



(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)



1-0045195

(51)^{2020.01} H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2020-03092

(22) 15/11/2018

(86) PCT/KR2018/013997 15/11/2018

(87) WO/2019/098704 23/05/2019

(30) 62/586,870 15/11/2017 US; 10-2018-0140055 14/11/2018 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/08/2020 389A

(71) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea

(72) YANG, Suckchel (KR); PARK, Hanjun (KR); KIM, Seonwook (KR).

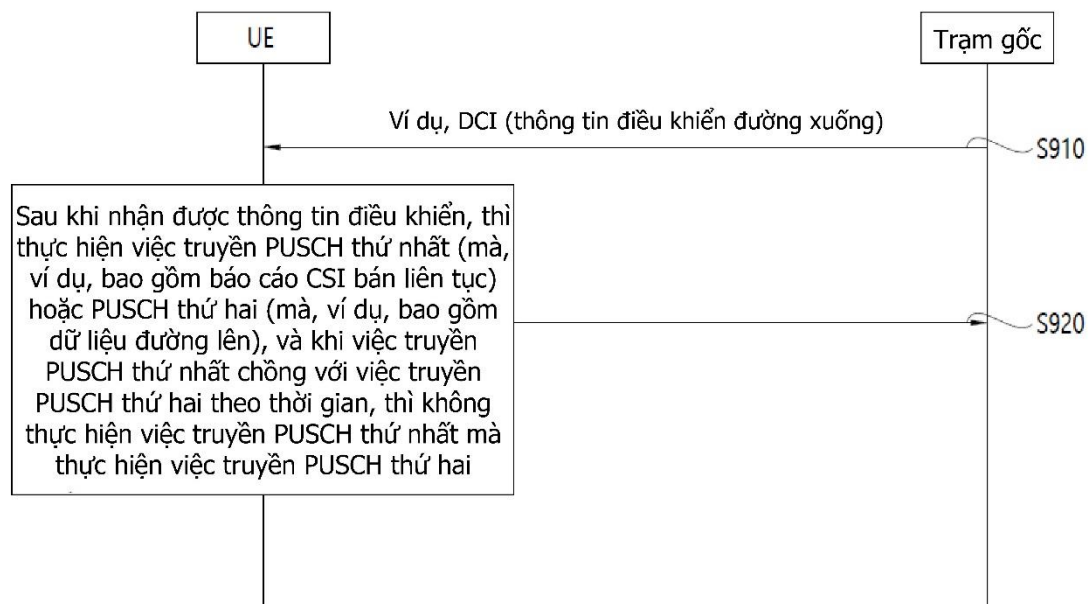
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KÊNH DỪNG CHUNG ĐƯỜNG LÊN VẬT LÝ THỨ NHẤT HOẶC KÊNH DỪNG CHUNG ĐƯỜNG LÊN VẬT LÝ THỨ HAI, VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG

(21) 1-2020-03092

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai mà được thực hiện bởi UE (User Equipment - thiết bị người dùng) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm bước nhận tín hiệu điều khiển; và truyền PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai sau khi nhận được thông tin điều khiển này, trong đó PUSCH thứ nhất bao gồm báo cáo về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) bán liên tục, PUSCH thứ hai bao gồm dữ liệu đường lên; và khi việc truyền PUSCH thứ nhất chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian, thì UE không truyền PUSCH thứ nhất mà truyền PUSCH thứ hai.

Fig.9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến việc truyền thông không dây, cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp truyền thông tin trạng thái kênh của thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, và thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các tổ chức phát triển tiêu chuẩn (Standard Development Organization - SDO) dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) đang cân nhắc sử dụng sơ đồ cắt lớp mạng để thực hiện nhiều mạng logic trên một mạng vật lý cho hệ thống RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) mới (New RAT - NR), mà là hệ thống truyền thông không dây 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm). Để thực hiện mạng logic, thì sơ đồ sử dụng việc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) đang được cân nhắc, mà có khả năng hỗ trợ các dịch vụ có các điều kiện hoạt động khác nhau (ví dụ, eMBB (enhanced Mobile BroadBand - băng rộng di động tăng cường), mMTC (massive Machine-Type Communication - truyền thông kiểu máy quy mô lớn), và URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communication - truyền thông siêu tin cậy và có độ trễ thấp)) và cung cấp các tổ hợp số học biến thiên theo các dịch vụ khác nhau ở lớp vật lý của hệ thống NR. Nói cách khác, hệ thống NR có thể cân nhắc sử dụng sơ đồ OFDM (hoặc sơ đồ đa truy cập) mà cung cấp tổ hợp số học độc lập cho mỗi vùng tài nguyên thời gian và tần số.

Trong phần sau đây, sáng chế đề xuất sự hoạt động của thiết bị đầu cuối tại thời điểm xung đột giữa PUSCH (Physical Uplink Shared CHannel - kênh dùng chung

đường lên vật lý) đang truyền CSI (Channel State Information - thông tin trạng thái kênh) bán liên tục (Semi-Persistent CSI - SP-CSI) và kênh vật lý UL (UpLink - đường lên) khác (ví dụ, PUCCH (Physical Uplink Control CHannel - kênh điều khiển đường lên vật lý) hoặc PUSCH) khi việc truyền bán liên tục CSI có sử dụng tài nguyên PUSCH hoặc PUCCH (tức là hoạt động để truyền CSI tại khoảng định trước trong khoảng thời gian định trước) là được hỗ trợ trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp để cấp phát tài nguyên PUCCH cho việc truyền SP-CSI khi SP-CSI được truyền đến tài nguyên PUCCH này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin trạng thái kênh của thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây và thiết bị đầu cuối sử dụng phương pháp này.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai trong quá trình truyền thông không dây. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) và có thể bao gồm bước nhận thông tin điều khiển và truyền PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai sau khi nhận được thông tin điều khiển này, trong đó PUSCH thứ nhất bao gồm báo cáo dành cho thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) bán liên tục, trong đó PUSCH thứ hai bao gồm dữ liệu đường lên, và trong đó nếu hoạt động truyền PUSCH thứ nhất chồng theo thời gian với hoạt động truyền PUSCH thứ hai, thì UE không truyền PUSCH thứ nhất và truyền PUSCH thứ hai.

Thông tin điều khiển này có thể là thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI).

Thông tin điều khiển này có thể được truyền từ trạm gốc.

PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai có thể được truyền đến trạm gốc.

CSI bán liên tục có thể được truyền tại khoảng định trước trong khoảng thời gian định trước.

Dữ liệu đường lên có thể là kênh dùng chung đường lên (UpLink Shared CHannel - UL-SCH).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User Equipment - UE). UE này có thể bao gồm bộ thu phát để phát và thu tín hiệu vô tuyến, và bộ xử lý hoạt động cùng với bộ thu phát này, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để: nhận thông tin điều khiển và truyền PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai sau khi nhận được thông tin điều khiển này, trong đó PUSCH thứ nhất bao gồm báo cáo dành cho thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) bán liên tục, trong đó PUSCH thứ hai bao gồm dữ liệu đường lên, và trong đó nếu hoạt động truyền PUSCH thứ nhất chồng theo thời gian với hoạt động truyền PUSCH thứ hai, thì UE này không truyền PUSCH thứ nhất và truyền PUSCH thứ hai.

Theo sáng chế, khi một thiết bị đầu cuối được phép truyền duy nhất một kênh đường lên tại cùng một thời điểm, thì thiết bị đầu cuối đó có thể ưu tiên các kênh một cách rõ ràng để truyền. Cụ thể hơn, nếu thiết bị đầu cuối truyền PUSCH cho dữ liệu đường lên trước, mà quan trọng hơn tương đối so với PUSCH liên quan đến SP-CSI, thì trạm gốc có thể nhận thông tin tương đối quan trọng đó một cách tin cậy, nhờ đó độ ổn định của hoạt động truyền thông không dây có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc giao thức không dây dành cho mặt phẳng người dùng.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc giao thức không dây dành cho mặt phẳng điều khiển.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện cấu trúc hệ thống của mạng truy cập vô tuyến thế hệ mới (New Generation Radio Access Network - NG-RAN) mà NR được áp dụng vào đó.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sự phân vùng chức năng giữa NG-RAN và 5GC (5G Core network - mạng lõi 5G).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của cấu trúc khung dựa trên việc ghép kênh phân chia theo thời gian (Time Division Multiplexing - TDM) của kênh dữ liệu và kênh điều khiển.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện cấu trúc tạo chùm lai từ góc độ TXRU (Transceiver Unit - đơn vị thu phát) và ăng ten vật lý.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về hoạt động quét chùm so với tín hiệu đồng bộ và thông tin hệ thống trong quá trình truyền đường xuống.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ theo một phương án của phương pháp truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ UE.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một phương án của thiết bị truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ UE.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ theo một phương án của phương pháp nhận PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ trạm gốc.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một phương án của thiết bị nhận PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ trạm gốc.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của thiết bị truyền thông không dây mà trong đó một phương án của sáng chế được thực hiện.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về bộ thu phát của thiết bị truyền thông

không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về bộ thu phát của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện các hoạt động của thiết bị không dây liên quan đến việc truyền thông không dây.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sự hoạt động của nút mạng liên quan đến việc truyền thông không dây.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một ví dụ của hoạt động truyền thông giữa thiết bị không dây 710 và nút mạng 720.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong phần sau đây, đối với các thuật ngữ hoặc các chữ viết tắt mà không được xác định riêng, thì có thể dựa vào 3GPP dòng TS (Technical Specification - đặc tả kỹ thuật) 36 hoặc dòng TS 38.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây này cũng có thể được gọi là mạng truy cập vô tuyến mặt đất UMTS (Universal Mobile Telecommunication System - hệ thống viễn thông di động vạn năng) cải tiến (Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN), hoặc hệ thống phát triển lâu dài (Long Term Evolution - LTE)/LTE-A (Advanced - cải tiến).

E-UTRAN bao gồm ít nhất một trạm gốc (Base Station - BS) 20 mà cung cấp mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE) 10. UE 10 có thể là cố định hoặc di động, và có thể được gọi bằng thuật ngữ khác, chẳng hạn trạm di động (Mobile Station - MS), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal - UT), trạm thuê bao (Subscriber Station - SS), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal - MT), thiết bị không dây, v.v. BS 20 nói chung là trạm cố định mà truyền thông với UE 10 và có thể được gọi bằng thuật ngữ khác, chẳng hạn nút B cải tiến (evolved node-B - eNB), hệ thống thu phát gốc (Base Transceiver

System - BTS), điểm truy cập, v.v..

Các BS 20 được nối với nhau bằng giao diện X2. Các BS 20 cũng được kết nối bằng giao diện S1 đến lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 30, cụ thể hơn là đến thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity - MME) thông qua S1-MME và đến cổng phục vụ (Serving GateWay - S-GW) thông qua S1-U.

EPC 30 bao gồm MME, S-GW, và cổng mạng dữ liệu gói (Packet data network-GateWay - P-GW). MME có thông tin truy cập của UE hoặc thông tin về khả năng của UE, và thông tin đó thường được dùng để quản lý tính di động của UE. S-GW là cổng có điểm nút là E-UTRAN. P-GW là cổng có điểm nút là PDN (Packet Data Network - mạng dữ liệu gói).

Các lớp của giao thức giao diện vô tuyến giữa UE và mạng có thể được phân loại thành lớp thứ nhất (L1), lớp thứ hai (L2), và lớp thứ ba (L3) dựa trên ba lớp dưới của mô hình kết nối hệ thống mở (Open System Interconnection - OSI) mà đã được biết rõ trong hệ thống truyền thông. Trong số chúng, thì lớp vật lý (PHYsical - PHY) mà thuộc về lớp thứ nhất thì cung cấp dịch vụ truyền thông tin nhờ sử dụng kênh vật lý, và lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) mà thuộc về lớp thứ ba thì có tác dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến giữa UE và mạng. Vì lý do này mà lớp RRC trao đổi thông điệp RRC giữa UE và BS.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc giao thức không dây dành cho mặt phẳng người dùng. Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc giao thức không dây dành cho mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng người dùng là ngăn xếp giao thức để truyền dữ liệu người dùng. Mặt phẳng điều khiển là ngăn xếp giao thức để truyền tín hiệu điều khiển.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, lớp PHY cung cấp dịch vụ truyền thông tin cho lớp trên qua kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối đến lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) mà là lớp trên của lớp PHY thông qua kênh vận chuyển. Dữ liệu được truyền giữa lớp MAC và lớp PHY thông qua kênh vận

chuyển này. Kênh vận chuyển này được phân loại theo việc dữ liệu về đặc điểm được truyền như thế nào và với cái gì qua giao diện vô tuyến.

Dữ liệu được di chuyển giữa các lớp PHY khác nhau, tức là các lớp PHY của bộ phát và bộ thu, thông qua kênh vật lý. Kênh vật lý có thể được điều chế theo sơ đồ ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), và sử dụng các tài nguyên vô tuyến là thời gian và tần số.

Các chức năng của lớp MAC bao gồm việc ánh xạ giữa kênh logic và kênh vận chuyển và ghép kênh và giải ghép kênh đến khối vận chuyển mà được cung cấp thông qua kênh vật lý trên kênh vận chuyển của MAC SDU (Service Data Unit - đơn vị dữ liệu dịch vụ) mà thuộc về kênh logic. Lớp MAC cung cấp dịch vụ cho lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) thông qua kênh logic này.

Các chức năng của lớp RLC bao gồm việc móc nối, phân đoạn, và ghép lại RLC SDU. Để bảo đảm các loại chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) khác nhau mà được yêu cầu bởi kênh mang vô tuyến (Radio Bearer - RB), thì lớp RLC cung cấp ba loại chế độ hoạt động: Chế độ vô hình (Transparent Mode - TM), chế độ không được báo nhận (Unacknowledged Mode - UM), và chế độ được báo nhận (Acknowledged Mode - AM). AM RLC cung cấp việc sửa lỗi thông qua yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ).

Lớp RRC chỉ được xác định trên mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC liên quan đến việc tạo cấu hình, tạo cấu hình lại, và giải phóng các kênh mang vô tuyến, và chịu trách nhiệm về việc điều khiển các kênh logic, các kênh vận chuyển, và các kênh PHY. RB có nghĩa là tuyến logic mà được cung cấp bởi lớp thứ nhất (lớp PHY) và các lớp thứ hai (lớp MAC, lớp RLC, và lớp PDCCP) để truyền dữ liệu giữa UE và mạng.

Chức năng của lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCCP) trên mặt phẳng người dùng bao gồm việc truyền dữ liệu người dùng và nén và mã hoá mào đầu. Chức năng của lớp PDCCP trên mặt phẳng người dùng còn bao gồm việc truyền và mã hoá/bảo toàn dữ liệu mặt phẳng điều khiển.

Cái mà RB được tạo cấu hình có nghĩa là thủ tục để xác định các đặc điểm của lớp giao thức không dây và các kênh để cung cấp dịch vụ cụ thể và tạo cấu hình mỗi thông số chi tiết và phương pháp vận hành. RB có thể được chia thành hai loại là RB báo hiệu (Signaling RB - SRB) và RB dữ liệu (Data RB - DRB). SRB được dùng làm đường đi mà qua đó thông điệp RRC được truyền trên mặt phẳng điều khiển, và DRB được dùng làm đường đi mà qua đó dữ liệu người dùng được truyền trên mặt phẳng người dùng.

Nếu kết nối RRC được thiết lập giữa lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN, thì UE ở trạng thái được kết nối RRC. Nếu không, thì UE ở trạng thái không tải RRC.

Kênh vận chuyển đường xuống mà qua đó dữ liệu được truyền từ mạng đến UE là bao gồm kênh quảng bá (Broadcast CHannel - BCH) mà qua đó thông tin hệ thống được truyền và kênh dùng chung (Shared CHannel - SCH) đường xuống mà qua đó lưu lượng người dùng hoặc các thông điệp điều khiển được truyền. Lưu lượng hoặc thông điệp điều khiển dành cho dịch vụ đa điểm hoặc quảng bá đường xuống là có thể được truyền qua SCH đường xuống, hoặc có thể được truyền qua kênh đa điểm (Multicast CHannel - MCH) đường xuống bổ sung. Trong khi đó, kênh vận chuyển đường lên mà qua đó dữ liệu được truyền từ UE đến mạng là bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access CHannel - RACH) mà qua đó thông điệp điều khiển ban đầu được truyền và kênh dùng chung (Shared CHannel - SCH) đường lên mà qua đó lưu lượng người dùng hoặc các thông điệp điều khiển được truyền.

