc các thành phần của chúng và đề cập đến cách thực hiện trong đó ít nhất một phần của chức năng được thực thi dưới dạng một hoặc nhiều thành phần ảo (ví dụ, qua một hoặc nhiều ứng dụng, thành phần, chức năng, máy ảo, hoặc vật chứa thực hiện trên một hoặc nhiều nút xử lý vật lý trong một hoặc nhiều mạng).

Theo một số phương án, một số hoặc tất cả các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng các thành phần ảo được thực hiện bởi một hoặc nhiều máy ảo được thực thi trong một hoặc nhiều môi trường ảo 700 được làm chủ (hosted) bởi một hoặc nhiều nút phần cứng 730. Hơn nữa, theo các phương án trong đó nút ảo không phải là nút truy cập radiô hoặc không đòi hỏi kết nối radiô (ví dụ, nút mạng lõi), thì nút mạng có thể được ảo hóa hoàn toàn.

Các chức năng có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng 720 (mà theo cách khác có thể được gọi là các phiên bản phần mềm (software instance), các thiết bị ảo, các thiết bị chức năng mạng, các nút ảo, các thiết bị chức năng mạng ảo, v.v.) có tác

dụng để thực thi một số trong số các dấu hiệu, các chức năng, và/hoặc các lợi ích của một số trong số các phương án được bộc lộ ở đây. Các ứng dụng 720 được chạy trong môi trường ảo hóa 700 mà cung cấp phần cứng 730 bao gồm mạch xử lý 760 và bộ nhớ 790. Bộ nhớ 790 chứa các lệnh 795 thực hiện được bởi mạch xử lý 760 nhờ đó ứng dụng 720 có tác dụng cung cấp một hoặc nhiều loại trong số các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được bộc lộ ở đây.

Môi trường ảo hóa 700, bao gồm các thiết bị phần cứng mạng đa năng hoặc chuyên dụng 730 bao gồm tập hợp của một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc mạch xử lý 760, mà có thể là các bộ xử lý thương mại không có quầy bán hàng (Commercial Off-the-Shelf, COTS), các ASIC chuyên dụng, hoặc loại mạch xử lý khác bất kỳ bao gồm các thành phần phần cứng số hoặc tương tự hoặc các bộ xử lý chuyên dụng. Mỗi thiết bị phần cứng 730 có thể bao gồm bộ nhớ 790-1 mà có thể là bộ nhớ không ổn định để lưu trữ tạm thời các lệnh 795 hoặc phần mềm được thực hiện bởi mạch xử lý 760. Mỗi thiết bị phần cứng 730 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller, NIC) 770, cũng được gọi là các thẻ mạch giao diện mạng, mà bao gồm giao diện mạng vật lý 780. Mỗi thiết bị phần cứng 730 cũng có thể bao gồm phương tiện lưu trữ lâu dài, ổn định, đọc được bằng máy 790-2 lưu trữ trên đó phần mềm 795 và/hoặc các lệnh thực hiện được bởi mạch xử lý 760. Phần mềm 795 có thể bao gồm loại phần mềm bất kỳ bao gồm phần mềm để tạo phiên bản một hoặc nhiều lớp ảo hóa 750 (cũng được gọi là các phần mềm giám sát máy ảo (hypervisor)), phần mềm để thực hiện các máy ảo 740, cũng như phần mềm cho phép nó thực hiện các chức năng, các dấu hiệu, và/hoặc các lợi ích được mô tả liên quan đến một số phương án được mô tả ở đây.

Các máy ảo 740, bao gồm việc xử lý ảo, bộ nhớ ảo, mạng hoặc giao diện ảo, và vùng lưu trữ ảo, và có thể được chạy bởi lớp ảo hóa tương ứng 750 hoặc phần mềm giám sát máy ảo (hypervisor). Các phương án khác nhau của đối tượng của thiết bị ảo 720 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều máy ảo 740, và các cách thực hiện này có thể được tiến hành theo các cách khác nhau.

Trong suốt quá trình hoạt động, mạch xử lý 760 thực hiện phần mềm 795 để thực thể hóa phần mềm giám sát máy ảo (hypervisor) hoặc lớp ảo hóa 750, mà đôi lúc có thể

được gọi là màn hình máy ảo (Virtual Machine Monitor, VMM). Lớp ảo hóa 750 có thể là nền tảng điều hành ảo mà xuất hiện giống như phần cứng mạng đối với máy ảo 740.

Như được thể hiện trên Fig.7, phần cứng 730 có thể là nút mạng độc lập với các thành phần chung hoặc riêng. Phần cứng 730 có thể bao gồm ăng ten 7225 và có thể thực thi một số chức năng thông qua ảo hóa. Theo cách khác, phần cứng 730 có thể là một phần của cụm lớn hơn của phần cứng (ví dụ, như trong trung tâm dữ liệu hoặc CPE) trong đó nhiều nút phần cứng làm việc cùng nhau và được quản lý qua quản lý và điều phối (Management and Orchestration, MANO) 7100, mà, cũng như các loại khác, giám sát việc quản lý vòng đời của các ứng dụng 720.

Ảo hóa của phần cứng theo một số ngữ cảnh được gọi là ảo hóa chức năng mạng (Network Function Virtualization, NFV). NFV có thể được sử dụng để hợp nhất nhiều loại thiết bị mạng lên trên phần cứng máy chủ dung lượng lớn tiêu chuẩn công nghiệp, các bộ chuyển mạch vật lý, và bộ lưu trữ vật lý, mà có thể được đặt ở các trung tâm dữ liệu và CPE.

Trong ngữ cảnh của NFV, máy ảo 740 có thể là việc thực hiện phần mềm của máy vật lý mà chạy các chương trình như thể chúng đang thực hiện trên máy vật lý, không ảo hóa. Mỗi trong số các máy ảo 740, và một phần của phần cứng 730 mà thực hiện máy ảo 740 đó, là phần cứng chuyên dụng cho máy ảo 740 đó và/hoặc phần cứng được chia sẻ bởi máy ảo 740 đó với các máy ảo khác trong số các máy ảo 740, tạo thành phần tử mạng ảo (Virtual Network Element, VNE) riêng rẽ.

Cũng trong ngữ cảnh của NFV, chức năng mạng ảo (Virtual Network Function, VNF) chịu trách nhiệm xử lý các chức năng mạng cụ thể mà chạy trong một hoặc nhiều máy ảo 740 ở trên hạ tầng mạng phần cứng 730 và tương ứng với ứng dụng 720 trên Fig.7.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều bộ phận radiô 7200, mà mỗi bộ phận bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền 7220 và một hoặc nhiều bộ nhận 7210 có thể được ghép nối với một hoặc nhiều ăng ten 7225. Các bộ phận radiô 7200 có thể truyền thông trực tiếp với các nút phần cứng 730 qua một hoặc nhiều giao diện mạng thích hợp và có thể được sử dụng kết hợp với các thành phần ảo để cung cấp cho nút ảo các khả năng radiô, như nút truy cập radiô hoặc trạm gốc.

Theo một số phương án, báo hiệu nào đó có thể được tác động cùng với việc sử dụng hệ thống điều khiển 7230 mà theo cách khác có thể được sử dụng để truyền thông giữa các nút phần cứng 730 và bộ phận radiô 7200.

Dựa vào Fig.8, theo một phương án, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 810, như mạng dạng ô loại 3GPP, mà bao gồm mạng truy cập 811, như RAN, và mạng lõi 814. Mạng truy cập 811 bao gồm các trạm gốc 812A, 812B, 812C, như các nút B, các eNB, các gNB, hoặc các loại AP không dây khác, mỗi trạm xác định vùng phủ sóng 813A, 813B, 813C tương ứng. Mỗi trạm gốc 812A, 812B, 812C có thể kết nối được với mạng lõi 814 qua kết nối có dây hoặc không dây 815. UE thứ nhất 891 được đặt trong vùng phủ sóng 813C được tạo cấu hình để kết nối không dây với, hoặc được tìm gọi bởi, trạm gốc 812C tương ứng. UE thứ hai 892 trong vùng phủ sóng 813A có thể kết nối không dây được với trạm gốc 812A tương ứng. Mặc dù các UE 891, 892 được minh họa trong ví dụ này, nhưng các phương án được bộc lộ có thể áp dụng được tương đương cho tình huống trong đó một UE ở trong vùng phủ sóng hoặc trong đó một UE đang kết nối với trạm gốc 812 tương ứng.