Các kênh logic mà được đặt lên trên kênh vận chuyển và được ánh xạ vào kênh vận chuyển là bao gồm kênh điều khiển quảng bá (Broadcast Control CHannel - BCCH), kênh điều khiển nhắn gọi (Paging Control CHannel - PCCH), kênh điều khiển chung (Common Control CHannel - CCCH), kênh điều khiển đa điểm (Multicast Control CHannel - MCCH), và kênh lưu lượng đa điểm (Multicast Traffic CHannel - MTCH).

Kênh vật lý bao gồm vài ký hiệu OFDM trong miền thời gian và vài sóng mang con trong miền tần số. Một khung con bao gồm nhiều ký hiệu OFDM trong miền thời gian. RB là đơn vị cấp phát tài nguyên, và bao gồm nhiều ký hiệu OFDM và nhiều sóng mang con. Ngoài ra, mỗi khung con có thể sử dụng các sóng mang con cụ thể của các ký hiệu OFDM cụ thể (ví dụ, ký hiệu OFDM thứ nhất) của khung con tương ứng dành cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH), tức là kênh điều khiển L1/L2. Khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) là thời gian đơn vị để truyền khung con.

Sau đây, công nghệ truy cập vô tuyến mới (RAT mới) sẽ được mô tả. RAT mới có thể được viết tắt là vô tuyến mới (New Radio - NR).

Vì nhiều thiết bị truyền thông hơn thì cần dung lượng truyền thông lớn hơn, nên cần phải cải thiện việc truyền thông băng rộng di động so với các công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technologies - RAT) hiện có. Truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication - MTC) quy mô lớn, mà kết nối nhiều thiết bị và đối tượng để cung cấp các dịch vụ khác nhau mọi lúc mọi nơi, cũng là một trong số các vấn đề chính cần xem xét trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo. Ngoài ra, thiết kế hệ thống truyền thông có tính đến các dịch vụ/các thiết bị đầu cuối nhạy cảm về độ tin cậy và độ trễ cũng đã được thảo luận. Việc giới thiệu các công nghệ truy cập không dây thế hệ tiếp theo có tính đến hoạt động truyền thông băng rộng di động tăng cường, MTC quy mô lớn, hoạt động truyền thông siêu tin cậy và có độ trễ thấp (Ultra Reliable and Low Latency Communication - URLLC) đó, v.v., là đã được thảo luận, và công nghệ tương ứng được gọi là RAT mới hoặc NR cho thuận tiện trong bản mô tả này.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện cấu trúc hệ thống của mạng truy cập vô tuyến thế hệ mới (New Generation Radio Access Network - NG-RAN) mà NR được áp dụng vào đó.

Như được thể hiện trên Fig.4, NG-RAN có thể bao gồm gNB và/hoặc eNB mà cung cấp sự kết thúc giao thức mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển cho

thiết bị đầu cuối. Fig.4 là hình vẽ thể hiện trường hợp chỉ bao gồm gNB. gNB và eNB được kết nối với nhau bằng giao diện Xn. gNB và eNB được kết nối đến mạng lõi 5G (5G Core Network - 5GC) thông qua giao diện NG. Cụ thể hơn, gNB và eNB được kết nối đến thiết bị chức năng truy cập và quản lý tính di động (Access and Mobility Management Function - AMF) thông qua giao diện NG-C, và được kết nối đến thiết bị chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) thông qua giao diện NG-U.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sự phân vùng chức năng giữa NG-RAN và 5GC (5G Core network - mạng lõi 5G).

Như được thể hiện trên Fig.5, gNB có thể cung cấp sự quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM) liên tế bào, điều khiển kênh mang vô tuyến (Radio Bearer - RB), kiểm soát tính di động kết nối, điều khiển truy cập vô tuyến, cấu hình & cung cấp phép đo, cấp phát tài nguyên động, v.v.. AMF có thể cung cấp các chức năng như bảo mật NAS (Non-Access Stratum - tầng không truy cập), xử lý tính di động trong trạng thái không tải, v.v.. UPF có thể cung cấp các chức năng chẳng hạn như neo khả năng di động, xử lý PDU, v.v.. Thiết bị chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) có thể cung cấp các chức năng chẳng hạn như cấp phát địa chỉ UE IP (Internet Protocol - giao thức Internet), điều khiển phiên PDU, v.v..

3GPP LTE và RAT mới (NR)

Phần sau đây sẽ cung cấp những phần mô tả về LTE và NR. Đối với dòng TS 36 của đặc tả 3GPP, vì số lượng thiết bị truyền thông càng hơn thì yêu cầu dung lượng truyền thông càng lớn, nên đã nảy sinh nhu cầu truyền thông băng rộng di động cải tiến hơn so với công nghệ truy cập vô tuyến kế thừa. Ngoài ra, truyền thông kiểu máy (Machine Type Communication - MTC) quy mô lớn, mà kết nối nhiều thiết bị và đối tượng với nhau và cung cấp các dịch vụ khác nhau mọi lúc mọi nơi, cũng là một trong

số các vấn đề chính cần được xem xét trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo. Ngoài ra, thiết kế hệ thống truyền thông mà tính đến sự nhạy cảm của dịch vụ/UE đối với độ tin cậy và độ trễ là đang được thảo luận.

Như đã mô tả trên đây, việc áp dụng công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) thế hệ tiếp theo mà tính đến hoạt động truyền thông băng rộng di động tăng cường (enhanced Mobile BroadBand - eMBB), MTC quy mô lớn (massive MTC - mMTC), và truyền thông siêu tin cậy và có độ trễ thấp (Ultra Reliable and Low Latency Communication - URLLC) là đang được thảo luận, và trong bản mô tả này, để cho thuận tiện, thì công nghệ tương ứng này được gọi là RAT mới (NR).

Cấu trúc khung con tự chứa

Để giảm thiểu độ trễ trong NR thế hệ thứ năm, thì cấu trúc mà trong đó kênh điều khiển và kênh dữ liệu được TDM như được thể hiện trên hình vẽ dưới đây có thể được coi là một trong số các cấu trúc khung.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của cấu trúc khung dựa trên việc ghép kênh phân chia theo thời gian (Time Division Multiplexing - TDM) của kênh dữ liệu và kênh điều khiển.

Theo Fig.6, theo một ví dụ về các cấu trúc khung, thì một khung con (ở đây, khung con có thể được gọi thay bằng khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI)) có thể được biểu diễn dựa trên chỉ số của khối tài nguyên (Resource Block - RB) và chỉ số của ký hiệu. Lúc này, một TTI có thể bao gồm vùng liên quan đến kênh điều khiển đường xuống, vùng liên quan đến kênh điều khiển đường lên, và vùng đường xuống hoặc đường lên.

Ví dụ, để mô tả cấu trúc TTI dựa vào Fig.6, thì vùng được gạch bóng biểu thị vùng điều khiển đường xuống, và vùng màu đen biểu thị vùng điều khiển đường lên. Vùng không có dấu nào có thể được dùng để truyền dữ liệu đường xuống hoặc truyền dữ liệu đường lên. Dấu hiệu khác biệt của cấu trúc này là ở chỗ việc truyền đường

xuống (DownLink - DL) và truyền đường lên (UpLink - UL) là được thực hiện tuần tự trong một khung con, và dữ liệu DL có thể được truyền và báo nhận/không báo nhận (Acknowledged/Not-Acknowledged - ack/nack) UL có thể được nhận trong một khung con. Do đó, khi có lỗi xảy ra trong quá trình truyền dữ liệu, thì thời gian cần thiết để truyền lại dữ liệu có thể được giảm, do đó, độ trễ để cuối cùng truyền dữ liệu có thể được giảm thiểu.

Khe hở thời gian dành cho tiến trình chuyển từ chế độ truyền sang chế độ nhận hoặc từ chế độ nhận sang chế độ truyền của trạm gốc và UE trong cấu trúc khung con được TDM dữ liệu và điều khiển là cần thiết. Nhằm mục đích này, trong cấu trúc khung con này, thì một số trong số các ký hiệu OFDM tại thời điểm chuyển từ truyền DL sang truyền UL là được tạo cấu hình dưới dạng khoảng bảo vệ (Guard Period - GP).

Tạo chùm kỹ thuật tương tự

Vì bước sóng trong dải sóng mili mét (millimeter Wave - mmW) là rất ngắn, nên có thể lắp đặt nhiều ăng ten trên cùng một vùng. Nói cách khác, ở dải 30 GHz, thì bước sóng tương ứng là khoảng 1cm, và tổng số 100 phần tử ăng ten có thể được lắp đặt thành dạng mảng hai chiều trên tấm có kích thước 5 cm x 5 cm với khoảng cách là 0,5 lamda. Do đó, ở dải mmW, thì nhiều phần tử ăng ten có thể được dùng để cải thiện độ lợi tạo chùm (BeamForming - BF), nhờ đó mở rộng sự phủ sóng hoặc tăng thông lượng.

Trong trường hợp này, nếu đơn vị thu phát (Transceiver Unit - TXRU) được dùng để cho phép điều chỉnh công suất phát và pha cho mỗi phần tử ăng ten, thì có thể tạo chùm độc lập cho mỗi tài nguyên tần số. Tuy nhiên, việc lắp đặt các TXRU trong tất cả trong số 100 phần tử ăng ten hoặc hơn sẽ làm nảy sinh vấn đề về hiệu quả xét về mặt chi phí. Do đó, phương pháp ánh xạ nhiều phần tử ăng ten vào một TXRU và điều chỉnh hướng chùm nhờ sử dụng bộ dịch pha tương tự là đang được cân nhắc. Tuy

nhien, loại phương pháp tạo chùm (BeamForming - BF) kỹ thuật tương tự này có nhược điểm là BF có lựa chọn tần số là không khả thi vì chỉ một hướng chùm là có thể được thực hiện trên toàn bộ dải.

Một giải pháp trung gian có thể được cân nhắc giữa BF kỹ thuật số và BF kỹ thuật tương tự là BF lai sử dụng B TXRU, số lượng của chúng là nhỏ hơn số lượng phần tử ăng ten Q. Trong trường hợp này, mặc dù có những sự biến thiên do cách thức mà B TXRU được nối đến Q phần tử ăng ten, nhưng số lượng hướng chùm để truyền đồng thời là có thể bị giới hạn dưới B.

Tạo chùm kỹ thuật tương tự - 2

Trong hệ thống NR đang xuất hiện sơ đồ tạo chùm lai, mà kết hợp việc tạo chùm kỹ thuật số và tạo chùm kỹ thuật tương tự khi nhiều ăng ten được sử dụng. Lúc này, việc tạo chùm kỹ thuật tương tự (hoặc tạo chùm RF (Radio Frequency - tần số vô tuyến)) là hoạt động thực hiện việc tiền mã hoá (hoặc kết hợp) trong khối RF.

Theo sơ đồ tạo chùm lai, thì khối băng gốc và khối RF lần lượt thực hiện việc tiền mã hoá (hoặc kết hợp), nhờ đó có ưu điểm là đạt được hiệu suất tương đương với việc tạo chùm kỹ thuật số trong khi giảm được số lượng chuỗi RF và số lượng bộ chuyển đổi D/A (Digital/Analog - số/tương tự) (hoặc A/D (tương tự/số)).

Để cho thuận tiện, thì cấu trúc tạo chùm lai được coi là bao gồm N đơn vị thu phát (Transceiver Unit - TXRU) và M ăng ten vật lý. Sau đó, việc tạo chùm kỹ thuật số đối với L lớp dữ liệu cần được truyền từ khối bộ phát có thể được biểu diễn bằng ma trận N-nhân-L. Sau đó, N tín hiệu số đã được biến đổi được chuyển đổi thành các tín hiệu tương tự thông qua các TXRU này, sau đó việc tạo chùm kỹ thuật tương tự, mà được biểu diễn bằng ma trận M-nhân-N, được áp dụng.

Để cho dễ hiểu, thì cấu trúc tạo chùm lai từ góc độ TXRU và ăng ten vật lý có thể được thể hiện như sau.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện cấu trúc tạo chùm lai từ góc độ TXRU (Transceiver

Unit - đơn vị thu phát) và ăng ten vật lý.

Theo ví dụ trên Fig.7, thì số lượng chùm số là L , và số lượng chùm tương tự là N . Ngoài ra, hệ thống NR được thiết kế sao cho trạm gốc có thể thay đổi việc tạo chùm kỹ thuật tương tự ở các đơn vị ký hiệu để hỗ trợ việc tạo chùm hiệu quả hơn cho UE nằm trong vùng cụ thể.

Ngoài ra, ví dụ trên Fig.7 giả định là sử dụng sơ đồ mà trong đó hệ thống NR sử dụng nhiều tấm ăng ten có khả năng tạo chùm lai độc lập khi N TXRU và M ăng ten RF cụ thể được xác định dưới dạng một tấm ăng ten.

Như đã mô tả trên đây, giả sử trạm gốc sử dụng nhiều chùm tương tự. Vì chùm tương tự mà phù hợp cho việc nhận tín hiệu có thể là khác nhau đối với mỗi UE, nên hoạt động quét chùm được tính đến, mà chuyển đổi các chùm tương tự để trạm gốc áp dụng trong khung con (SubFrame - SF) cụ thể trên cơ sở ký hiệu ít nhất là cho tín hiệu đồng bộ, thông tin hệ thống, và tín hiệu nhắn gọi, để mọi UE có thể có cơ hội nhận.

Trong phần sau đây, hoạt động quét chùm so với tín hiệu đồng bộ và thông tin hệ thống trong tiến trình truyền đường xuống sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào hình vẽ liên quan.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về hoạt động quét chùm so với tín hiệu đồng bộ và thông tin hệ thống trong quá trình truyền đường xuống.

Theo Fig.8, tài nguyên vật lý (hoặc kênh vật lý) mà thông tin hệ thống của hệ thống NR được truyền đến đó theo sơ đồ phát quảng bá có thể được gọi là kênh quảng bá vật lý (Physical Broadcast CHannel - xPBCH).

Các chùm tương tự thuộc về các tấm ăng ten khác nhau trong một ký hiệu có thể được truyền đồng thời, và tín hiệu tham chiếu về chùm (Beam Reference Signal - BRS) có thể được sử dụng, mà là tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS) được truyền bằng cách áp dụng một chùm tương tự (tương ứng với tấm ăng ten cụ thể) vào đó để đo kênh đối với mỗi chùm tương tự.

BRS có thể được xác định cho nhiều cổng ăng ten, và mỗi cổng ăng ten của

BRS có thể tương ứng với một chùm tương tự. Lúc này, khác với BRS, thì tín hiệu đồng bộ hoặc xPBCH có thể được truyền bằng cách áp dụng tất cả các chùm tương tự trong nhóm chùm tương tự vào đó để được nhận tốt bởi UE tùy ý.

Phép đo quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM)

Hệ thống LTE hỗ trợ hoạt động RRM bao gồm điều khiển công suất, lập lịch, tìm kiếm tế bào, chọn lại tế bào, chuyển giao, theo dõi liên kết hoặc kết nối vô tuyến, và thiết lập/thiết lập lại kết nối.

Lúc này, tế bào phục vụ có thể yêu cầu thông tin về phép đo RRM từ UE, mà là giá trị đo để thực hiện hoạt động RRM. Theo một ví dụ điển hình, trong hệ thống LTE, thì UE có thể đo và báo cáo các thông tin chẳng hạn như thông tin về việc tìm kiếm tế bào, công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP), và chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality - RSRQ).

Cụ thể là, trong hệ thống LTE, thì UE nhận ‘measConfig’ dưới dạng tín hiệu lớp cao hơn cho phép đo RRM từ tế bào phục vụ. UE đo RSRP hoặc RSRQ theo thông tin của ‘measConfig’ này. Ở đây, các định nghĩa về RSRP và RSRQ theo hệ thống LTE có thể được cho như sau.

RSRP:

Công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) được xác định dưới dạng trung bình tuyến tính trên các đóng góp công suất của các phân tử tài nguyên mà mang các tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào trong băng thông tần số đo được xét. Để xác định RSRP, thì tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào R0 theo dòng TS 36 có thể được sử dụng. Nếu UE phát hiện thấy một cách chắc chắn rằng R1 là khả dụng, thì UE có thể sử dụng R1 ngoài R0 để xác định RSRP.

Điểm tham chiếu dành cho RSRP có thể là đầu nối ăng ten của UE.

Nếu sự phân tập bộ thu được UE sử dụng, thì giá trị được báo cáo có thể không thấp hơn RSRP tương ứng của nhánh bất kỳ trong số các nhánh phân tập riêng lẻ.

RSRQ:

Chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality - RSRQ) được xác định dưới dạng tỷ số $N \times \text{RSRP} / (\text{RSSI (Received Signal Strength Indicator - chỉ thị cường độ tín hiệu nhận được)})$ của sóng mang E-UTRA). Ở đây, N là số lượng khối tài nguyên (Resource Block - RB) của băng thông đo RSSI của sóng mang E-UTRA. Các phép đo ở tử số và mẫu số có thể được thực hiện trên cùng tập hợp khối tài nguyên.

Chỉ thị cường độ tín hiệu nhận được (Received Signal Strength Indicator - RSSI) của sóng mang E-UTRA bao gồm trung bình tuyến tính của tổng công suất nhận được (tính bằng [W]) quan sát được trong các ký hiệu OFDM chứa các ký hiệu tham chiếu đối với cổng ăng ten 0, trong băng thông đo trên số lượng N khối tài nguyên bởi UE từ tất cả các nguồn, bao gồm các tế bào phục vụ và không phục vụ cùng kênh, nhiễu kênh liên kề, và tạp âm nhiệt.

Nếu báo hiệu lớp cao hơn chỉ thị các khung con nhất định để thực hiện phép đo RSRQ, thì RSSI được đo trên tất cả các ký hiệu OFDM trong các khung con được chỉ thị.

Điểm tham chiếu dành cho RSRQ có thể là đầu nối ăng ten của UE. Nếu sự phân tập bộ thu được UE sử dụng, thì giá trị được báo cáo có thể không thấp hơn RSRQ tương ứng của nhánh bất kỳ trong số các nhánh phân tập riêng lẻ.

RSSI:

RSSI có thể được xác định dưới dạng công suất dải rộng nhận được, bao gồm tạp âm nhiệt và tạp âm sinh ra ở bộ thu trong băng thông được xác định bởi bộ lọc tạo dạng xung bộ thu.

Điểm tham chiếu để đo có thể là đầu nổi ăng ten của UE. Nếu sự phân tập bộ thu được UE sử dụng, thì giá trị được báo cáo có thể không thấp hơn RSSI của sóng mang UTRA tương ứng của nhánh bất kỳ trong số các nhánh ăng ten thu riêng lẻ.

Theo các định nghĩa này, thì UE mà hoạt động trong hệ thống LTE là có thể được phép đo RSRP trong băng thông tương ứng với một trong số 6, 15, 25, 50, 75, 100 khối tài nguyên (Resource Block - RB) thông qua phần tử thông tin (Information Element - IE) liên quan đến băng thông đo được phép mà được truyền từ khối thông tin hệ thống loại 3 (System Information Block 3 - SIB3) trong trường hợp phép đo nội tần số, thông qua băng thông đo được phép mà được truyền từ SIB5 trong trường hợp phép đo liên tần số, hoặc được phép đo RSRP trong dải tần số của toàn bộ hệ thống đường xuống (DownLink - DL) theo mặc định khi không có IE này.

Lúc này, nếu UE nhận được băng thông đo được phép, thì UE có thể coi giá trị tương ứng này là băng thông đo tối đa và có thể đo giá trị của RSRP một cách tự do trong giá trị tương ứng này.

Tuy nhiên, nếu tế bào phục vụ truyền IE được xác định bởi WB-RSRQ, và băng thông đo được phép này được đặt lớn hơn 50 RB, thì UE phải tính toán giá trị RSRP trên tổng băng thông đo được phép này. Trong khi đó, để xác định RSSI, thì RSSI được đo trên dải tần số được phép cho bộ thu của UE theo định nghĩa băng thông RSSI.

Sáng chế được mô tả trong phần sau đây.

Gần đây, các tổ chức phát triển tiêu chuẩn (Standard Development Organization - SDO) dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) đang cân nhắc sử dụng sơ đồ cắt lớp mạng để thực hiện nhiều mạng logic trên một mạng vật lý cho hệ thống RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập vô tuyến) mới (New RAT - NR), mà là hệ thống truyền thông không dây 5G (5th Generation - thế hệ thứ năm).

Để thực hiện mạng logic, thì sơ đồ sử dụng việc ghép kênh phân chia theo tần

số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) đang được cân nhắc, mà có khả năng hỗ trợ các dịch vụ có các điều kiện hoạt động khác nhau (ví dụ, eMBB (enhanced Mobile BroadBand - băng rộng di động tăng cường), mMTC (massive Machine-Type Communication - truyền thông kiểu máy quy mô lớn), và URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communication - truyền thông siêu tin cậy và có độ trễ thấp)) và cung cấp các tổ hợp số học biến thiên theo các dịch vụ khác nhau ở lớp vật lý của hệ thống NR. Nói cách khác, hệ thống NR có thể cân nhắc sử dụng sơ đồ OFDM (hoặc sơ đồ đa truy cập) mà cung cấp tổ hợp số học độc lập cho mỗi tài nguyên thời gian và tần số.

Trong hệ thống NR, khe mà bao gồm các ký hiệu OFDM là được xác định dưới dạng đơn vị thời gian cơ bản để lập lịch dữ liệu, và hệ thống để giảm độ trễ để truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - yêu cầu lặp tự động lại)-ACK (hoặc kết quả giải mã) trong khe này là đang được xem xét, trong đó kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH), là kênh vật lý để truyền tín hiệu điều khiển UL, là được truyền trong khoảng thời gian ngắn bằng cách được TDM với kênh dữ liệu như được thể hiện trên Fig.6.

Trong phần sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, theo sáng chế, thì PUCCH mà được truyền trên khoảng thời gian ngắn tương ứng với một ít (ví dụ, 1 hoặc 2) ký hiệu OFDM trong khe này sẽ được gọi là PUCCH ngắn.

Ngược lại, PUCCH mà bao gồm nhiều hơn một lượng định trước (ví dụ, 4) ký hiệu OFDM và được truyền trên khoảng thời gian tương đối dài trong khe thì được gọi là PUCCH dài.

Theo một ví dụ, khi thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information - UCI) cần được truyền đến PUCCH ngắn chứa một lượng nhỏ thông tin (ví dụ, 1 bit hoặc 2 bit), thì trạm gốc có thể cấp phát tập hợp chuỗi bao gồm nhiều chuỗi cho UE dưới dạng các tài nguyên PUCCH ngắn, và UE có thể chọn và truyền chuỗi cụ thể tương ứng với UCI cần được truyền này trong số các chuỗi được cấp phát dưới dạng

các tài nguyên PUCCH ngắn này.

Lúc này, chuỗi này có thể được thiết kế để thoả mãn thuộc tính tỷ số công suất đỉnh trên công suất trung bình (Peak Power to Average Power Ratio - PAPR) thấp. Trong phần sau đây, để tiện cho việc mô tả, thì cấu trúc PUCCH ngắn dựa trên chuỗi sẽ được gọi là SEQ-PUCCH.

Trong khi đó, khi UCI cần được truyền đến PUCCH ngắn chứa lượng lớn thông tin (ví dụ, nhiều hơn 3 bit), thì trạm gốc có thể cấp phát tài nguyên PUCCH ngắn bao gồm các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) để truyền UCI và các RE để truyền tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS) cho UE.

Lúc này, các RE để truyền RS và các RE để truyền UCI có thể được phân biệt theo sơ đồ FDM cho mỗi ký hiệu, và UE có thể tạo ra các bit được mã hoá cho UCI và sau đó truyền các ký hiệu đã được điều chế đối với các bit được mã hoá này đến các RE để truyền UCI. Trong phần sau đây, để tiện cho việc mô tả, thì cấu trúc PUCCH ngắn mà trong đó sơ đồ FDM được áp dụng giữa RS và UCI (đối với mỗi ký hiệu) sẽ được gọi là FDM-PUCCH.

Trong khi đó, trong hệ thống NR, thì hoạt động truyền CSI bán liên tục (sau đây được gọi là SP-CSI) để truyền thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) tại khoảng định trước trong khoảng thời gian định trước là đang được cân nhắc.

Việc truyền SP-CSI này có thể được coi là một loại sơ đồ truyền đa chặng trong khoảng thời gian định trước.

Cụ thể hơn, trạm gốc có thể tạo cấu hình chu kỳ báo cáo CSI và tài nguyên kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) để truyền CSI (ví dụ, tài nguyên thời gian và tần số) cho UE thông qua báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC, và sau đó có thể chỉ dẫn kích hoạt/giải phóng việc truyền SP-CSI sử dụng chu kỳ báo cáo CSI này và tài nguyên PUSCH để truyền CSI thông qua thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) (ví dụ, phép

cấp đường lên (UpLink - UL)). Lúc này, UE có thể thực hiện việc truyền báo cáo CSI theo chu kỳ và tài nguyên này chỉ trong khoảng thời gian được kích hoạt, và báo cáo SP-CSI mà được truyền qua chu kỳ và tài nguyên này là có thể được tạo thành từ một hoặc nhiều phần CSI (ví dụ, phần CSI 1 và phần CSI 2).

Sáng chế đề xuất sự hoạt động của UE cho trường hợp khi SP-CSI được truyền đến tài nguyên PUSCH và PUSCH truyền SP-CSI là xung đột với PUCCH hoặc PUSCH khác, và còn đề xuất phương pháp cấp phát tài nguyên khi SP-CSI được truyền đến tài nguyên PUSCCH.

Trong phần sau đây, theo sáng chế, tài nguyên PUCCH có thể bao gồm thông tin về sự định thời truyền PUCCH (ví dụ, khe bắt đầu và ký hiệu bắt đầu), thời lượng PUCCH (ví dụ, số lượng ký hiệu trong khe), sự cấp phát khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block - PRB) (ví dụ, chỉ số PRB bắt đầu và số lượng PRB), sự cho phép/vô hiệu hoá nhảy tần, và tài nguyên miền mã (ví dụ, sự dịch vòng ban đầu, OCC (Orthogonal Cover Code - mã bảo vệ trực giao) miền thời gian, và OCC được tiền DFT (Discrete Fourier transform - biến đổi Fourier rời rạc)).

Trong phần sau đây, theo sáng chế, CSI không định kỳ (Aperiodic CSI - A-CSI) là CSI được báo cáo không định kỳ, và CSI định kỳ (Periodic CSI - P-CSI) là CSI được báo cáo định kỳ. Cũng trong phần sau đây, PUSCH mà truyền SP-CSI như thể dữ liệu UL sẽ được gọi là PUSCH truyền SP-CSI.

Trong phần sau đây, theo sáng chế, giả sử rằng ít nhất là các UE cụ thể có thể truyền duy nhất một kênh UL tại cùng một thời điểm để duy trì thuộc tính đơn sóng mang (dưới điều kiện cụ thể) (hoặc PAPR thấp hoặc thuộc tính metric lập phương thấp).

Cụ thể hơn, trong phần sau đây, (khi việc truyền bán liên tục đối với CSI nhờ sử dụng tài nguyên PUSCH hoặc PUCCH (tức là hoạt động truyền CSI tại khoảng định trước trong khoảng thời gian định trước) là được hỗ trợ trong hệ thống truyền thông không dây mà bao gồm trạm gốc và UE) thì 1. Sự hoạt động của UE tại thời

điểm xung đột giữa PUSCH truyền SP-CSI và kênh vật lý UL khác (ví dụ, PUCCH hoặc PUSCH) sẽ được mô tả trước, 2. Phương pháp cấp phát tài nguyên PUCCH cho việc truyền SP-CSI khi SP-CSI được truyền đến tài nguyên PUCCH sẽ được mô tả, và sau đó 3. Việc SP-CSI được truyền trong sơ đồ nào trên PUSCH sẽ được mô tả.

1) Phương pháp xử lý xung đột khi PUSCH truyền SP-CSI xung đột với kênh vật lý UL khác (ví dụ, PUCCH hoặc PUSCH)

Như đã mô tả trên đây, UE có thể được chỉ dẫn bởi (một hoặc nhiều phần; các phần giống nhau hoặc khác nhau của) DCI để thực hiện việc truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI hoặc truyền kênh vật lý UL khác tại cùng thời điểm (thời điểm mà tại đó hoạt động truyền bị chồng nhau một phần hoặc hoàn toàn). Trong tình huống này, khi UE có thể truyền duy nhất một kênh đường lên tại cùng thời điểm, nếu UE không rõ cần truyền kênh nào trước, thì thông tin quan trọng mà UE phải truyền có thể không được truyền.

Do đó, sáng chế mô tả hoạt động truyền nào cần được thực hiện hoặc không được thực hiện (tức là hoạt động truyền cần được bỏ) bởi UE khi việc truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI xung đột với việc truyền kênh vật lý UL khác.

Tuy không được mô tả thông qua hình vẽ riêng biệt, nhưng phần mô tả nêu trên có thể được tổng quát hoá như sau. UE có thể nhận thông tin điều khiển (ví dụ, DCI) từ trạm gốc. Sau khi nhận được thông tin điều khiển, thì UE xác định xem việc truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI có chồng với việc truyền kênh vật lý UL khác theo thời gian hay không. Sau đó, dựa trên việc xác định nêu trên, thì UE thực hiện việc truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI hoặc việc truyền kênh vật lý UL khác đó.

Trong phần sau đây, phương pháp xử lý xung đột khi PUSCH truyền SP-CSI xung đột với kênh đường lên khác sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Phương pháp xử lý xung đột khi PUSCH truyền SP-CSI xung đột với PUCCH

Phương pháp được đề xuất #1

(1) Tùy chọn 1: Chỉ tài nguyên PUCCH (ngắn) truyền UCI-X là được truyền. Việc truyền SP-CSI có thể được lược bỏ.

(2) Tùy chọn 2: Chỉ tài nguyên PUSCH truyền SP-CSI là được truyền. Việc truyền UCI-X có thể được lược bỏ.

(3) Tùy chọn 3: UCI-X có thể được truyền bằng cách được cộng lên PUSCH truyền SP-CSI. Việc truyền PUCCH có thể được lược bỏ.

(4) Tùy chọn 4: Cả UCI-X và SP-CSI có thể được truyền đến tài nguyên PUSCH hoặc tài nguyên PUCCH.

A. Tuy nhiên, UCI-X và SP-CSI có thể được mã hoá cùng nhau hoặc tách biệt, và khi UCI-X và SP-CSI được truyền đến PUSCH, thì UCI-X và SP-CSI có thể được ánh xạ vào các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) như dữ liệu UL.

B. Tuy nhiên, tài nguyên PUSCH/PUCCH có thể là tài nguyên được cấp phát đối với UCI-X và SP-CSI hoặc tài nguyên được tạo cấu hình riêng biệt.

(5) Tùy chọn 5: PUSCH truyền SP-CSI và PUCCH (ngắn) truyền UCI-X có thể được TDM để truyền.

A. Tuy nhiên, SP-CSI trong khoảng ký hiệu chồng với tài nguyên PUCCH (ngắn) truyền UCI-X trong PUSCH truyền SP-CSI có thể bị đánh thủng.

Tuy nhiên, trạm gốc có thể chỉ dẫn cho UE làm theo hoạt động cụ thể trong số các tùy chọn nêu trên thông qua tín hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI. Hoặc UE có thể làm theo hoạt động cụ thể trong số các tùy chọn đó tùy theo điều kiện cụ thể.

Tuy nhiên, SP-CSI có thể được truyền theo tiến trình mã hoá/ánh xạ giống như được sử dụng cho dữ liệu UL thông thường ở PUSCH.

Theo một ví dụ, khi UE truyền SP-CSI đến tài nguyên PUSCH, thì PUSCH truyền SP-CSI và tài nguyên PUCCH (ngắn) mà truyền UCI-X cụ thể khác (ví dụ, HARQ-ACK, P-CSI, A-CSI, hoặc SR) có thể có tài nguyên truyền có trục thời gian chồng nhau (một phần).

Trong trường hợp này, UE có thể truyền duy nhất kênh UL có chứa UCI có độ ưu tiên cao hơn (tùy chọn 1 hoặc tùy chọn 2) hoặc truyền SP-CSI và UCI-X đến cùng tài nguyên PUSCH hoặc PUCCH (tùy chọn 3 hoặc tùy chọn 4).