Bản thân mạng viễn thông 810 được kết nối với máy tính chủ 830, mà có thể được bao gồm trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ được thực thi theo đám mây, máy chủ phân tán, hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý trong cụm máy chủ. Máy tính chủ 830 có thể thuộc quyền sở hữu hoặc dưới quyền điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 821 và 822 giữa mạng viễn thông 810 và máy tính chủ 830 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 814 đến máy tính chủ 830 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn 820. Mạng trung gian 820 có thể là một trong số, hoặc sự kết hợp của nhiều hơn một trong số, mạng chung, riêng hoặc chủ; mạng trung gian 820, nếu có, có thể là mạng trục chính (backbone network) hoặc Internet; cụ thể, mạng trung gian 820 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Hệ thống truyền thông trên Fig.8 nói chung cho phép kết nối giữa các UE được kết nối 891, 892 và máy tính chủ 830. Sự kết nối này có thể được mô tả dưới dạng kết nối qua internet tốc độ cao (Over-the-Top, OTT) 850. Máy tính chủ 830 và các UE được

kết nối 891, 892 được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc báo hiệu qua kết nối OTT 850, sử dụng mạng truy cập 811, mạng lõi 814, mạng trung gian 820 bất kỳ và hạ tầng khả thi thêm nữa (không được thể hiện trên hình vẽ) làm các thành phần trung gian. Kết nối OTT 850 có thể là rõ rệt với ý nghĩa là các thiết bị truyền thông tham gia mà qua đó kết nối OTT 850 đi qua không biết việc định tuyến của các hoạt động truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, trạm gốc 812 có thể không hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến trước đó của hoạt động truyền thông đường xuống đến với dữ liệu bắt nguồn từ máy tính chủ 830 để được chuyển tiếp (ví dụ, được chuyển giao) đến UE được kết nối 891. Tương tự, trạm gốc 812 không cần nhận biết việc định tuyến sau này của hoạt động truyền thông đường lên ra ngoài bắt nguồn từ UE 891 về phía máy tính chủ 830.

Các cách thực hiện ví dụ, theo một phương án của UE, trạm gốc, và máy tính chủ được thảo luận trong các đoạn trên đây sẽ được mô tả dựa vào Fig.9. Trong hệ thống truyền thông 900, máy tính chủ 910 bao gồm phần cứng 915 bao gồm giao diện truyền thông 916 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 900. Máy tính chủ 910 còn bao gồm mạch xử lý 918, mà có thể có các khả năng lưu trữ và/hoặc xử lý. Cụ thể, mạch xử lý 918 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các sự kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực hiện các lệnh. Máy tính chủ 910 còn bao gồm phần mềm 911, mà được lưu trữ trong hoặc truy cập được bởi máy tính chủ 910 và thực hiện được bởi mạch xử lý 918. Phần mềm 911 bao gồm ứng dụng chủ 912. Ứng dụng chủ 912 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng ở xa, như UE 930 kết nối qua kết nối OTT 950 chấm dứt tại UE 930 và máy tính chủ 910. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng ở xa, ứng dụng chủ 912 có thể cung cấp dữ liệu người dùng mà được truyền nhờ sử dụng kết nối OTT 950.

Hệ thống truyền thông 900 còn bao gồm trạm gốc 920 được bố trí trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 925 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 910 và với UE 930. Phần cứng 925 có thể bao gồm giao diện truyền thông 926 để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác

của hệ thống truyền thông 900, cũng như giao diện radiô 927 để thiết lập và duy trì ít nhất kết nối không dây 970 với UE 930 được đặt trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.9) được phục vụ bởi trạm gốc 920. Giao diện truyền thông 926 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ kết nối 960 đến máy tính chủ 910. Kết nối 960 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.9) của hệ thống viễn thông và/hoặc qua một hoặc nhiều mạng trung gian bên ngoài viễn thông hệ thống. Theo phương án được thể hiện, phần cứng 925 của trạm gốc 920 còn bao gồm mạch xử lý 928, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các sự kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực hiện các lệnh. Trạm gốc 920 còn có phần mềm 921 được lưu trữ bên trong hoặc truy cập được qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 900 còn bao gồm UE 930 đã được nêu. Phần cứng 935 của UE 930 có thể bao gồm giao diện radiô 937 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 970 với trạm gốc phục vụ vùng phủ sóng trong đó UE 930 hiện được bố trí. Phần cứng 935 của UE 930 còn bao gồm mạch xử lý 938, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, ASIC, FPGA, hoặc các sự kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực hiện các lệnh. UE 930 còn bao gồm phần mềm 931, mà được lưu trữ trong hoặc truy cập được bởi UE 930 và thực hiện được bởi mạch xử lý 938. Phần mềm 931 bao gồm ứng dụng khách 932. Ứng dụng khách 932 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng con người hoặc không phải con người qua UE 930, với sự hỗ trợ của máy tính chủ 910. Trong máy tính chủ 910, ứng dụng chủ thực hiện 912 có thể truyền thông với ứng dụng khách thực hiện 932 qua kết nối OTT 950 chấm dứt tại UE 930 và máy tính chủ 910. Khi cung cấp dịch vụ cho người dùng, ứng dụng khách 932 có thể nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 912 và cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu. Kết nối OTT 950 có thể truyền cả dữ liệu yêu cầu lẫn dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 932 có thể tương tác với người dùng để tạo dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Cần lưu ý rằng máy tính chủ 910, trạm gốc 920, và UE 930 được minh họa trên Fig.9 có thể lần lượt tương tự hoặc giống hệt máy tính chủ 830, một trong số các trạm gốc 812A, 812B, 812C, và một trong số các UE 891, 892 trên Fig.8. Điều này có nghĩa

là, các công việc bên trong của các thực thể này có thể như được thể hiện trên Fig.9 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể như trên Fig.8.

Trên Fig.9, kết nối OTT 950 đã được lấy một cách trừu tượng để minh họa việc truyền thông giữa máy tính chủ 910 và UE 930 qua trạm gốc 920, mà không tham chiếu rõ ràng đến các thiết bị trung gian bất kỳ và việc định tuyến chính xác của các tin nhắn qua các thiết bị này. Hạ tầng mạng có thể xác định việc định tuyến, mà nó có thể được tạo cấu hình để che đậy khỏi UE 930 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ vận hành máy tính chủ 910, hoặc cả hai. Trong khi kết nối OTT 950 hoạt động, hạ tầng mạng còn có thể thực hiện các quyết định mà nhờ đó nó thay đổi theo cách động việc định tuyến (ví dụ, trên cơ sở đánh giá hoặc tái cấu hình sự cân bằng tải của mạng).

Kết nối không dây 970 giữa UE 930 và trạm gốc 920 là theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án khác nhau nâng cao hiệu năng của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 930 nhờ sử dụng kết nối OTT 950, trong đó kết nối không dây 970 tạo thành phân đoạn cuối cùng. Chính xác hơn, các hướng dẫn của các phương án này có thể nâng cao, ví dụ, tốc độ dữ liệu, độ trễ, và/hoặc mức tiêu thụ năng lượng và nhờ đó đem lại các lợi ích như, ví dụ, thời gian chờ của người dùng giảm, giới hạn về kích thước tệp được nới lỏng, độ đáp ứng tốt hơn, và/hoặc tuổi thọ pin kéo dài.

Thủ tục đo có thể được cung cấp nhằm mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, độ trễ, và các yếu tố khác mà trên đó một hoặc nhiều phương án cải thiện. Còn có thể có chức năng mạng tùy chọn để tái cấu hình kết nối OTT 950 giữa máy tính chủ 910 và UE 930, đáp lại các sự thay đổi trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để tái cấu hình kết nối OTT 950 có thể được thực hiện trong phần mềm 911 và phần cứng 915 của máy tính chủ 910 hoặc trong phần mềm 931 và phần cứng 935 của UE 930, hoặc cả hai. Theo một số phương án, các cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai trong hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà qua đó kết nối OTT 950 đi qua; các cảm biến có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được giám sát được lấy ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 911, 931 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được giám sát. Việc tái cấu hình kết nối OTT 950 có thể bao gồm định

dạng tin nhắn, các thiết lập truyền lại, định tuyến ưu tiên v.v.; việc tái cấu hình không cần phải tác động đến trạm gốc 920, và nó có thể không được biết đến hoặc không thể nhận thấy được đối với trạm gốc 920. Các thủ tục và các chức năng này có thể được biết đến và thực hành trong lĩnh vực này. Theo các phương án nhất định, các phép đo có thể gồm báo hiệu UE sở hữu hỗ trợ các phép đo của máy tính chủ 910 về lưu lượng, các thời gian lan truyền, độ trễ, và tương tự. Các phép đo có thể được thực hiện trong phần mềm 911 và 931 đó làm cho các tin nhắn được truyền, cụ thể các tin nhắn rỗng hoặc ‘giả’ (‘dummy’), sử dụng kết nối OTT 950 trong khi nó giám sát các thời gian lan truyền, các lỗi v.v..