Lúc này, khi SP-CSI và UCI-X được truyền cùng nhau đến PUSCH, thì SP-CSI có thể được truyền dưới dạng dữ liệu, còn UCI-X có thể được truyền dưới dạng cổng thêm UCI, hoặc cả SP-CSI và UCI-X có thể được truyền dưới dạng dữ liệu. Khi tài nguyên PUCCH truyền UCI-X là tài nguyên PUCCH ngắn, thì UCI-X có thể được truyền bằng cách đánh thùng một phần của khoảng ký hiệu của PUSCH truyền SP-CSI và áp dụng TDM vào PUCCH (ngắn) truyền UCI-X.

Phương pháp được đề xuất #1 có thể được áp dụng cùng với các phương pháp được đề xuất khác, miễn là Phương pháp được đề xuất #1 không xung đột với các phương pháp được đề xuất khác đó.

Phương pháp xử lý xung đột khi PUSCH truyền SP-CSI xung đột với PUSCH (khác) Phương pháp được đề xuất #2: Khi tài nguyên PUSCH truyền SP-CSI (PUSCH 1) và tài nguyên PUSCH truyền dữ liệu UL (PUSCH 2), mà được chỉ thị là cần được truyền bởi cùng một UE (thông qua các phần khác nhau của DCI hoặc thông qua cùng một DCI), có tài nguyên truyền có trục thời gian chồng nhau (một phần), thì UE có thể hoạt động như sau.

(1) Tùy chọn 1: SP-CSI được truyền đến PUSCH 2 bằng cách được cổng lên UCI. Việc truyền PUSCH 1 có thể được lược bỏ.

(2) Tùy chọn 2: Chỉ PUSCH 2 là được truyền. Việc truyền SP-CSI có thể được lược bỏ.

A. Trong trường hợp nêu trên, PUSCH 2 có thể là PUSCH do việc lập lịch động, và việc lập lịch tương ứng đó có thể chiếm quyền PUSCH 1.

(3) Tùy chọn 3: Phần CSI 1 và 2 so với SP-CSI có thể được truyền lần lượt bởi PUSCH 1 và PUSCH 2.

A. Tuy nhiên, phần CSI mà được truyền đến PUSCH 1 là có thể được truyền dưới dạng dữ liệu, còn phần CSI mà được truyền đến PUSCH 2 là có thể được truyền dưới dạng công thêm UCI.

Tuy nhiên, trạm gốc có thể chỉ dẫn cho UE làm theo hoạt động cụ thể trong số các tùy chọn này thông qua tín hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI.

Theo một ví dụ, khi UE truyền SP-CSI đến tài nguyên PUSCH, thì PUSCH truyền SP-CSI và tài nguyên PUSCH truyền dữ liệu UL thực tế có thể có tài nguyên truyền chồng nhau (một phần) theo thời gian.

Trong trường hợp nêu trên, do UE thực hiện việc lập lịch đối với PUSCH truyền dữ liệu UL (PUSCH 2) dù UE đã biết sự tồn tại của PUSCH truyền SP-CSI (PUSCH 1), nên UE có thể đặt độ ưu tiên cao cho PUSCH lập lịch dữ liệu (PUSCH 2).

Lúc này, SP-CSI có thể được truyền đến PUSCH lập lịch dữ liệu (PUSCH 2) bằng cách được công lên UCI (tùy chọn 1), hoặc việc truyền nó có thể được lược bỏ (tùy chọn 2). Hoặc, khi UE có thể truyền cả hai trong số hai PUSCH này, thì SP-CSI được chia thành hai phần để truyền đến lần lượt PUSCH mà được cấp phát cho SP-CSI (PUSCH 1) và PUSCH dữ liệu (PUSCH 2).

Lúc này, phần CSI mà được truyền đến PUSCH dành cho SP-CSI (PUSCH 1) là có thể được truyền dưới dạng dữ liệu, còn phần CSI mà được truyền đến PUSCH lập lịch dữ liệu (PUSCH 2) là có thể được truyền dưới dạng công thêm UCI.

Để cho dễ hiểu, trong số những phần mô tả về Phương pháp được đề xuất #2 (tức là, một ví dụ về phương pháp để truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI bởi UE), thì một ví dụ theo tùy chọn 2 sẽ được tóm tắt lại, nhưng từ góc độ tổng thể bao gồm UE và trạm gốc dựa vào hình vẽ liên quan như sau.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, UE có thể nhận thông tin điều khiển (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI)) từ trạm gốc, ở

bước S910.

Ví dụ, UE có thể được chỉ dẫn thực hiện việc kích hoạt/giải phóng hoạt động truyền SP-CSI có chu kỳ báo cáo CSI và tài nguyên PUSCH truyền CSI. Ở đây, vì các ví dụ liên quan đến DCI là giống như đã được mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của chúng sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Sau đó, UE thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) hoặc truyền PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) sau khi nhận được thông tin điều khiển, ở bước S920. Nói cách khác, sau khi nhận được thông tin điều khiển, thì UE có thể truyền ít nhất một hoặc nhiều trong số PUSCH thứ nhất và/hoặc PUSCH thứ hai.

Ở đây, khi việc truyền PUSCH thứ nhất bị chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian, thì UE có thể không thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất mà thực hiện việc truyền PUSCH thứ hai.

Nói cách khác, khi thời gian truyền của PUSCH bao gồm báo cáo CSI bán liên tục mà chồng theo thời gian với thời gian truyền của PUSCH bao gồm dữ liệu đường lên, thì UE có thể không thực hiện việc truyền PUSCH (hoặc PUSCH liên quan đến CSI bán liên tục) bao gồm báo cáo CSI bán liên tục này (nói cách khác, là bỏ truyền PUSCH bao gồm báo cáo CSI bán liên tục này), mà thực hiện việc truyền PUSCH bao gồm dữ liệu đường lên (tức là PUSCH liên quan đến dữ liệu đường lên).

Ở đây, theo một ví dụ, thông tin điều khiển có thể là thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI). Cũng theo một ví dụ, thông tin điều khiển có thể được nhận từ trạm gốc. Cũng theo một ví dụ, PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai có thể được truyền đến trạm gốc. Cũng theo một ví dụ, CSI bán liên tục có thể là CSI được truyền tại khoảng định trước trong khoảng thời gian định trước. Cũng theo một ví dụ, dữ liệu đường lên có thể là kênh dùng chung đường lên (UpLink Shared CHannel - UL-SCH).

Ở đây, PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) và/hoặc

PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) nêu trên có thể chỉ thị PUSCH liên quan đến khung con (hoặc TTI) đã được mô tả trên đây (ví dụ, Fig.6 và/hoặc Fig.8). Nói cách khác, như đã mô tả trên đây, PUSCH thứ nhất và/hoặc PUSCH thứ hai có thể là PUSCH trong khung con bao gồm 14 ký hiệu.

Nội dung của Fig.9 có thể được mô tả theo cách khác như sau. Đầu tiên, UE xác định xem việc truyền PUSCH thứ nhất có chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian hay không. Sau đó, UE có thể truyền PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai đến trạm gốc dựa trên kết quả xác định (tức là, UE có thể truyền ít nhất một hoặc nhiều trong số PUSCH thứ nhất và/hoặc PUSCH thứ hai). Lúc này, PUSCH thứ nhất là PUSCH liên quan đến CSI bán liên tục, và PUSCH thứ hai là PUSCH liên quan đến dữ liệu đường lên; khi việc truyền PUSCH thứ nhất chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian, thì UE có thể không thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất mà thực hiện việc truyền PUSCH thứ hai. Ngoài ra, PUSCH thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai có thể được truyền dựa trên DCI.

Theo phương án trên Fig.9, nếu UE được phép truyền duy nhất một kênh đường lên tại cùng thời điểm, thì có thể cần ưu tiên các kênh một cách rõ ràng để truyền. Cụ thể hơn, nếu UE truyền PUSCH cho dữ liệu đường lên trước, mà quan trọng hơn tương đối so với PUSCH liên quan đến SP-CSI, thì trạm gốc có thể nhận thông tin tương đối quan trọng đó một cách tin cậy, nhờ đó độ ổn định của hoạt động truyền thông không dây có thể được cải thiện.

Theo một phương án thay thế, sơ đồ khác có thể được xem xét, trong đó SP-CSI là được truyền bằng cách được TDM với dữ liệu trên PUSCH thứ hai, còn việc truyền PUSCH thứ nhất thì được bỏ; trong trường hợp này, nếu UE không dò thấy thông tin điều khiển chỉ thị kích hoạt việc truyền SP-CSI, thì có thể xảy ra sự không thống nhất giữa UE và trạm gốc về SP-CSI và sự tồn tại của PUSCH thứ nhất tương ứng. Việc này cuối cùng có thể gây ra sự không thống nhất giữa UE và trạm gốc về vị trí ánh xạ dữ liệu trên PUSCH thứ hai, điều này có thể làm giảm mạnh hiệu suất truyền

dữ liệu.

Do đó, như đã mô tả trên đây, nếu UE truyền PUSCH cho dữ liệu đường lên trước, mà quan trọng hơn tương đối so với PUSCH liên quan đến SP-CSI, thì trạm gốc có thể nhận thông tin tương đối quan trọng đó một cách tin cậy, nhờ đó độ ổn định của hoạt động truyền thông không dây có thể được cải thiện.

Nội dung của Fig.9 có thể được mô tả từ góc độ UE như sau.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ theo một phương án của phương pháp truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ UE.

Theo Fig.10, UE có thể nhận thông tin điều khiển từ trạm gốc, ở bước S1010. Thông tin điều khiển này có thể chỉ thị DCI như đã mô tả trên đây; vì ví dụ cụ thể về DCI này là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Sau đó, UE thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) hoặc truyền PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) sau khi nhận được thông tin điều khiển. Khi việc truyền PUSCH thứ nhất bị chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian, thì UE có thể không thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất mà thực hiện việc truyền PUSCH thứ hai, ở bước S1020. Vì ví dụ cụ thể về sự hoạt động nêu trên là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một phương án của thiết bị truyền PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ UE.

Theo Fig.11, bộ xử lý 1100 có thể bao gồm đơn vị nhận thông tin 1110 và đơn vị truyền PUSCH 1120. Ở đây, bộ xử lý này có thể chỉ thị bộ xử lý của UE trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.20 mà sẽ được mô tả sau.

Đơn vị nhận thông tin 1110 có thể nhận thông tin điều khiển từ trạm gốc. Thông tin điều khiển này có thể chỉ thị DCI như đã mô tả trên đây; vì ví dụ cụ thể về DCI này là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ

để thuận tiện cho việc mô tả.

Sau đó, đơn vị truyền PUSCH 1120 có thể thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) hoặc truyền PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) sau khi nhận được thông tin điều khiển. Khi việc truyền PUSCH thứ nhất bị chồng với việc truyền PUSCH thứ hai theo thời gian, thì đơn vị truyền PUSCH 1120 có thể không thực hiện việc truyền PUSCH thứ nhất mà thực hiện việc truyền PUSCH thứ hai, ở bước S1020. Vì ví dụ cụ thể về sự hoạt động nêu trên là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Nội dung của Fig.9 có thể được mô tả từ góc độ trạm gốc như sau.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ theo một phương án của phương pháp nhận PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ trạm gốc.

Theo Fig.12, trạm gốc có thể truyền thông tin điều khiển đến UE, ở bước S1210. Ở đây, thông tin điều khiển này có thể chỉ thị DCI như đã mô tả trên đây; vì ví dụ cụ thể về DCI này là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Sau đó, trạm gốc có thể nhận PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) hoặc PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) từ UE dưới dạng đáp ứng đối với thông tin điều khiển này, ở bước S1220. Như đã mô tả trên đây, khi việc truyền PUSCH thứ nhất và việc truyền PUSCH thứ hai của UE là chồng nhau theo thời gian, thì trạm gốc có thể nhận PUSCH thứ hai trong miền thời gian. Vì ví dụ cụ thể về sự hoạt động nêu trên là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một phương án của thiết bị nhận PUSCH liên quan đến SP-CSI từ góc độ trạm gốc.

Theo Fig.13, bộ xử lý 1300 có thể bao gồm đơn vị truyền thông tin 1310 và đơn vị nhận PUSCH 1320. Ở đây, bộ xử lý này có thể chỉ thị bộ xử lý của trạm gốc

trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.20 mà sẽ được mô tả sau.

Theo Fig.13, đơn vị truyền thông tin 1310 có thể truyền thông tin điều khiển đến UE. Ở đây, thông tin điều khiển này có thể chỉ thị DCI như đã mô tả trên đây; vì ví dụ cụ thể về DCI này là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Sau đó, đơn vị nhận PUSCH 1320 có thể nhận PUSCH thứ nhất (mà, ví dụ, bao gồm báo cáo CSI bán liên tục) hoặc PUSCH thứ hai (mà, ví dụ, bao gồm dữ liệu đường lên) từ UE đáp lại thông tin điều khiển này. Khi việc truyền PUSCH thứ nhất và việc truyền PUSCH thứ hai của UE là chồng nhau theo thời gian, thì trạm gốc có thể nhận PUSCH thứ hai trong miền thời gian. Vì ví dụ cụ thể về sự hoạt động nêu trên là giống như đã mô tả trước đó, nên những phần mô tả lặp lại của nó sẽ được lược bỏ để thuận tiện cho việc mô tả.

Phương pháp được đề xuất #2 có thể được áp dụng cùng với các phương pháp được đề xuất khác, miễn là Phương pháp được đề xuất #2 không xung đột với các phương pháp được đề xuất khác đó.

Trong phần sau đây, phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control-Control Element - MAC-CE) chỉ thị thông tin điều khiển được chỉ thị bởi lớp MAC, mà là lớp cao hơn so với lớp vật lý (ví dụ, lớp PHY).

2) Cấp phát tài nguyên PUCCH cho hoạt động truyền SP-CSI khi SP-CSI được truyền đến tài nguyên PUCCH

Như đã mô tả trên đây, UE có thể truyền SP-CSI. Khi UE truyền SP-CSI, và chưa rõ cấp phát các tài nguyên PUCCH như thế nào cho việc truyền SP-CSI, thì sẽ không rõ UE truyền SP-CSI như thế nào.

Về mặt này, sáng chế đề xuất cách thức cấp phát các tài nguyên PUCCH cho việc truyền SP-CSI khi UE truyền SP-CSI.

Tuy không được mô tả thông qua hình vẽ riêng biệt, nhưng phần mô tả nêu trên

có thể được tổng quát hoá như sau. Đầu tiên, UE có thể nhận thông tin về các tài nguyên từ trạm gốc. Sau đó, dựa trên thông tin nhận được về các tài nguyên này, UE có thể truyền SP-CSI trên PUCCH.

Trong phần sau đây, việc cấp phát các tài nguyên PUCCH như thế nào cho việc truyền SP-CSI khi UE truyền SP-CSI sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Cấp phát tài nguyên cho SP-CSI trên PUCCH

Phương pháp được đề xuất #3: Như được mô tả dưới đây, sáng chế có thể đề xuất phương pháp, để cấp phát tài nguyên PUCCH cho việc truyền SP-CSI bởi trạm gốc khi MAC-CE kích hoạt/giải phóng hoạt động truyền SP-CSI đến tài nguyên PUCCH.

(1) Tuỳ chọn 1: Báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) có thể tạo cấu hình các tài nguyên PUCCH cho UE, và MAC-CE (và/hoặc DCI) có thể chỉ thị một trong số các tài nguyên PUCCH này.

Để mô tả ngắn gọn sự hoạt động nêu trên cho dễ hiểu, tuy không được thể hiện trên hình vẽ một cách riêng biệt, nhưng theo một ví dụ, UE có thể nhận thông tin về các tài nguyên PUCCH thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Sau đó, dựa trên thông tin nhận được về các tài nguyên PUCCH này, thì một tài nguyên PUCCH trong số các tài nguyên PUCCH này có thể được chỉ thị cho UE, ví dụ, thông qua DCI.

(2) Tuỳ chọn 2: Báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, báo hiệu RRC) có thể tạo cấu hình các tài nguyên PUCCH và PUSCH cho UE, và MAC-CE (và/hoặc DCI) có thể chỉ thị một trong số tài nguyên PUCCH hoặc tài nguyên PUSCH này.

Để mô tả ngắn gọn sự hoạt động nêu trên cho dễ hiểu, tuy không được thể hiện trên hình vẽ một cách riêng biệt, nhưng theo một ví dụ, UE có thể nhận thông tin về các tài nguyên PUCCH và PUSCH thông qua báo hiệu lớp cao hơn. Sau đó, dựa trên thông tin nhận được về các tài nguyên PUCCH và PUSCH, thì một trong số tài nguyên PUCCH hoặc tài nguyên PUSCH trong số các tài nguyên PUCCH và PUSCH này có thể được chỉ thị cho UE, ví dụ, thông qua DCI.