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc, và UE mà có thể là các thực thể được mô tả dựa vào Fig.8 và Fig.9. Để đơn giản cho sáng chế, chỉ các sự tham chiếu hình vẽ đến Fig.10 sẽ có trong phần này. Ở bước 1010, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước con 1011 (có thể là tùy chọn) của bước 1010, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện ứng dụng chủ. Ở bước 1020, máy tính chủ khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Ở bước 1030 (có thể là tùy chọn), trạm gốc truyền đến UE dữ liệu người dùng mà được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ đã khởi tạo, theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này. Ở bước 1040 (cũng có thể là tùy chọn), UE thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ được thực hiện bởi máy tính chủ.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc, và UE mà có thể là các thực thể được mô tả dựa vào Fig.8 và Fig.9. Để đơn giản cho sáng chế, chỉ các sự tham chiếu hình vẽ đến Fig.11 sẽ có trong phần này. Ở bước 1110 của phương pháp này, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Trong bước con tùy chọn (không được thể hiện trên hình vẽ) máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện ứng dụng chủ. Ở bước 1120, máy tính chủ khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Hoạt động truyền này có thể đi qua trạm gốc, theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này. Ở bước 1130 (có thể là

tùy chọn), UE nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền này.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc, và UE mà có thể là các thực thể được mô tả dựa vào Fig.8 và Fig.9. Để đơn giản cho sáng chế, chỉ các sự tham chiếu hình vẽ đến Fig.12 sẽ có trong phần này. Ở bước 1210 (có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu đầu vào được cung cấp bởi máy tính chủ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, ở bước 1220, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước con 1221 (có thể là tùy chọn) của bước 1220, UE cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện ứng dụng khách. Ở bước con 1211 (có thể là tùy chọn) của bước 1210, UE thực hiện ứng dụng khách mà cung cấp dữ liệu người dùng phản ứng với dữ liệu đầu vào được nhận được cung cấp bởi máy tính chủ. Khi cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách được thực hiện còn có thể xem xét đầu vào người dùng được nhận từ người dùng. Không quan tâm đến cách cụ thể trong đó dữ liệu người dùng đã được cung cấp, UE khởi tạo, ở bước con 1230 (có thể là tùy chọn), hoạt động truyền dữ liệu người dùng đến máy tính chủ. Ở bước 1240 của phương pháp này, máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được truyền từ UE, theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này.

Fig.13 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc, và UE mà có thể là các thực thể được mô tả dựa vào Fig.8 và Fig.9. Để đơn giản cho sáng chế, chỉ các sự tham chiếu hình vẽ đến Fig.13 sẽ có trong phần này. Ở bước 1310 (có thể là tùy chọn), theo các hướng dẫn của các phương án được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này, trạm gốc nhận dữ liệu người dùng từ UE. Ở bước 1320 (có thể là tùy chọn), trạm gốc khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng được nhận đến máy tính chủ. Ở bước 1330 (có thể là tùy chọn), máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền được khởi tạo bởi trạm gốc.

Fig.14 là phương pháp theo các phương án cụ thể, phương pháp này bắt đầu ở bước 1400 trong đó nút mạng 560 (ví dụ, trạm gốc) truyền MAC CE bao gồm chỉ báo về tài nguyên SP SRS cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt (được kích hoạt/được khử kích hoạt) và thông tin chỉ báo môi liên hệ không gian đối với tài nguyên SP SRS

(bước 1400). Ngoài ra, như đã lưu ý trên đây, mặc dù thuật ngữ "tài nguyên" SP SRS đôi lúc được sử dụng ở đây, nhưng cần hiểu rằng tài nguyên SP SRS có thể là, ít nhất theo một số phương án, "tập hợp tài nguyên" SP SRS. MAC CE có thể theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả ở đây (ví dụ, phương án bất kỳ trong số phương án thứ nhất và phương án thứ hai được mô tả trên đây liên quan đến, ví dụ, Fig.3 và Fig.4). WD 510 nhận MAC CE (bước 1402) và, tùy chọn là, truyền SRS theo thông tin được nhận trong MAC CE (bước 1404). Ví dụ, nếu tài nguyên SP SRS được kích hoạt, WD 510 truyền SRS trên tài nguyên SP SRS được kích hoạt sử dụng, ví dụ, chùm sóng đường lên được chỉ báo bởi mỗi liên hệ không gian được chỉ báo trong MAC CE.

Fig.15 minh họa sơ đồ khối giản lược của thiết bị 1500 trong mạng không dây (ví dụ, mạng không dây được thể hiện trên Fig.5). Thiết bị này có thể được thực thi trong thiết bị không dây hoặc nút mạng (ví dụ, WD 510 hoặc nút mạng 560 được thể hiện trên Fig.5). Thiết bị 1500 có thể hoạt động được để thực hiện phương pháp ví dụ được mô tả dựa vào Fig.14 và các quy trình hoặc các phương pháp khác bất kỳ có thể có được bộc lộ ở đây. Cũng cần hiểu rằng phương pháp trên Fig.14 không nhất thiết được thực hiện một mình bằng thiết bị 1500. Ít nhất một số công đoạn của phương pháp này có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thực thể khác.

Thiết bị ảo 1500 có thể bao gồm mạch xử lý, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng số khác, mà có thể bao gồm các DSP, các bộ logic số chuyên dụng, và tương tự. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, mà có thể bao gồm một hoặc một số loại bộ nhớ như ROM, RAM, bộ nhớ đệm (cache), các thiết bị bộ nhớ tác động nhanh (flash memory), các thiết bị lưu trữ quang, v.v.. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực hiện một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây, trong một số phương án. Theo một số cách thực hiện, mạch xử lý có thể được sử dụng để làm cho một hoặc nhiều bộ phận 1502, và các bộ phận thích hợp khác bất kỳ của thiết bị 1500, thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Thuật ngữ bộ phận có thể có ý nghĩa thông thường trong lĩnh vực điện tử, thiết

bị điện, và/hoặc thiết bị điện tử và có thể bao gồm, ví dụ, mạch điện và/hoặc điện tử, các thiết bị, các mô đun, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các thiết bị trạng thái rắn logic và/hoặc gián đoạn, các chương trình máy tính hoặc các lệnh để thực hiện các tác vụ tương ứng, các thủ tục, các sự tính toán, các đầu ra, và/hoặc các chức năng hiển thị, v.v., như được mô tả ở đây.

Một số phương án làm ví dụ như sau.

Các phương án nhóm A

Phương án 1: Phương pháp vận hành thiết bị không dây để kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô, bao gồm bước nhận, từ nút mạng, phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), bao gồm: chỉ báo về tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt; và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt.

Phương án 2: Phương pháp theo phương án 1, trong đó thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian bao gồm: chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp; và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Phương án 3: Phương pháp theo phương án 2, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

Phương án 4: Phương pháp theo phương án 2, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó: trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất; trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai; và trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Phương án 5: Phương pháp theo phương án 4, trong đó loại tín hiệu tham chiếu

thứ nhất là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

Phương án 6: Phương pháp theo phương án 2, trong đó MAC CE bao gồm: ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt; và ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Phương án 7: Phương pháp theo phương án 6, trong đó:

- nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:
 - bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và
 - các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS;
- nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:
 - nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:
 - bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và
 - các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB; và
 - nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:
 - bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và

- tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Phương án 8: Phương pháp theo phương án 6, trong đó bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

Phương án 9: Phương pháp theo phương án 6, trong đó: bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai; bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

Phương án 10: Phương pháp theo phương án 6, trong đó: bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai; bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Phương án 11: Phương pháp theo phương án 1, trong đó: nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường; nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ hai của các trường; và nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ ba của các trường.

Phương án 12: Phương pháp theo phương án 11, trong đó tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 13: Phương pháp theo phương án 11 hoặc 12, trong đó tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 14: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 11 đến 13, trong đó tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 15: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: cung cấp dữ liệu người dùng; và chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến máy tính chủ qua hoạt động truyền đến trạm gốc.

Các phương án nhóm B

Phương án 16: Phương pháp vận hành nút mạng (ví dụ, trạm gốc) để kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô, bao gồm bước truyền, đến thiết bị không dây, phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), bao gồm: chỉ báo về tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt; và thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt.

Phương án 17: Phương pháp theo phương án 16, trong đó thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian bao gồm: chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp; và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Phương án 18: Phương pháp theo phương án 17, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò

(SRS).

Phương án 19: Phương pháp theo phương án 17, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó: trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất; trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai; và trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba.

Phương án 20: Phương pháp theo phương án 19, trong đó loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

Phương án 21: Phương pháp theo phương án 17, trong đó MAC CE bao gồm: ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt/được khử kích hoạt; và ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

Phương án 22: Phương pháp theo phương án 21, trong đó:

- nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:
 - bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và
 - các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS;
- nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:
 - nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:
 - bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín

hiệu đồng bộ hóa (SSB); và

- các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB; và
- nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:
 - bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và
 - tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Phương án 23: Phương pháp theo phương án 21, trong đó: bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

Phương án 24: Phương pháp theo phương án 21, trong đó: bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai; bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

Phương án 25: Phương pháp theo phương án 21, trong đó: bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai; bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

Phương án 26: Phương pháp theo phương án 16, trong đó: nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường; nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ hai của các trường; và nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì các bit còn lại trong ôctet này bao gồm tập hợp thứ ba của các trường.

Phương án 27: Phương pháp theo phương án 26, trong đó tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 28: Phương pháp theo phương án 26 hoặc 27, trong đó tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 29: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 26 đến 28, trong đó tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

Phương án 30: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm các bước: thu nhận dữ liệu người dùng; và chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến máy tính chủ hoặc thiết bị không dây.

Các phương án nhóm C

Phương án 31: Thiết bị không dây để kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô, thiết bị không dây bao gồm: mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A; và mạch cấp điện được tạo cấu hình để cấp điện cho thiết bị không dây.

Phương án 32: Trạm gốc để kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán

ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô, trạm gốc bao gồm: mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B; mạch cấp điện được tạo cấu hình để cấp điện cho trạm gốc.

Phương án 33: Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) để kích hoạt tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định đối với thiết bị không dây trong mạng truyền thông dạng ô, UE này bao gồm: các ăng ten được tạo cấu hình để gửi và nhận các tín hiệu không dây; mạch trung gian (front-end) radiô được kết nối với các ăng ten và với mạch xử lý, và được tạo cấu hình để quy định các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten và mạch xử lý; mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A; giao diện đầu vào được kết nối với mạch xử lý và được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào UE để được xử lý bởi mạch xử lý; giao diện đầu ra được kết nối với mạch xử lý và được tạo cấu hình để kết xuất thông tin từ UE mà đã được xử lý bởi mạch xử lý; và pin được kết nối với mạch xử lý và được tạo cấu hình để cấp điện cho UE.

Phương án 34: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm: mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến mạng dạng ô để truyền đến thiết bị người dùng (UE), trong đó mạng dạng ô bao gồm trạm gốc có giao diện radiô và mạch xử lý, mạch xử lý của trạm gốc được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 35: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây còn bao gồm trạm gốc.

Phương án 36: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc.

Phương án 37: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng; và UE bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ.

Phương án 38: Phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: ở máy tính chủ, cung cấp dữ liệu người dùng; và ở máy tính chủ, khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE qua mạng dạng ô bao gồm trạm gốc, trong đó trạm gốc thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 39: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, ở trạm gốc, truyền dữ liệu người dùng.

Phương án 40: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, trong đó dữ liệu người dùng được cung cấp ở máy tính chủ bằng cách thực hiện ứng dụng chủ, phương pháp này còn bao gồm bước, ở UE, thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ.

Phương án 41: Thiết bị người dùng (UE) được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc, UE này bao gồm giao diện radiô và mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo 3 phương án trên đây.

Phương án 42: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm: mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến mạng dạng ô để truyền đến thiết bị người dùng (UE), trong đó UE bao gồm giao diện radiô và mạch xử lý, các thành phần của UE được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 43: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, trong đó mạng dạng ô còn bao gồm trạm gốc được tạo cấu hình để truyền thông với UE.

Phương án 44: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, trong đó: mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng; và mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ.

Phương án 45: Phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các

bước: ở máy tính chủ, cung cấp dữ liệu người dùng; và ở máy tính chủ, khởi tạo hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE qua mạng dạng ô bao gồm trạm gốc, trong đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 46: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, ở UE, nhận dữ liệu người dùng từ trạm gốc.

Phương án 47: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm: giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng bắt nguồn từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng (UE) đến trạm gốc, trong đó UE bao gồm giao diện radiô và mạch xử lý, mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 48: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE.

Phương án 49: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm trạm gốc, trong đó trạm gốc bao gồm giao diện radiô được tạo cấu hình để truyền thông với UE và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp đến máy tính chủ dữ liệu người dùng được mang bởi hoạt động truyền từ UE đến trạm gốc.

Phương án 50: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng chủ; và mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng.

Phương án 51: Hệ thống truyền thông theo 4 phương án trên đây, trong đó: mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu yêu cầu; và mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu.

Phương án 52: Phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: ở máy tính chủ, nhận dữ liệu người dùng được truyền đến trạm gốc từ UE, trong

đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 53: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, ở UE, cung cấp dữ liệu người dùng cho trạm gốc.

Phương án 54: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước: ở UE, thực hiện ứng dụng khách, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng cần được truyền; và ở máy tính chủ, thực hiện ứng dụng chủ được liên kết với ứng dụng khách.

Phương án 55: Phương pháp theo 3 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước: ở UE, thực hiện ứng dụng khách; và ở UE, nhận dữ liệu đầu vào đến ứng dụng khách, dữ liệu đầu vào được cung cấp ở máy tính chủ bằng cách thực hiện ứng dụng chủ được liên kết với ứng dụng khách, trong đó dữ liệu người dùng cần được truyền được cung cấp bởi ứng dụng khách đáp lại dữ liệu đầu vào.

Phương án 56: Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm: giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng bắt nguồn từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng (UE) đến trạm gốc, trong đó trạm gốc bao gồm giao diện radiô và mạch xử lý, mạch xử lý của trạm gốc được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 57: Hệ thống truyền thông theo phương án trên đây còn bao gồm trạm gốc.

Phương án 58: Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trên đây, hệ thống này còn bao gồm UE, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc.

Phương án 59: Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trên đây, trong đó: mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng chủ; UE được tạo cấu hình để thực hiện ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng cần được nhận bởi máy tính chủ.

Phương án 60: Phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm gốc và thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: ở máy tính chủ, nhận, từ trạm gốc, dữ liệu người dùng bắt nguồn từ hoạt động

truyền mà trạm gốc đã nhận từ UE, trong đó UE thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 61: Phương pháp theo phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, ở trạm gốc, nhận dữ liệu người dùng từ UE.

Phương án 62: Phương pháp theo 2 phương án trên đây, phương pháp này còn bao gồm bước, ở trạm gốc, khởi tạo hoạt động truyền của dữ liệu người dùng được nhận cho máy tính chủ.

Ít nhất một số từ viết tắt trong số các từ viết tắt sau đây có thể được sử dụng trong sáng chế. Nếu có sự không nhất quán giữa các từ viết tắt, thì ưu tiên cách nó được sử dụng trên đây. Nếu được liệt kê nhiều lần dưới đây, thì thuật ngữ được liệt kê đầu tiên sẽ được ưu tiên so với (các) thuật ngữ được liệt kê sau đó bất kỳ.

- 2G Thế hệ thứ hai
- 3G Thế hệ thứ ba
- 3GPP Dự án đối tác thế hệ thứ ba
- 4G Thế hệ thứ tư
- 5G Thế hệ thứ năm
- AC Dòng điện xoay chiều
- AP Điểm truy cập
- AP SRS Tín hiệu tham chiếu thăm dò phi chu kỳ
- ASIC Mạch tích hợp chuyên dụng
- ATM Chế độ truyền không đồng bộ
- BS Trạm gốc
- BSC Bộ điều khiển trạm gốc
- BTS Trạm thu-phát gốc
- CD Đĩa compact
- CDMA Đa truy cập chia mã

- CE Phần tử điều khiển
- COTS Thương mại không có quầy bán hàng
- CP-OFDM Dồn kênh chia tần số trực giao tiền tố vòng
- CPE Thiết bị thuộc nhà riêng thuê bao
- CPU Bộ xử lý trung tâm
- CQI Thông tin chất lượng kênh
- CRI Chỉ số tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh
- CSI-RS Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh
- D2D Thiết bị-đến-thiết bị
- DAS Hệ thống ăng ten phân tán
- DC Dòng điện một chiều
- DCI Thông tin điều khiển đường xuống
- DIMM Môđun bộ nhớ hai hàng
- DSP Bộ xử lý tín hiệu số
- DVD Đĩa video số
- EEPROM Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện
- eFD-MIMO Nhiều đầu vào nhiều đầu ra toàn phần cải tiến
- eMTC Truyền thông kiểu máy cải tiến
- eNB Nút B cải tiến hoặc phát triển
- EPROM Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được
- E-SMLC Trung tâm phục vụ định vị thuê bao di động (Evolved Serving Mobile Location Center)
- FDD Song công chia tần số
- FD-MIMO Nhiều đầu vào nhiều đầu ra toàn phần

- FPGA Mảng cổng lập trình được dạng trường
- GHz Gigahec
- gNB Trạm gốc thế hệ tiếp theo hoặc trạm gốc radiô mới
- GPS Hệ thống định vị toàn cầu
- GSM Hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động
- HDDS Lưu trữ dữ liệu số ảnh toàn ký
- HD-DVD Đĩa đa năng số mật độ cao
- ID Bộ nhận dạng
- IE Phần tử thông tin
- I/O Vào và ra
- IoT Internet vạn vật
- IP Giao thức Internet
- LAN Mạng cục bộ
- LEE Thiết bị được nhúng vào máy tính xách tay
- LME Thiết bị được gắn vào máy tính xách tay
- LTE Phát triển dài hạn
- M2M Máy-đến-máy
- MAC Điều khiển truy cập môi trường
- MANO Quản lý và điều phối
- MCE Thực thể phối hợp nhiều ô/phát đa phương
- MCS Trạng thái điều biến và mã hóa
- MDT Tối thiểu hóa các thử nghiệm điều khiển
- MIMO Nhiều đầu vào nhiều đầu ra
- MME Thực thể quản lý di động

- MSC Trung tâm chuyển mạch di động
- MSR Radiô đa chuẩn
- MTC Truyền thông kiểu máy
- NB-IoT Internet vạn vật dải hẹp
- NFV Ảo hóa chức năng mạng
- NIC Bộ điều khiển giao diện mạng
- NR Kỹ thuật radiô mới
- O&M Vận hành và bảo trì
- OFDM Dồn kênh chia tần số trực giao
- OSS Hệ thống hỗ trợ hoạt động
- OTT Kết nối qua internet tốc độ cao (Over-the-Top)
- PDA Thiết bị hỗ trợ số cá nhân
- PDCCH Kênh điều khiển đường xuống vật lý
- P-GW Cổng mạng dữ liệu gói
- PMI Bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa
- PROM Bộ nhớ chỉ đọc lập trình được
- P SRS Tín hiệu tham chiếu thăm dò định kỳ
- PSTN Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng
- PUSCH Kênh chia sẻ đường lên vật lý
- QCL Tựa cùng vị trí
- RAID Mảng ổ đĩa độc lập dự phòng
- RAM Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
- RAN Mạng truy cập radiô
- RAT Kỹ thuật truy cập radiô