Tuy nhiên, MAC-CE mà được sử dụng cho việc cấp phát tài nguyên PUCCH có thể là MAC-CE chỉ thị việc kích hoạt.

Tuy nhiên, tài nguyên PUCCH dành cho việc truyền SP-CSI có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc nhảy tần (tính bằng đơn vị là ký hiệu và/hoặc khe).

Theo một ví dụ, trạm gốc có thể chỉ dẫn cho UE thông qua MAC-CE để kích hoạt hoặc giải phóng việc truyền SP-CSI đến tài nguyên PUCCH.

Lúc này, trạm gốc có thể tạo cấu hình trước các tài nguyên PUCCH cho UE thông qua báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC và thông qua MAC-CE, chỉ dẫn cho UE sử dụng một trong số các tài nguyên PUCCH này cho việc truyền SP-CSI.

Để tổng quát hoá sự hoạt động nêu trên, thì trạm gốc có thể tạo cấu hình các tài nguyên PUCCH hoặc PUSCH cho việc truyền SP-CSI thông qua báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC và thông qua MAC-CE, sau đó chỉ dẫn chọn một tài nguyên PUCCH hoặc PUSCH cụ thể trong số các tài nguyên ứng viên để sử dụng cho việc truyền SP-CSI.

Phương pháp được đề xuất #3 có thể được áp dụng cùng với các phương pháp được đề xuất khác, miễn là Phương pháp được đề xuất #3 không xung đột với các phương pháp được đề xuất khác đó.

Phương pháp được đề xuất #4: Như được mô tả dưới đây, sáng chế có thể đề xuất phương pháp, để giải phóng tài nguyên PUCCH cho việc truyền SP-CSI bởi trạm gốc khi MAC-CE kích hoạt hoạt động truyền SP-CSI đến tài nguyên PUCCH.

(1) Tùy chọn 1: Một MAC-CE có thể chỉ thị thời điểm giải phóng cùng với chỉ thị về việc kích hoạt.

A. Theo một ví dụ, khoảng thời gian mà trong đó hoạt động truyền SP-CSI được thực hiện (từ thời điểm kích hoạt) hoặc tổng số lần truyền SP-CSI có thể được chỉ thị.

Tuy nhiên, UE có thể báo cáo thông tin ACK/NACK liên quan đến việc nhận

MAC-CE cho trạm gốc.

Trong hệ thống LTE, khi PUSCH dựa trên việc lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) được kích hoạt/được giải phóng, thì DCI riêng biệt đã được sử dụng cho vai trò tương ứng. Tuy nhiên, trong hệ thống NR theo một phương án của sáng chế, thì việc truyền SP-CSI dựa trên PUCCH có thể được kích hoạt bởi MAC-CE, và vì MAC-CE là tín hiệu điều khiển có khả năng mang lượng thông tin lớn hơn tương đối so với DCI, nên MAC-CE cũng có thể mang thông tin giải phóng về PUCCH truyền SP-CSI tương ứng. Ví dụ, trạm gốc có thể còn thông báo thông tin về khoảng thời gian mà trong đó hoạt động truyền SP-CSI được duy trì (từ thời điểm kích hoạt) thông qua một MAC-CE.

Phương pháp được đề xuất #4 có thể được áp dụng cùng với các phương pháp được đề xuất khác, miễn là Phương pháp được đề xuất #4 không xung đột với các phương pháp được đề xuất khác đó.

3) Phương pháp xác định truyền SP-CSI như thế nào trên PUSCH

SP-CSI trên PUSCH và SPS PUSCH

Phương pháp được đề xuất #5: Sáng chế có thể đề xuất phương pháp, nhờ đó mà trường bit cụ thể (ví dụ, trường yêu cầu CSI) để kích hoạt/giải phóng PUSCH lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling - SPS) là được xác định và UE thực hiện một hoặc nhiều hoạt động như được mô tả dưới đây khi DCI kích hoạt dành cho SPS PUSCH yêu cầu báo cáo CSI.

(1) SP-CSI có thể được truyền đối với mỗi SPS PUSCH.

(2) SP-CSI có thể được truyền đến SPS PUSCH tương ứng duy nhất tại thời điểm truyền SPS PUSCH tương ứng với thời điểm truyền SP-CSI (định kỳ).

A. Tuy nhiên, trạm gốc có thể tạo cấu hình chu kỳ truyền dành cho SPS PUSCH và chu kỳ truyền dành cho SP-CSI một cách độc lập thông qua báo hiệu lớp cao hơn, và chu kỳ truyền dành cho SP-CSI có thể là bội số của chu kỳ truyền dành cho SPS

PUSCH.

Sự hoạt động nêu trên có thể được tóm tắt như sau cho dễ hiểu. Đầu tiên, UE có thể nhận DCI từ trạm gốc. Sau đó, (nếu CSI được báo cáo là được yêu cầu bởi DCI kích hoạt, thì) UE có thể truyền SP-CSI đối với mỗi SPS PUSCH dựa trên DCI nhận được hoặc (2) (nếu việc báo cáo CSI là được yêu cầu bởi DCI kích hoạt, thì) UE có thể truyền SP-CSI đến SPS PUSCH tương ứng dựa trên DCI nhận được duy nhất tại thời điểm truyền SPS PUSCH tương ứng với thời điểm truyền SP-CSI.

Tuy nhiên, SP-CSI có thể được truyền đến SPS PUSCH theo sơ đồ cộng thêm UCI.

Theo một ví dụ, thông qua DCI mà kích hoạt SPS PUSCH, thì trạm gốc có thể báo cho UE về việc có truyền SP-CSI trong SPS PUSCH tương ứng hay không.

Khi DCI kích hoạt chỉ thị việc truyền SP-CSI đến SPS PUSCH, thì có thể coi rằng các chu kỳ truyền của SPS PUSCH và SP-CSI là giống nhau, và SP-CSI có thể được truyền đối với mỗi thời điểm truyền SPS PUSCH bằng cách được bao gồm trong SPS PUSCH dưới dạng cộng thêm UCI. Hoặc, nếu trạm gốc tạo cấu hình các chu kỳ truyền của SPS PUSCH và SP-CSI để khác nhau, khi DCI kích hoạt chỉ thị việc truyền SP-CSI đến SPS PUSCH, thì SP-CSI có thể được truyền dưới dạng cộng thêm UCI bằng cách được bao gồm chỉ trong SPS-PUSCH tương ứng với thời điểm truyền SP-CSI (một cách định kỳ) mà được tạo cấu hình bởi trạm gốc trong số các SPS PUSCH.

Phương pháp được đề xuất #5 có thể được áp dụng cùng với các phương pháp được đề xuất khác, miễn là Phương pháp được đề xuất #5 không xung đột với các phương pháp được đề xuất khác đó.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.14, một hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm trạm gốc 110 và UE 120. UE 120 có thể nằm trong vùng phủ sóng của trạm gốc 110. Trong một số tình huống sử dụng, hệ thống truyền thông không dây này có

thể bao gồm nhiều UE. Ví dụ trên Fig.14 bao gồm trạm gốc 110 và UE 120, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở cách bố trí cụ thể này. Ví dụ, trạm gốc 110 có thể được thay bằng nút mạng khác, UE, thiết bị không dây, hoặc thực thể bất kỳ khác mà tương tự như trạm gốc 110.

Trạm gốc và UE này có thể biểu thị lần lượt thiết bị truyền thông không dây hoặc thiết bị không dây. Trạm gốc trên Fig.14 có thể được thay bằng nút mạng, thiết bị không dây, hoặc UE.

Trạm gốc 110 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý như bộ xử lý 111, ít nhất một bộ nhớ như bộ nhớ 112, và ít nhất một bộ thu phát như bộ thu phát 113. Bộ xử lý 111 có thể thực hiện các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp nêu trên mà được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.11. Bộ xử lý 111 có thể thực hiện một hoặc nhiều giao thức. Ví dụ, bộ xử lý 111 có thể thực hiện một hoặc nhiều lớp (ví dụ, lớp chức năng) của giao thức giao diện vô tuyến. Bộ nhớ 112 có thể được ghép nối vào bộ xử lý 111 và có thể lưu giữ các loại thông tin khác nhau và/hoặc các lệnh. Bộ thu phát 113 có thể được ghép nối vào bộ xử lý 111 và có thể được điều khiển để phát và thu tín hiệu vô tuyến.

UE 120 có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý như bộ xử lý 121, ít nhất một bộ nhớ như bộ nhớ 122, và ít nhất một bộ thu phát như bộ thu phát 123.

Bộ xử lý 121 có thể thực hiện các chức năng, các thủ tục, và/hoặc các phương pháp nêu trên mà được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.18. Bộ xử lý 121 có thể thực hiện một hoặc nhiều giao thức. Ví dụ, bộ xử lý 121 có thể thực hiện một hoặc nhiều lớp (ví dụ, lớp chức năng) của giao thức giao diện vô tuyến. Bộ nhớ 122 có thể được ghép nối vào bộ xử lý 121 và có thể lưu giữ các loại thông tin khác nhau và/hoặc các lệnh. Bộ thu phát 123 có thể được ghép nối vào bộ xử lý 121 và có thể được điều khiển để phát và thu tín hiệu vô tuyến.

Bộ nhớ 112 và/hoặc bộ nhớ 122 có thể được kết nối từ bên trong hoặc từ bên ngoài vào lần lượt bộ xử lý 111 và/hoặc bộ xử lý 121, hoặc có thể được kết nối đến

các bộ xử lý khác thông qua các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn các kết nối bằng dây hoặc các kết nối không dây.

Trạm gốc 110 và/hoặc UE 120 có thể có một hoặc nhiều ăng ten. Ví dụ, ăng ten 114 và/hoặc ăng ten 124 có thể được tạo cấu hình để phát và thu tín hiệu vô tuyến.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của thiết bị truyền thông không dây mà trong đó một phương án của sáng chế được thực hiện.

Cụ thể là, Fig.15 là hình vẽ thể hiện UE 100 trên Fig.14 một cách chi tiết hơn. Cũng như hệ thống hoặc thiết bị truyền thông trên xe, thiết bị đeo, máy tính cơ động, hoặc điện thoại thông minh, thì UE có thể là thiết bị điện toán di động thuộc loại tùy ý mà được tạo cấu hình thích hợp để thực hiện một hoặc nhiều cách thức thực hiện theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.15, UE này có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý như bộ xử lý 210 (ví dụ, DSP (Digital Signal Processor - bộ xử lý tín hiệu số) hoặc bộ vi xử lý), bộ thu phát 235, môđun quản lý công suất 205, ăng ten 240, pin 255, thiết bị hiển thị 215, bàn phím 220, chip GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị toàn cầu) 260, bộ cảm biến 265, bộ nhớ 230, thẻ SIM (Subscriber Identification Module - môđun nhận dạng thuê bao) 225 (phần tử này có thể là tùy ý), loa 245, và micro 250. UE này cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten.

Bộ xử lý 210 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng, các tiến trình và/hoặc các phương pháp được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.18. Tùy theo ví dụ thực hiện mà bộ xử lý 210 có thể thực hiện một hoặc nhiều giao thức cùng với các lớp của giao thức giao diện vô tuyến (ví dụ, các lớp chức năng).

Bộ nhớ 230 được kết nối đến bộ xử lý 210 và lưu giữ thông tin liên quan đến sự hoạt động của bộ xử lý 210. Bộ nhớ này có thể được lắp đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể được kết nối đến các bộ xử lý khác thông qua các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn các kết nối bằng dây hoặc các kết nối không dây.

Người dùng có thể nhập vào các loại thông tin khác nhau (ví dụ, thông tin lệnh

như số điện thoại) bằng cách nhấn các nút của bàn phím 220 hoặc sử dụng các kỹ thuật khác nhau, chẳng hạn kích hoạt bằng giọng nói nhờ sử dụng micrô 250. Bộ xử lý nhận và xử lý thông tin lệnh của người dùng và thực hiện chức năng phù hợp, chẳng hạn gọi đến số điện thoại đó. Theo một ví dụ, thì dữ liệu (ví dụ, dữ liệu hoạt động) có thể được truy hồi từ thẻ SIM 225 hoặc bộ nhớ 230 để thực hiện các chức năng. Theo ví dụ khác, bộ xử lý có thể nhận và xử lý thông tin GPS từ chip GPS 260 để thực hiện chức năng liên quan đến vị trí của thiết bị, chẳng hạn dẫn đường xe cộ và dịch vụ bản đồ. Theo ví dụ khác nữa, bộ xử lý có thể hiển thị các loại thông tin và dữ liệu khác nhau trên thiết bị hiển thị 215 để người dùng tham khảo hoặc tiện xem.

Bộ thu phát 235 được kết nối đến bộ xử lý và phát và thu tín hiệu vô tuyến, chẳng hạn tín hiệu tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF). Bộ xử lý có thể điều khiển bộ thu phát để khởi tạo hoạt động truyền thông và phát tín hiệu vô tuyến bao gồm các loại thông tin hoặc dữ liệu khác nhau, chẳng hạn dữ liệu truyền thông thoại. Bộ thu phát này bao gồm một bộ thu và một bộ thu phát để phát hoặc thu các tín hiệu vô tuyến. Ăng ten 240 tạo thuận lợi cho việc phát và thu các tín hiệu vô tuyến. Tùy theo cách thức thực hiện mà bộ thu phát có thể chuyển tiếp và chuyển đổi các tín hiệu vô tuyến thành các tín hiệu băng gốc để kéo bộ xử lý vào quá trình nhận các tín hiệu. Các tín hiệu đã được xử lý có thể được biến đổi bằng các kỹ thuật khác nhau thành thông tin mà có thể được xuất ra và được nghe thấy qua loa 245, hoặc thành thông tin đọc được.

Tùy theo cách thức thực hiện mà bộ cảm biến 265 có thể được kết nối đến bộ xử lý. Bộ cảm biến này có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị dò được tạo cấu hình để dò các dạng thông tin khác nhau bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vận tốc, gia tốc, ánh sáng, chấn động, tiệm cận, vị trí, và hình ảnh. Bộ xử lý có thể nhận và xử lý thông tin của bộ cảm biến mà thu được từ bộ cảm biến, và thực hiện các dạng chức năng khác nhau, chẳng hạn ngăn chặn va chạm và lái xe tự động.

Theo ví dụ trên Fig.15, thì các phần tử cấu thành khác nhau (ví dụ, camera hoặc cổng USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng)) cũng có thể được bao gồm

ở UE. Ví dụ, camera này có thể được kết nối đến bộ xử lý và được sử dụng cho các dịch vụ khác nhau, chẳng hạn dịch vụ lái xe tự động và an toàn xe cộ.

Như đã mô tả trên đây, Fig.15 chỉ là một ví dụ, và cách thức thực hiện không chỉ giới hạn ở ví dụ cụ thể này. Ví dụ, một số trong số các phần tử cấu thành (ví dụ, bàn phím 220, chip GPS 260, bộ cảm biến 265, loa 245 và/hoặc micrô 250) có thể không được thực hiện đối với tình huống cụ thể.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về bộ thu phát của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Cụ thể là, Fig.16 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về bộ thu phát mà có thể được thực hiện trong hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD).

Trên đường truyền, cũng như bộ xử lý được mô tả trên Fig.14 và Fig.15, thì ít nhất một bộ xử lý có thể xử lý dữ liệu cho phù hợp để truyền và chuyển tiếp tín hiệu, chẳng hạn tín hiệu đầu ra tương tự, đến bộ phát 310.

Theo ví dụ nêu trên, ở bộ phát 310, thì tín hiệu đầu ra tương tự là được lọc bởi bộ lọc thông thấp (Low-Pass Filter - LPF) 311, ví dụ, để loại bỏ tạp âm do quá trình chuyển đổi số-tương tự (Digital-to-Analog Conversion - DAC) ở tầng trước, được chuyển đổi tăng từ tần số băng gốc sang tần số RF bởi bộ chuyển đổi tăng (ví dụ, bộ trộn) 312, và được khuếch đại bởi bộ khuếch đại, chẳng hạn bộ khuếch đại độ lợi biến thiên (Variable Gain Amplifier - VGA) 313. Tín hiệu đã được khuếch đại được lọc bởi bộ lọc 314, được khuếch đại bởi bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier - PA) 315, được định tuyến qua (các) bộ song công 350/(các) chuyển mạch ăng ten 360 và được phát qua ăng ten 370.

Trên đường nhận, thì ăng ten 370 thu tín hiệu trong môi trường vô tuyến, và các tín hiệu nhận được được định tuyến bởi (các) chuyển mạch ăng ten 360/(các) bộ song công 350 và được chuyển tiếp đến bộ thu 320.

Theo ví dụ nêu trên, tín hiệu mà bộ thu 320 thu được được khuếch đại bởi bộ

khuyếch đại, chẳng hạn bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier - LNA) 323, được lọc bởi bộ lọc thông dải 324, và được chuyển đổi giảm từ tần số RF sang tần số băng gốc bởi bộ chuyển đổi giảm (ví dụ, bộ trộn) 325.

Tín hiệu đã được chuyển đổi giảm được lọc bởi bộ lọc thông thấp (LowPass Filter - LPF) 326, được khuếch đại bởi bộ khuếch đại như VGA 327 để thu được tín hiệu đầu vào tương tự, trong đó tín hiệu đầu vào tương tự này được cung cấp cho một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn các bộ xử lý trên Fig.14 và Fig.15.

Ngoài ra, bộ dao động nội tại (Local Oscillator - LO) 340 tạo ra các tín hiệu LO để phát và thu và cung cấp các tín hiệu LO này lần lượt cho bộ chuyển đổi tăng 312 và bộ chuyển đổi giảm 325.

Theo một số cách thức thực hiện, vòng khoá pha (Phase-Locked Loop - PLL) 330 có thể nhận thông tin điều khiển từ bộ xử lý và gửi các tín hiệu điều khiển đến bộ phát LO 340 để tạo ra các tín hiệu LO để phát và thu tại các tần số thích hợp.

Những cách thức thực hiện là không chỉ giới hạn ở kiểu bố trí cụ thể như được thể hiện trên Fig.16, và các phần tử cấu thành và các mạch khác nhau có thể được bố trí khác với ví dụ trên Fig.16.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về bộ thu phát của thiết bị truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế.

Cụ thể là, Fig.17 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về bộ thu phát mà có thể được thực hiện ở hệ thống song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex - TDD).

Theo cách thức thực hiện này, thì bộ phát 410 và bộ thu 420 của bộ thu phát của hệ thống TDD là có thể có một hoặc nhiều thuộc tính tương tự như bộ phát và bộ thu của bộ thu phát của hệ thống FDD.

Cấu trúc của bộ thu phát của hệ thống TDD sẽ được mô tả trong phần sau đây.

Trên đường truyền, thì tín hiệu mà được khuếch đại bởi bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier - PA) 415 của bộ phát là được định tuyến qua chuyển mạch

chọn dải 450, bộ lọc thông dải (BandPass Filter - BPF) 460, và (các) chuyển mạch ăng ten 470, và được chuyển tiếp đến ăng ten.

Trên đường nhận, thì ăng ten 480 thu các tín hiệu trong môi trường vô tuyến, trong đó các tín hiệu nhận được này được định tuyến qua (các) chuyển mạch ăng ten 470, bộ lọc thông dải (BandPass Filter - BPF) 460, và chuyển mạch chọn dải 450 để cung cấp cho bộ thu 420.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện các hoạt động của thiết bị không dây liên quan đến việc truyền thông không dây.

Các hoạt động của thiết bị không dây liên quan đến việc truyền thông không dây được mô tả trên Fig.18 chỉ là một ví dụ, và các hoạt động truyền thông không dây sử dụng các kỹ thuật khác nhau có thể được thực hiện ở thiết bị không dây này. Đối với việc truyền thông không dây, thì các dạng thông tin khác nhau có thể được phân phối.

Theo ví dụ nêu trên, thì thiết bị không dây thu thập thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây, ở bước S510. Thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây này có thể là một hoặc nhiều cấu hình tài nguyên. Thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây này có thể được thu thập từ thiết bị không dây khác hoặc từ nút mạng.

Sau khi thu thập được thông tin, thì thiết bị không dây giải mã thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây, ở bước S520.

Sau khi giải mã thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây, thì thiết bị không dây thực hiện một hoặc nhiều hoạt động truyền thông không dây dựa trên thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây này, ở bước S530. Ở đây, (các) hoạt động truyền thông không dây mà được thực hiện bởi thiết bị không dây là có thể tương ứng với một hoặc nhiều hoạt động được mô tả ở đây.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sự hoạt động của nút mạng liên quan đến việc truyền thông không dây.

Các hoạt động của nút mạng liên quan đến việc truyền thông không dây được mô tả trên Fig.19 chỉ là một ví dụ, và các hoạt động truyền thông không dây sử dụng các kỹ thuật khác nhau có thể được thực hiện ở nút mạng này.

Nút mạng này nhận thông tin về việc truyền thông không dây từ thiết bị không dây, ở bước S610. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc truyền thông không dây có thể chỉ thị thông tin được dùng để báo cho nút mạng biết về thông tin truyền thông không dây.

Sau khi nhận được thông tin này, thì nút mạng xác định, dựa trên thông tin nhận được, xem có truyền một hoặc nhiều lệnh liên quan đến việc truyền thông không dây hay không, ở bước S620.

Theo quyết định của nút mạng để truyền lệnh, thì nút mạng truyền (các) lệnh liên quan đến việc truyền thông không dây đến thiết bị không dây, ở bước S630. Tùy theo cách thức thực hiện, sau khi nhận được lệnh được truyền bởi nút mạng, thì thiết bị không dây có thể thực hiện một hoặc nhiều hoạt động truyền thông không dây dựa trên lệnh nhận được.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo một ví dụ của hoạt động truyền thông giữa thiết bị không dây 710 và nút mạng 720.

Nút mạng 720 có thể được thay bằng thiết bị không dây hoặc UE trên Fig.20.

Theo ví dụ nêu trên, thì thiết bị không dây 710 bao gồm một hoặc nhiều thiết bị không dây, các nút mạng khác nhau và/hoặc giao diện truyền thông 711 để truyền thông với các phần tử khác trong mạng. Giao diện truyền thông 711 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phát, một hoặc nhiều bộ thu và/hoặc một hoặc nhiều giao diện truyền thông. Thiết bị không dây 710 bao gồm mạch xử lý 712. Mạch xử lý 712 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như bộ xử lý 713, và một hoặc nhiều bộ nhớ như bộ nhớ 714.

Mạch xử lý 712 có thể được tạo cấu hình để điều khiển các phương pháp và/hoặc các tiến trình tùy ý được bộc lộ trong bản mô tả này và/hoặc, ví dụ, để cho

phép thiết bị không dây 710 thực hiện các phương pháp và/hoặc các tiến trình đó. Bộ xử lý 713 là tương ứng với một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các chức năng của thiết bị không dây được bộc lộ trong bản mô tả này. Thiết bị không dây 710 bao gồm bộ nhớ 714 được tạo cấu hình để lưu giữ dữ liệu, mã phần mềm chương trình và/hoặc các thông tin khác mà được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một hoặc nhiều cách thức thực hiện, khi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý 713, được thực thi, thì bộ nhớ 714 được tạo cấu hình để lưu giữ mã phần mềm 715 bao gồm các lệnh để chỉ dẫn cho bộ xử lý 713 thực hiện toàn bộ hoặc một phần của tiến trình được mô tả chi tiết dựa vào ví dụ thực hiện trên Fig.20 và bản mô tả này.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý 713 mà điều khiển một hoặc nhiều bộ thu phát như bộ thu phát 123 trên Fig.14 để truyền và nhận thông tin, là có thể thực hiện một hoặc nhiều tiến trình liên quan đến việc truyền và nhận thông tin.

Nút mạng 720 bao gồm một hoặc nhiều nút mạng, các thiết bị không dây khác nhau và/hoặc giao diện truyền thông 721 để truyền thông với các phần tử khác trên mạng. Ở đây, giao diện truyền thông 721 bao gồm một hoặc nhiều bộ phát, một hoặc nhiều bộ thu và/hoặc một hoặc nhiều giao diện truyền thông. Nút mạng 720 bao gồm mạch xử lý 722. Ở đây, mạch xử lý này bao gồm bộ xử lý 723 và bộ nhớ 724.

Theo nhiều cách thức thực hiện, khi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý 723, được thực thi, thì bộ nhớ 724 được tạo cấu hình để lưu giữ mã phần mềm 725 bao gồm các lệnh để chỉ dẫn cho bộ xử lý 723 thực hiện toàn bộ hoặc một phần của tiến trình được mô tả chi tiết dựa vào ví dụ thực hiện trên Fig.20 và bản mô tả này.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn bộ xử lý 723 mà điều khiển một hoặc nhiều bộ thu phát như bộ thu phát 113 trên Fig.14 để truyền và nhận thông tin, là có thể thực hiện một hoặc nhiều tiến trình liên quan đến việc truyền và nhận thông tin.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai trong quá trình truyền thông không dây, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) (710) và bao gồm các bước:

dựa trên việc việc truyền PUSCH thứ nhất mà bao gồm báo cáo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) bán liên tục sẽ chồng theo thời gian với việc truyền PUSCH thứ hai mà bao gồm kênh dùng chung đường lên (UpLink Shared CHannel - UL-SCH), thì chỉ truyền PUSCH thứ hai trong số PUSCH thứ nhất và PUSCH thứ hai này,

trong đó việc truyền PUSCH thứ nhất và việc truyền PUSCH thứ hai là đáp lại thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) được dò thấy bởi UE (710), và

trong đó báo cáo CSI bán liên tục nêu trên được truyền dựa trên chu kỳ được định trước trong thời lượng thời gian được định trước.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI là thông tin liên quan đến sự kích hoạt để truyền báo cáo CSI bán liên tục trên PUSCH thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận cấu hình báo cáo CSI từ trạm gốc (720) qua lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC),

trong đó cấu hình báo cáo CSI này bao gồm thông số dành cho báo cáo CSI bán liên tục nêu trên.

4. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) (710), trong đó UE này được tạo cấu

hình để truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) thứ nhất hoặc PUSCH thứ hai, và bao gồm:

bộ thu phát (711) được tạo cấu hình cho việc phát và thu tín hiệu vô tuyến; và
bộ xử lý (713) hoạt động cùng với bộ thu phát (711), trong đó bộ xử lý (713) này được tạo cấu hình để:

dựa trên việc việc truyền PUSCH thứ nhất mà bao gồm báo cáo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) bán liên tục sẽ chồng theo thời gian với việc truyền PUSCH thứ hai mà bao gồm kênh dùng chung đường lên (UpLink Shared CHannel - UL-SCH), thì chỉ truyền PUSCH thứ hai trong số PUSCH thứ nhất và PUSCH thứ hai này,

trong đó việc truyền PUSCH thứ nhất và việc truyền PUSCH thứ hai là đáp lại thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) được dò thấy bởi UE (710), và

trong đó báo cáo CSI bán liên tục nêu trên được truyền dựa trên chu kỳ được định trước trong thời lượng thời gian được định trước.

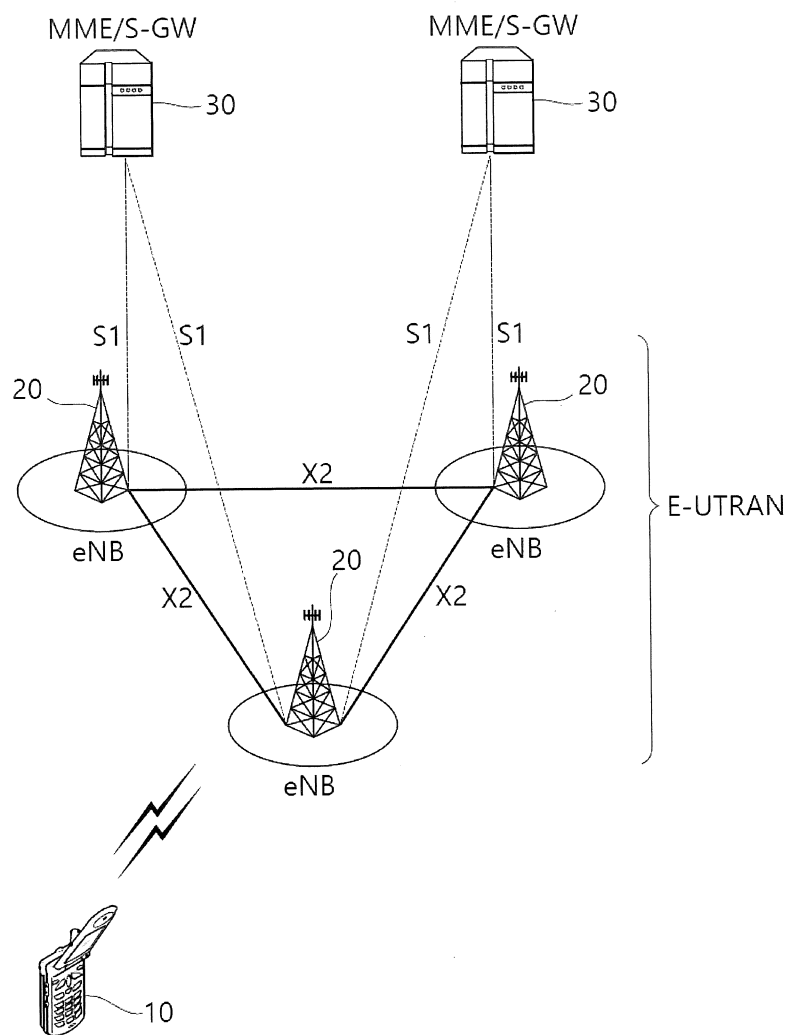
5. UE (710) theo điểm 4, trong đó DCI là thông tin liên quan đến sự kích hoạt để truyền báo cáo về CSI bán liên tục trên PUSCH thứ nhất.

6. UE (710) theo điểm 4, trong đó UE (710) này còn được tạo cấu hình để nhận cấu hình báo cáo CSI từ trạm gốc (720) qua lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC),

trong đó cấu hình báo cáo CSI này bao gồm thông số dành cho báo cáo CSI bán liên tục nêu trên.