- RF Tần số radiô
- RI Bộ chỉ báo hạng
- RNC Bộ điều khiển mạng radiô
- ROM Bộ nhớ chỉ đọc
- RRC Điều khiển tài nguyên radiô
- RRH Đầu radiô từ xa
- RRU Bộ phận radiô từ xa
- RS Tín hiệu tham chiếu
- RUIM Môđun định danh người dùng tháo được
- SCEF Thiết bị chức năng lộ diện khả năng dịch vụ
- SDRAM Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ
- SIM Môđun định danh thuê bao
- SOC Hệ thống trên chip
- SON Mạng tự tổ chức
- SONET Mạng quang học đồng bộ
- SP SRS Tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định
- SRI Bộ chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò
- SRS Tín hiệu tham chiếu thăm dò
- SSB Khối tín hiệu đồng bộ hóa
- TCP Giao thức điều khiển truyền
- TDD Song công chia thời gian
- TFRE Phần tử tài nguyên thời gian/tần số
- TPMI Bộ chỉ báo ma trận tiền mã hóa truyền
- TRI Bộ chỉ báo hạng truyền

- TRP Điểm truyền-nhận
- TS Đặc tả kỹ thuật
- UE Thiết bị người dùng
- UMTS Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
- USB Bus nối tiếp đa năng
- UTRAN Mạng truy cập radiô mặt đất toàn cầu
- V2I Xe-đến-hạ tầng
- V2V Xe-đến-xe
- V2X Xe-đến-mọi đối tượng
- VMM Màn hình máy ảo
- VNE Phần tử mạng ảo
- VNF Chức năng mạng ảo
- VoIP Tiếng nói qua giao thức Internet
- WAN Mạng diện rộng
- WCDMA Đa truy cập chia mã dải rộng
- WD Thiết bị không dây
- WiMax Khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi sóng
- WLAN Mạng cục bộ không dây

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ hiểu được các sự cải tiến và cải biến đối với các phương án của sáng chế. Tất cả các sự cải tiến và cải biến này được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành thiết bị không dây (510) trong mạng truyền thông dạng ô, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (1402), từ nút mạng (560), phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) (MAC CE), bao gồm:

chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

thông tin chỉ báo mối liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt;

trong đó MAC CE bao gồm:

ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Block, SSB), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó:

trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:

bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS; và

nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:

nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:

bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB; và

nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:

bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và

tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai;

bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai;

bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và

tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường;

nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ hai của các trường; và

nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ ba của các trường.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

12. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó chỉ báo là chỉ báo để kích hoạt tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định, và phương pháp này còn bao gồm bước truyền (1404) tín hiệu tham chiếu thăm dò trên tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định được kích hoạt.

14. Thiết bị không dây (510) dùng cho mạng truyền thông dạng ô, thiết bị không dây (510) này bao gồm:

giao diện (514) bao gồm mạch trung gian radiô (512); và

mạch xử lý (520) được liên kết với giao diện (514), mạch xử lý (520) được tạo cấu hình để làm cho thiết bị không dây (510):

nhận, từ nút mạng (560) qua giao diện (514), phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC), bao gồm:

chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt;

trong đó MAC CE bao gồm:

ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

15. Thiết bị không dây (510) theo điểm 14, trong đó thiết bị không dây (510) còn được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 13.

16. Phương pháp vận hành nút mạng (560) trong mạng truyền thông dạng ô, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (1400), đến thiết bị không dây (510), phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) (MAC CE), bao gồm:

chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt;

trong đó MAC CE bao gồm:

ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu

tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), hoặc tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu bao gồm hai bit để chỉ báo loại tín hiệu tham chiếu, trong đó:

trạng thái thứ nhất của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

trạng thái thứ hai của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

trạng thái thứ ba của hai bit này chỉ báo rằng loại tín hiệu tham chiếu là loại tín hiệu tham chiếu thứ ba.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó loại tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), loại tín hiệu tham chiếu thứ hai là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), và loại tín hiệu tham chiếu thứ ba là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS).

20. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:

bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS; và

nếu bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:

nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất:

bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham

chiều mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB; và

nếu bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai:

bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và

tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với CSI-RS.

22. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai;

bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ nhất sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB); và

các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SSB.

23. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

bit thứ nhất trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai;

bit thứ hai trong ôctet thứ hai được thiết lập ở trạng thái thứ hai sao cho bit thứ nhất và bit thứ hai dùng làm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp là tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS); và

tất cả trừ một trong số các bit còn lại trong ôctet thứ hai dùng làm bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với SRS.

24. Phương pháp theo điểm 16, trong đó:

nếu bit thứ nhất của ôctet của MAC CE được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ nhất của các trường;

nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ nhất, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ hai của các trường; và

nếu bit thứ nhất của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai và bit thứ hai của ôctet này được thiết lập ở trạng thái thứ hai, thì các bit còn lại trong ôctet bao gồm tập hợp thứ ba của các trường.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó tập hợp thứ nhất của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

26. Phương pháp theo điểm 24 hoặc 25, trong đó tập hợp thứ hai của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

27. Phương pháp theo điểm 24 hoặc 25, trong đó tập hợp thứ ba của các trường bao gồm trường bao gồm các bit cung cấp bộ nhận dạng của tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) mà mỗi liên hệ không gian được chỉ báo.

28. Nút mạng (560) dùng cho mạng truyền thông dạng ô, nút mạng (560) này bao gồm:

giao diện (590); và

mạch xử lý (570) được liên kết với giao diện (590), mạch xử lý (570) được tạo cấu hình để làm cho nút mạng (560):

truyền, đến thiết bị không dây (510), phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) (MAC CE), bao gồm:

chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

thông tin chỉ báo mỗi liên hệ không gian đối với tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt;

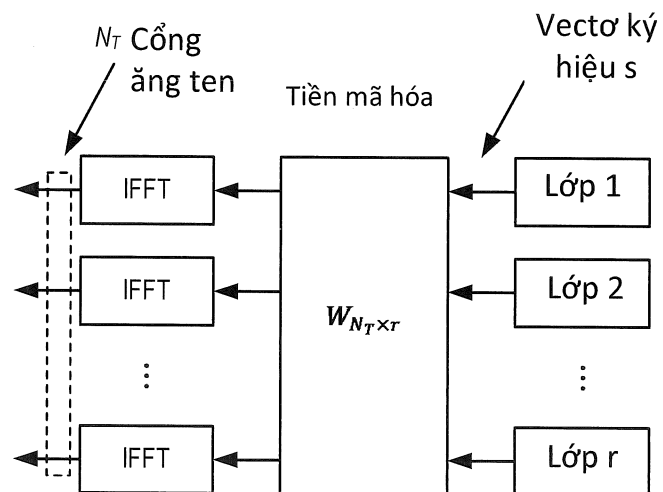
trong đó MAC CE bao gồm:

ôctet thứ nhất bao gồm chỉ báo về tập hợp tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò bán ổn định cần được kích hoạt hoặc được khử kích hoạt; và

ôctet thứ hai bao gồm chỉ báo về loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp và bộ nhận dạng của tài nguyên tín hiệu tham chiếu đối với loại tín hiệu tham chiếu mà mỗi liên hệ không gian được cung cấp.

29. Nút mạng (560) theo điểm 28, trong đó nút mạng (560) còn được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 27.