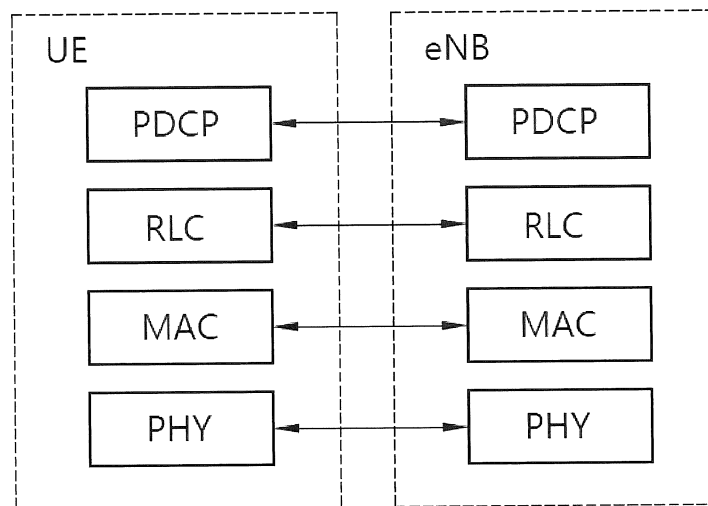
1/20

Fig.1



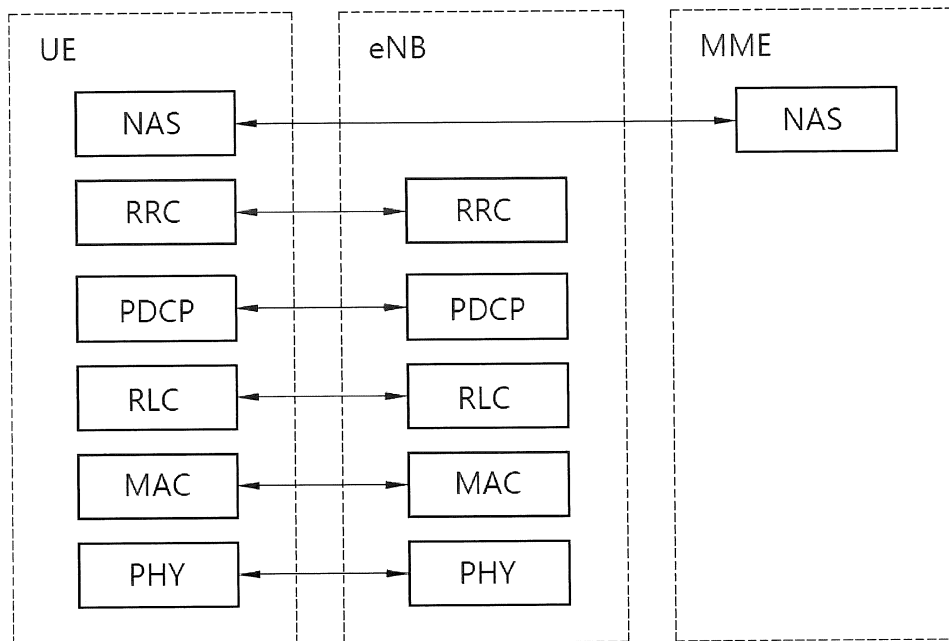
2/20

Fig.2



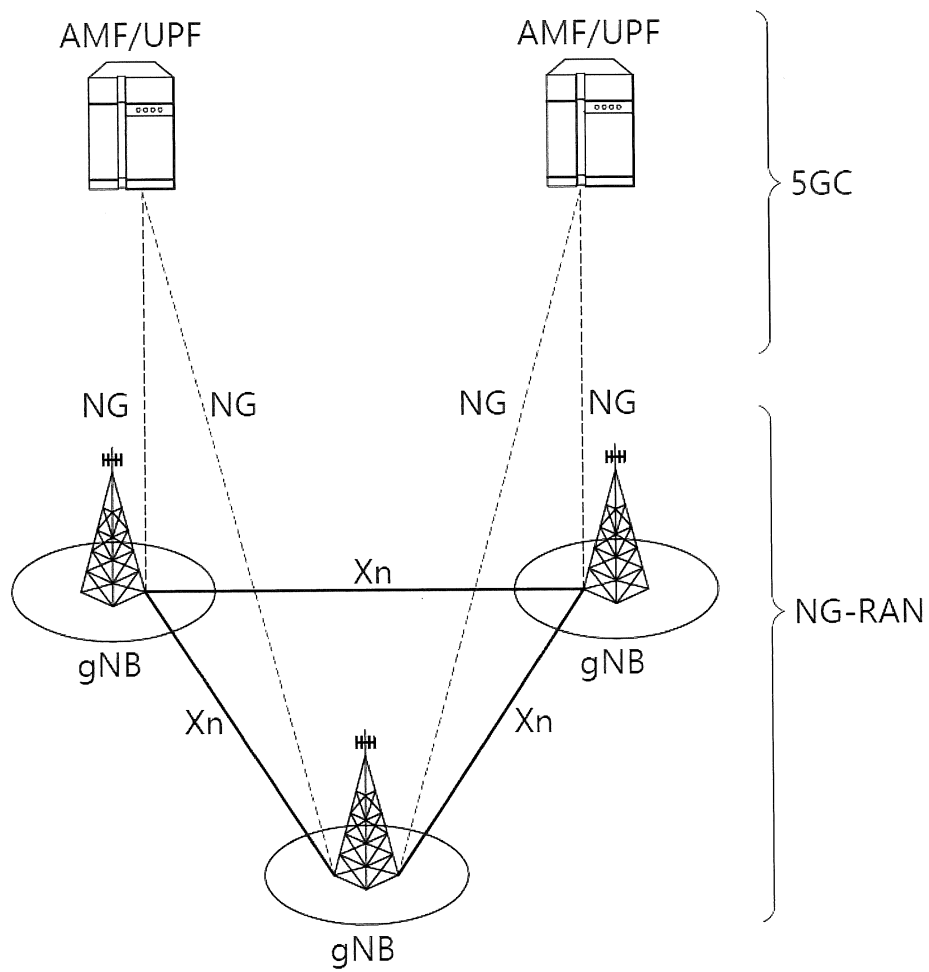
3/20

Fig.3



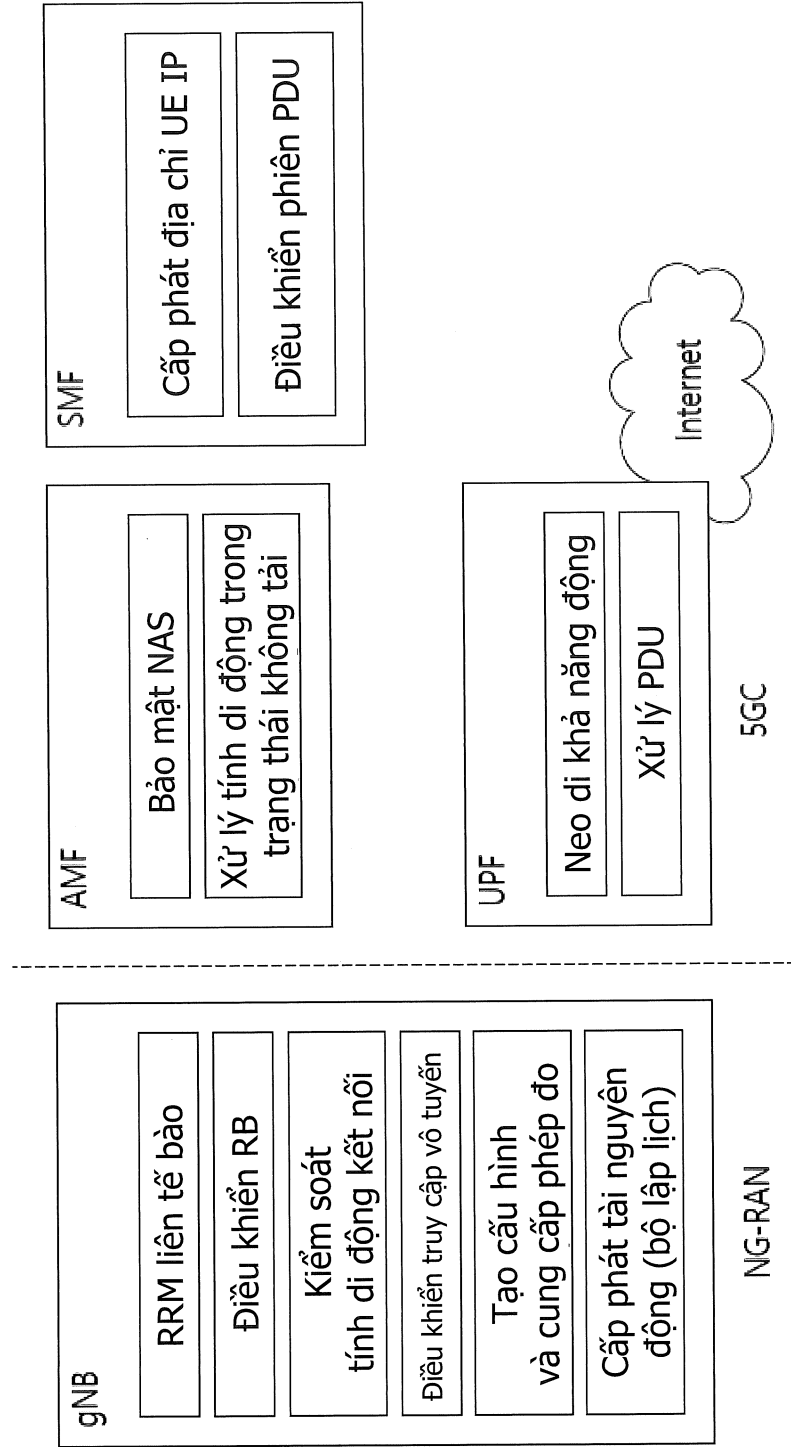
4/20

Fig.4



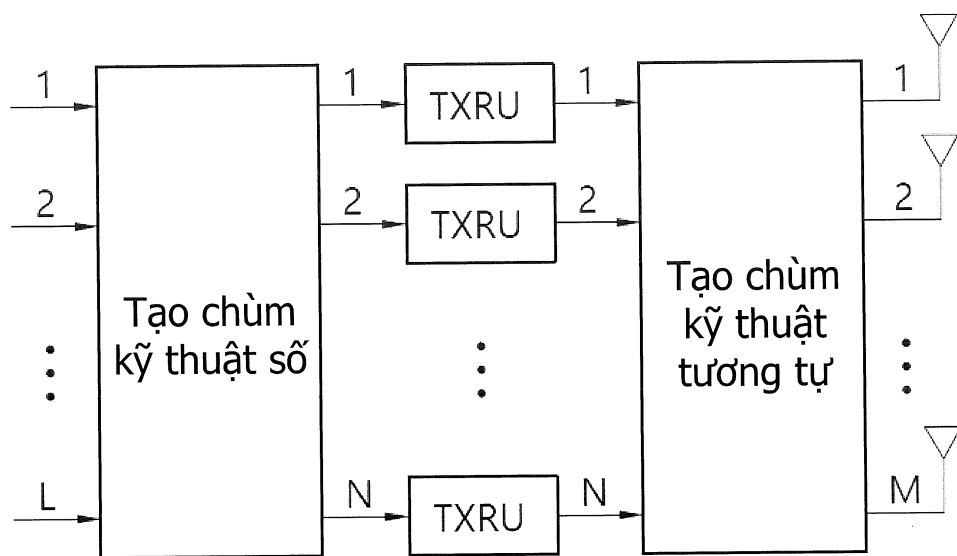
5/20

Fig.5



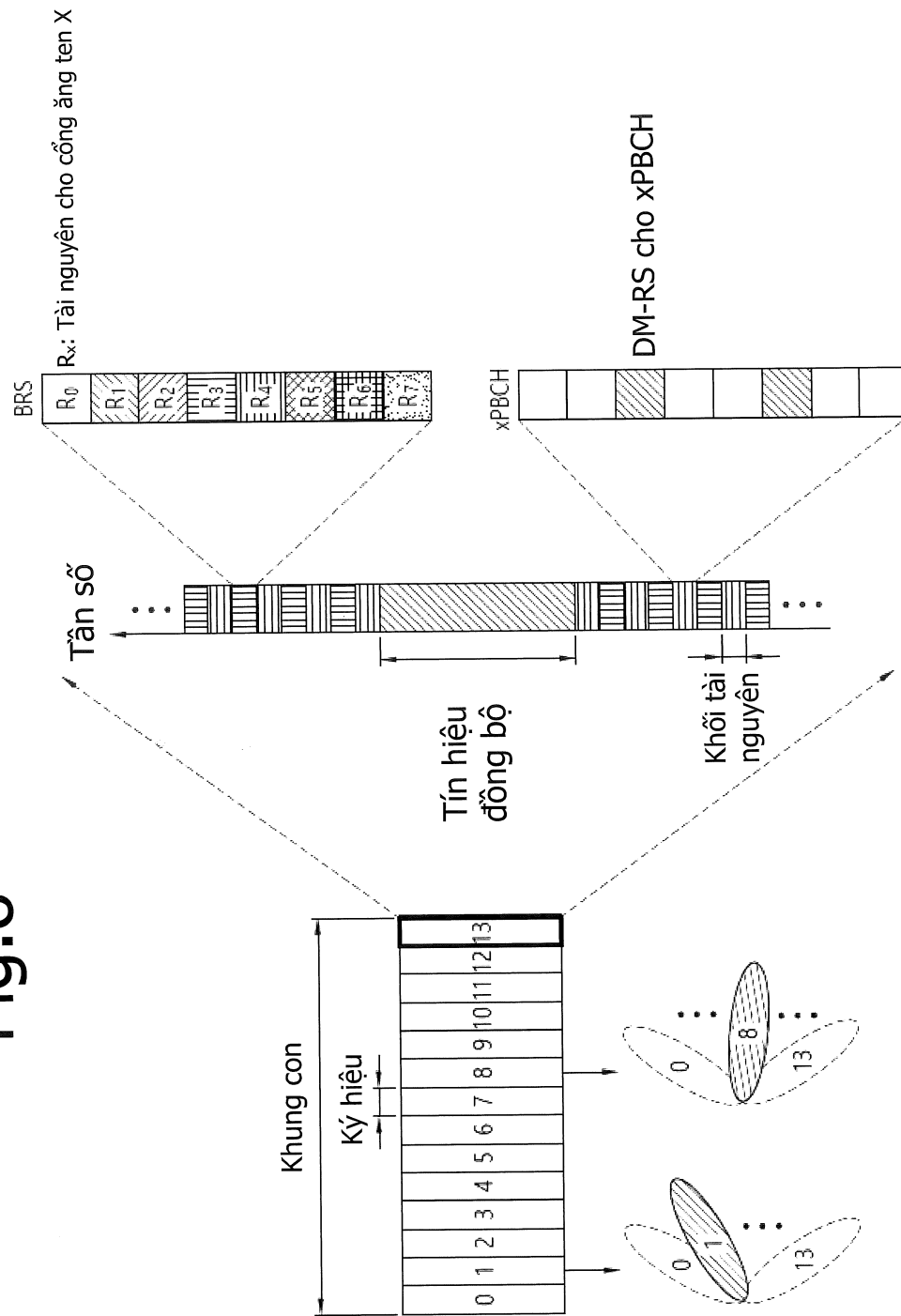
7/20

Fig.7



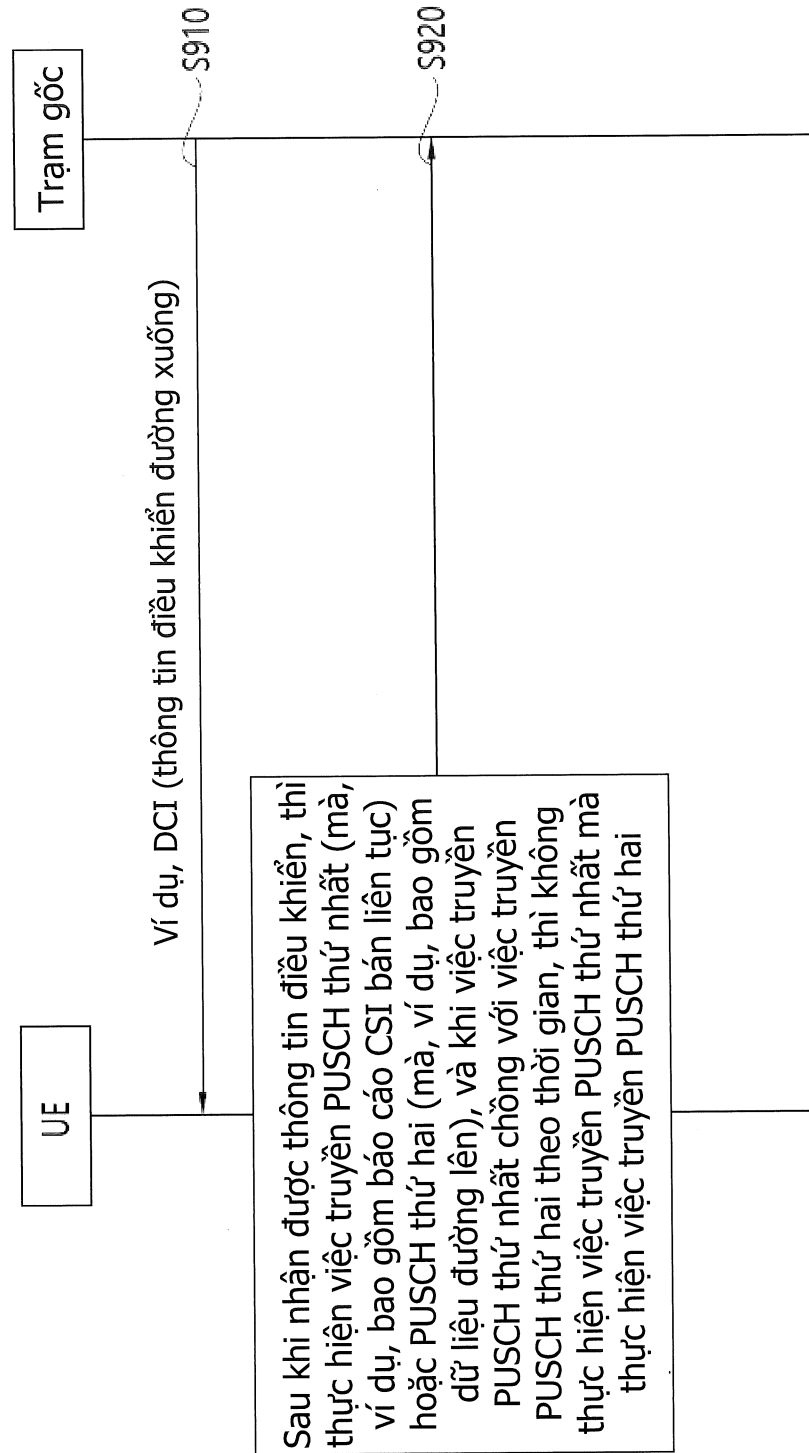
8/20

Fig.8