1/12

**FIG. 1**

2/12

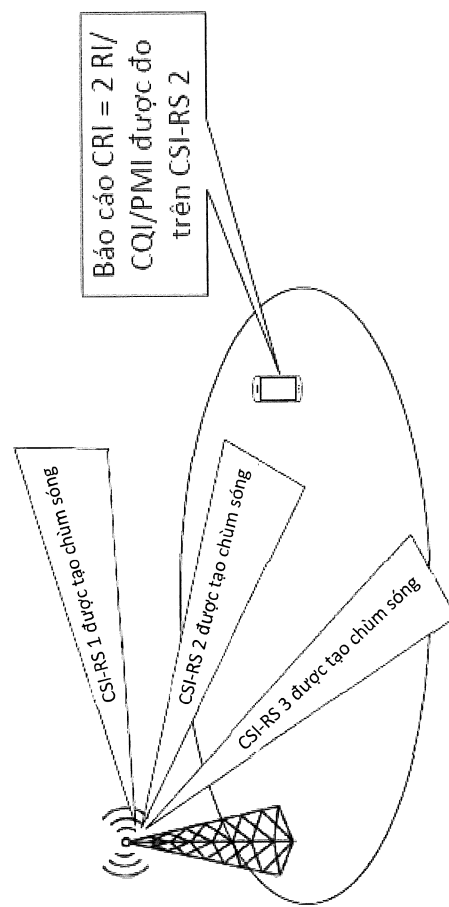


FIG. 2

3/12

A	C	R	R	SP SRS RS ID				OCT 1
F	ID							OCT 2

FIG. 3

A	C	R	R	SP SRS RS ID					OCT 1
F		ID							OCT 2

FIG. 4

4/12

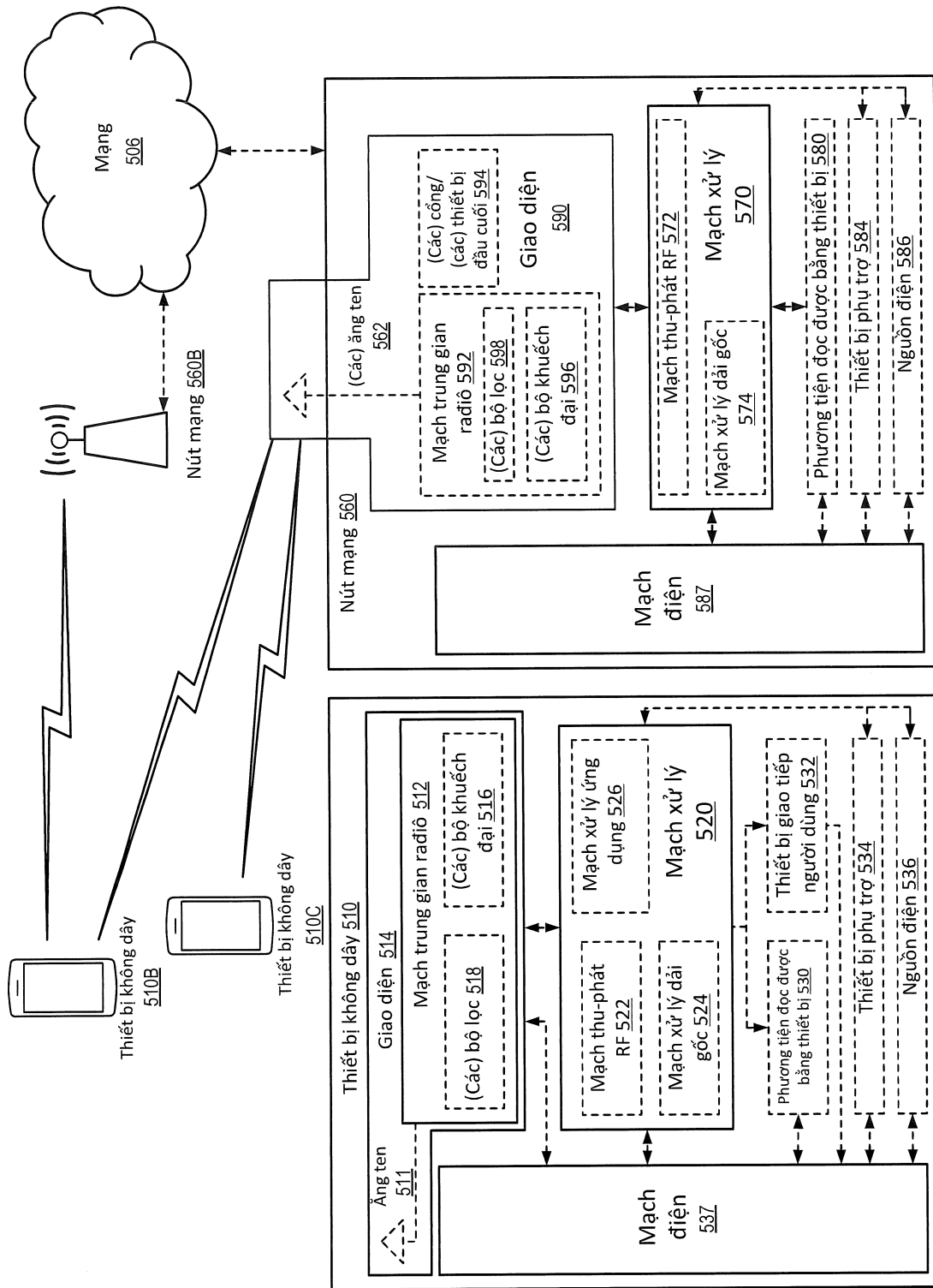


FIG. 5

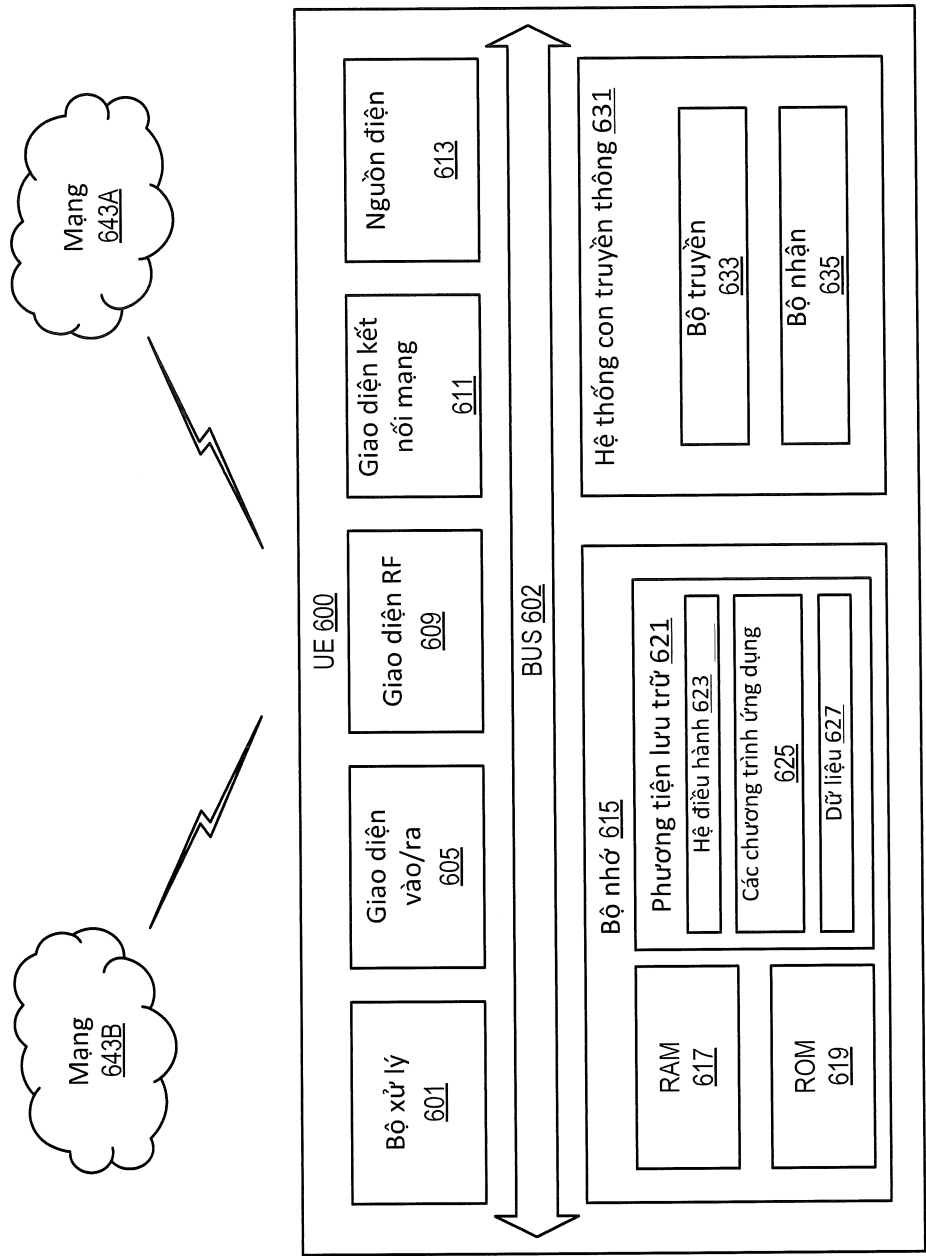


FIG. 6

6/12

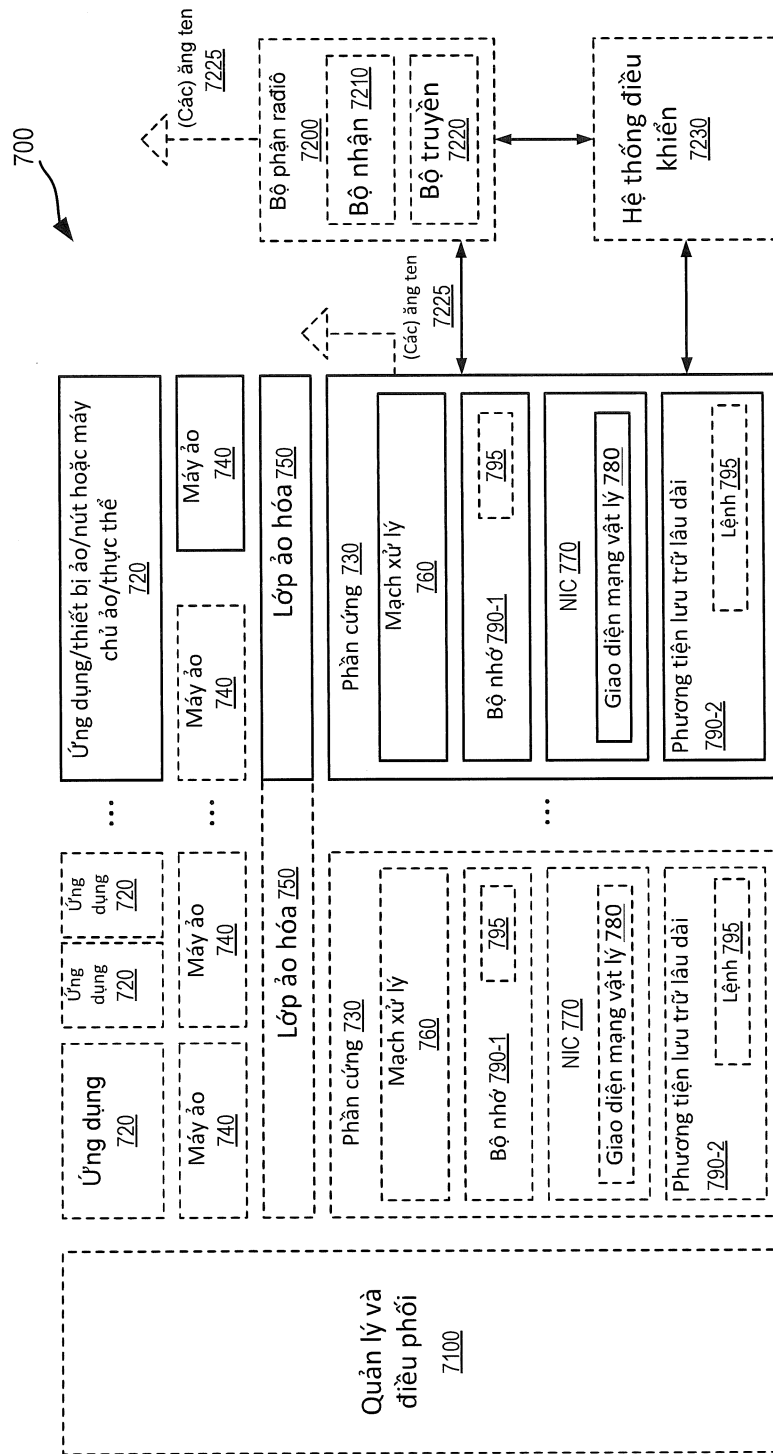


FIG. 7

7/12

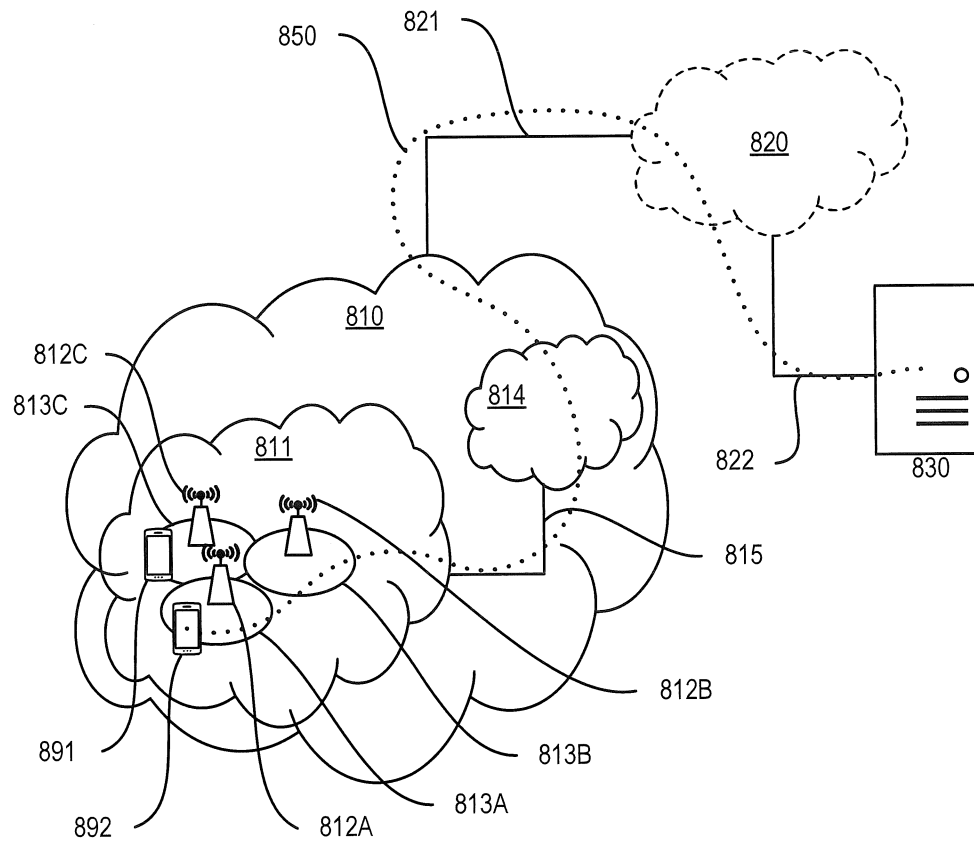
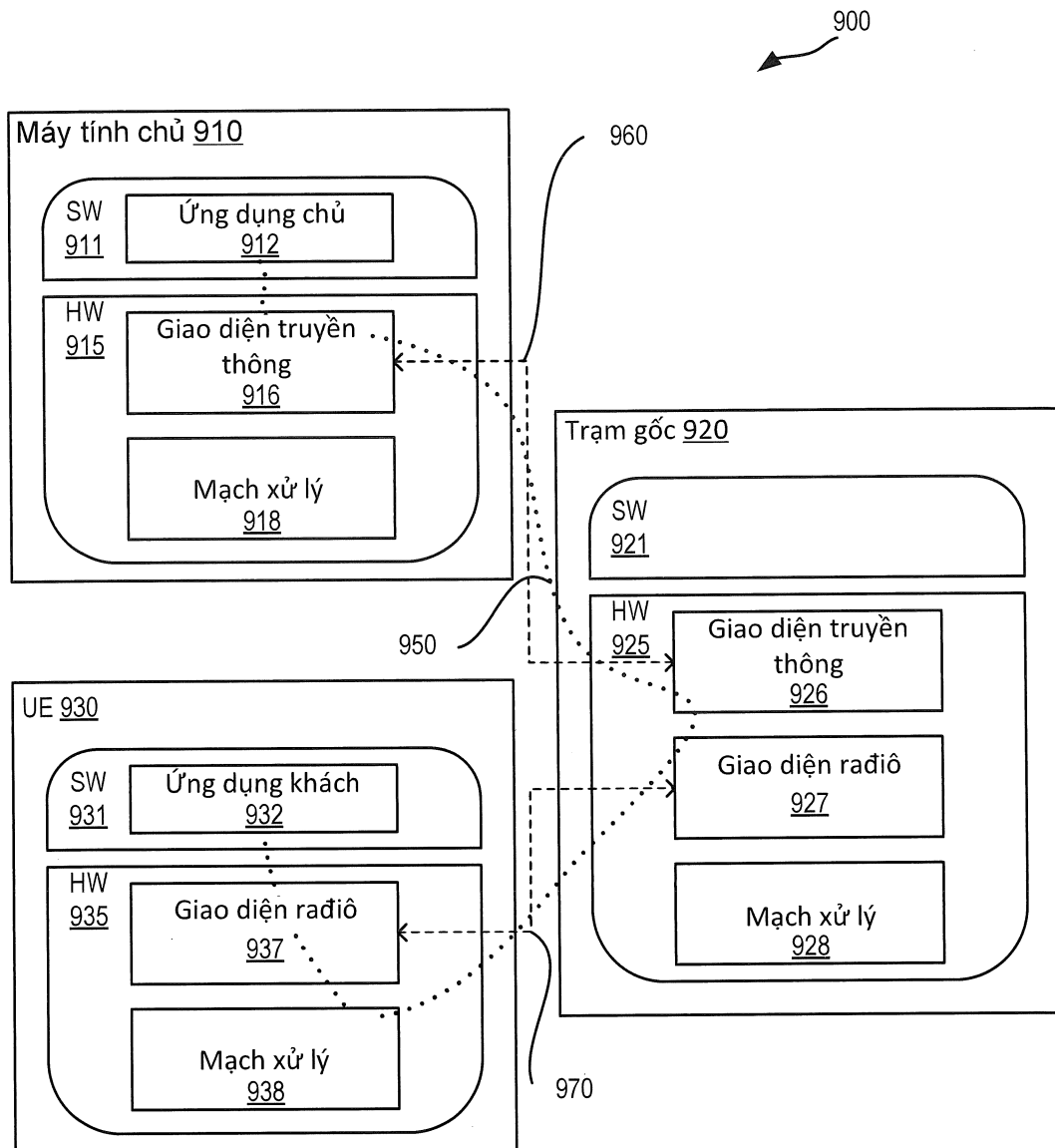
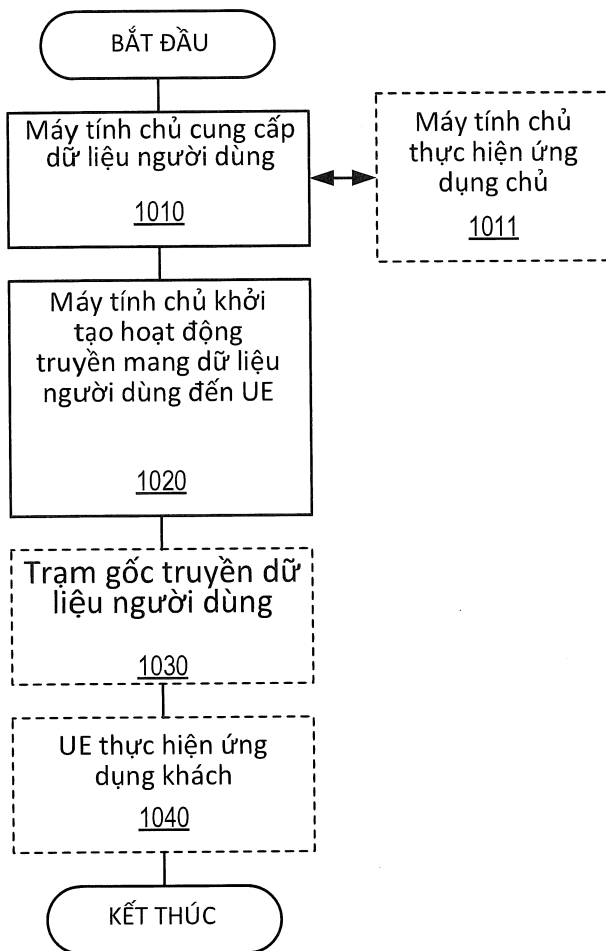
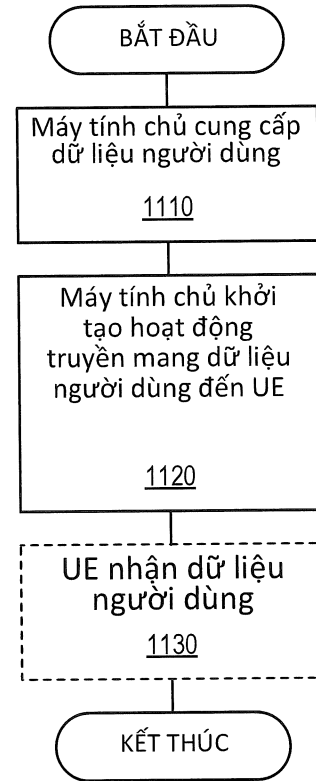


FIG. 8

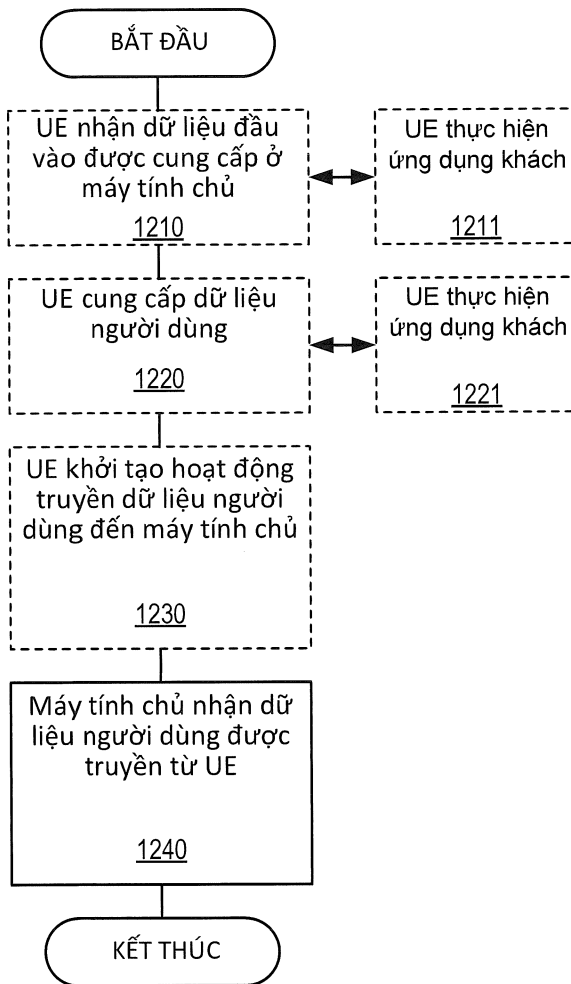
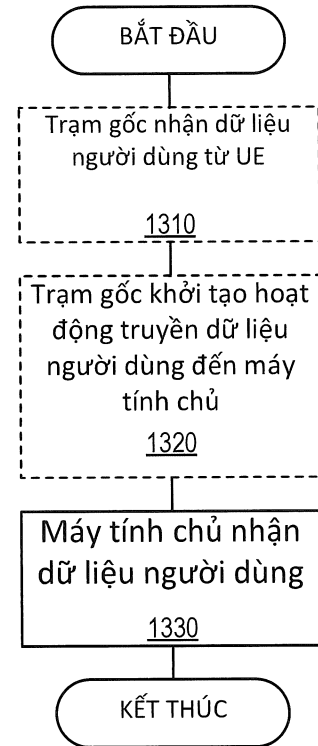
8/12

**FIG. 9**

9/12

**FIG. 10****FIG. 11**

10/12

**FIG. 12****FIG. 13**

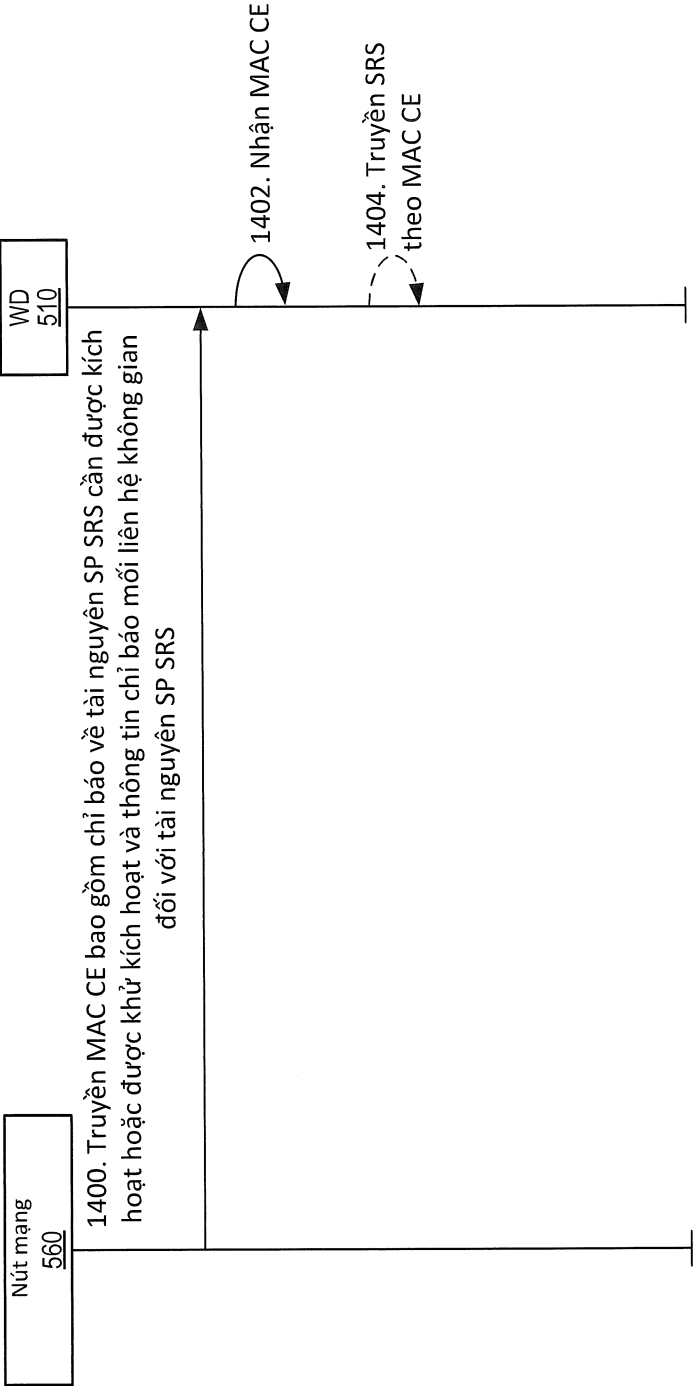


FIG. 14

12/12

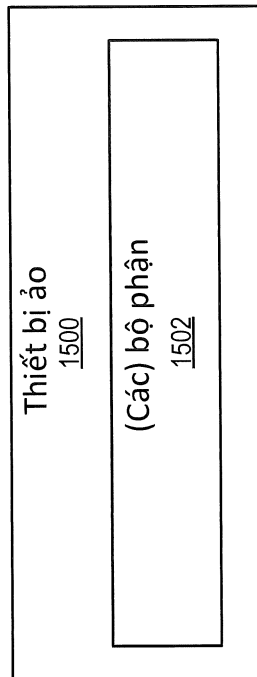


FIG. 15