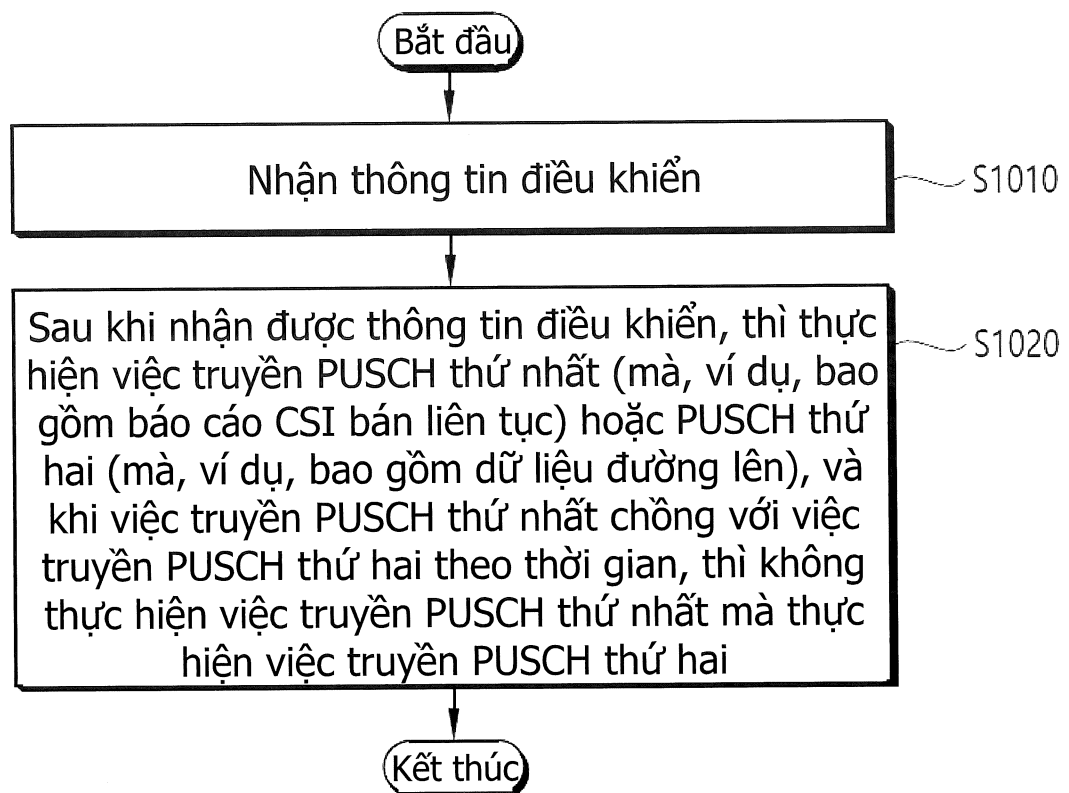
9/20

Fig.9



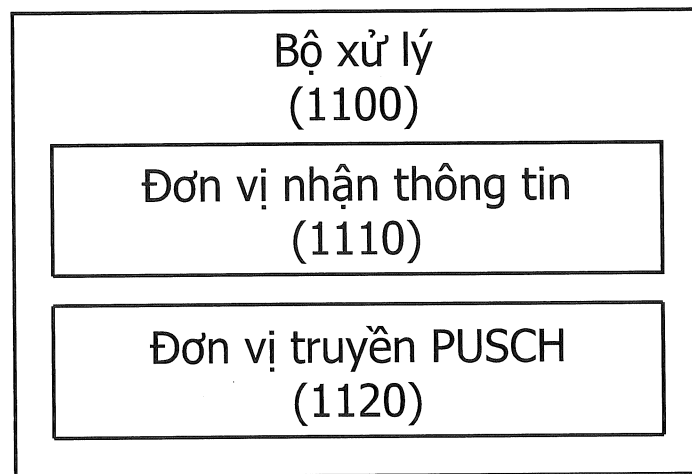
10/20

Fig.10



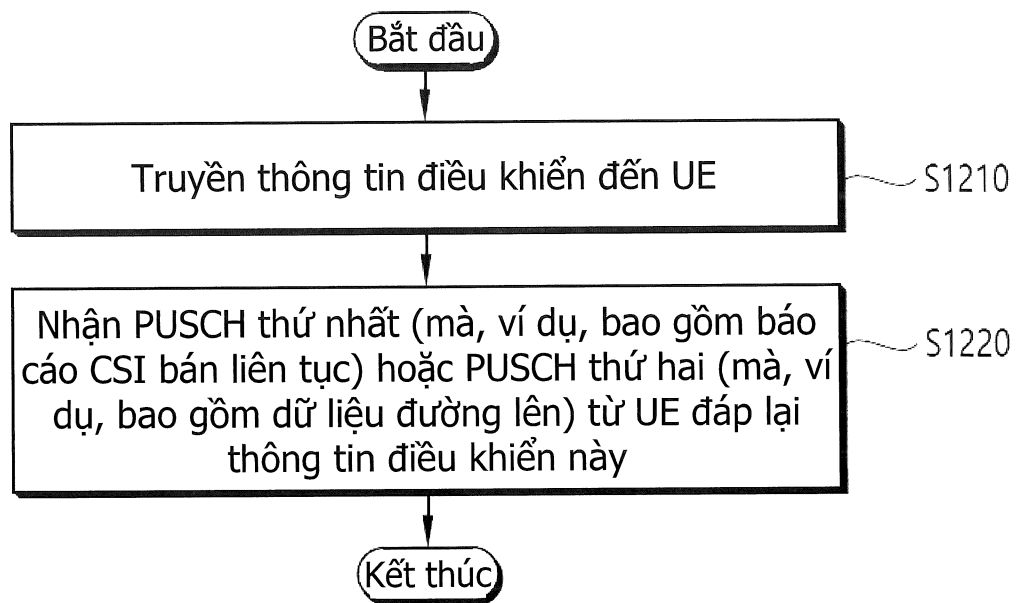
11/20

Fig.11



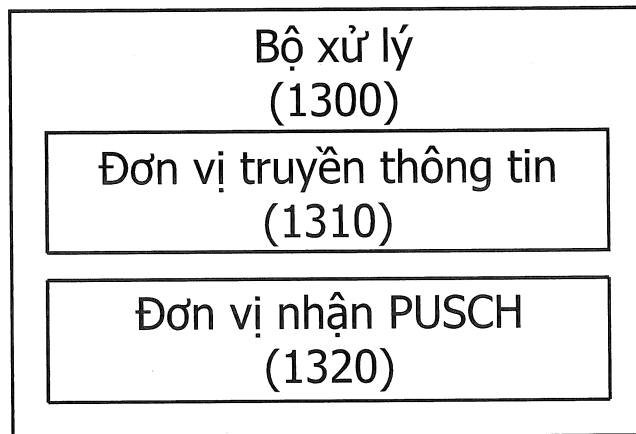
12/20

Fig.12



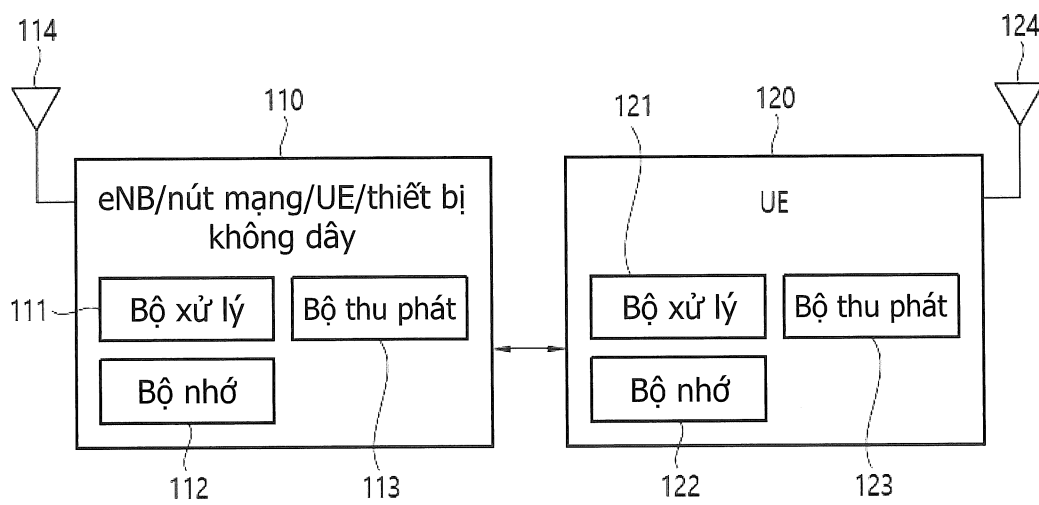
13/20

Fig.13



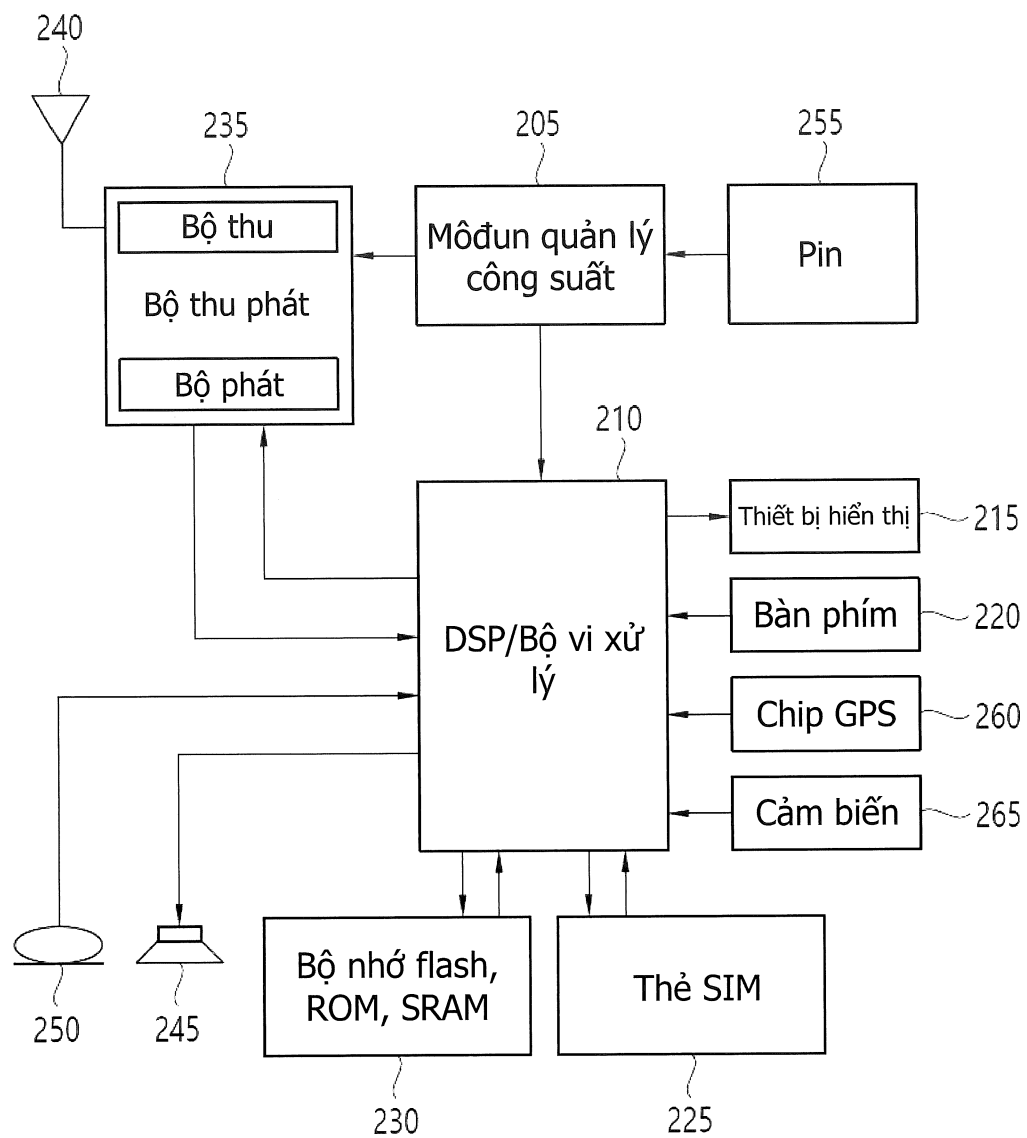
14/20

Fig.14



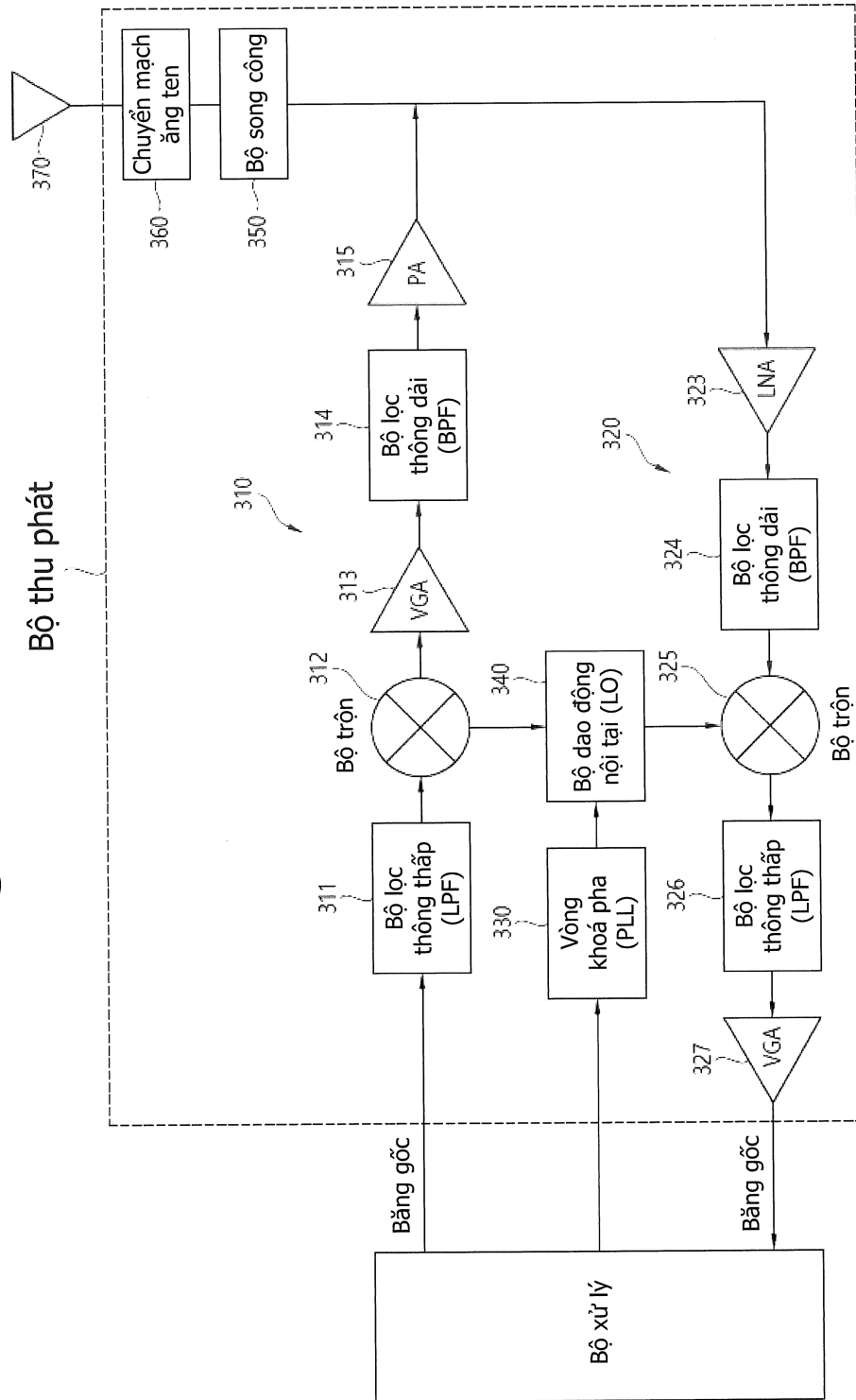
15/20

Fig.15



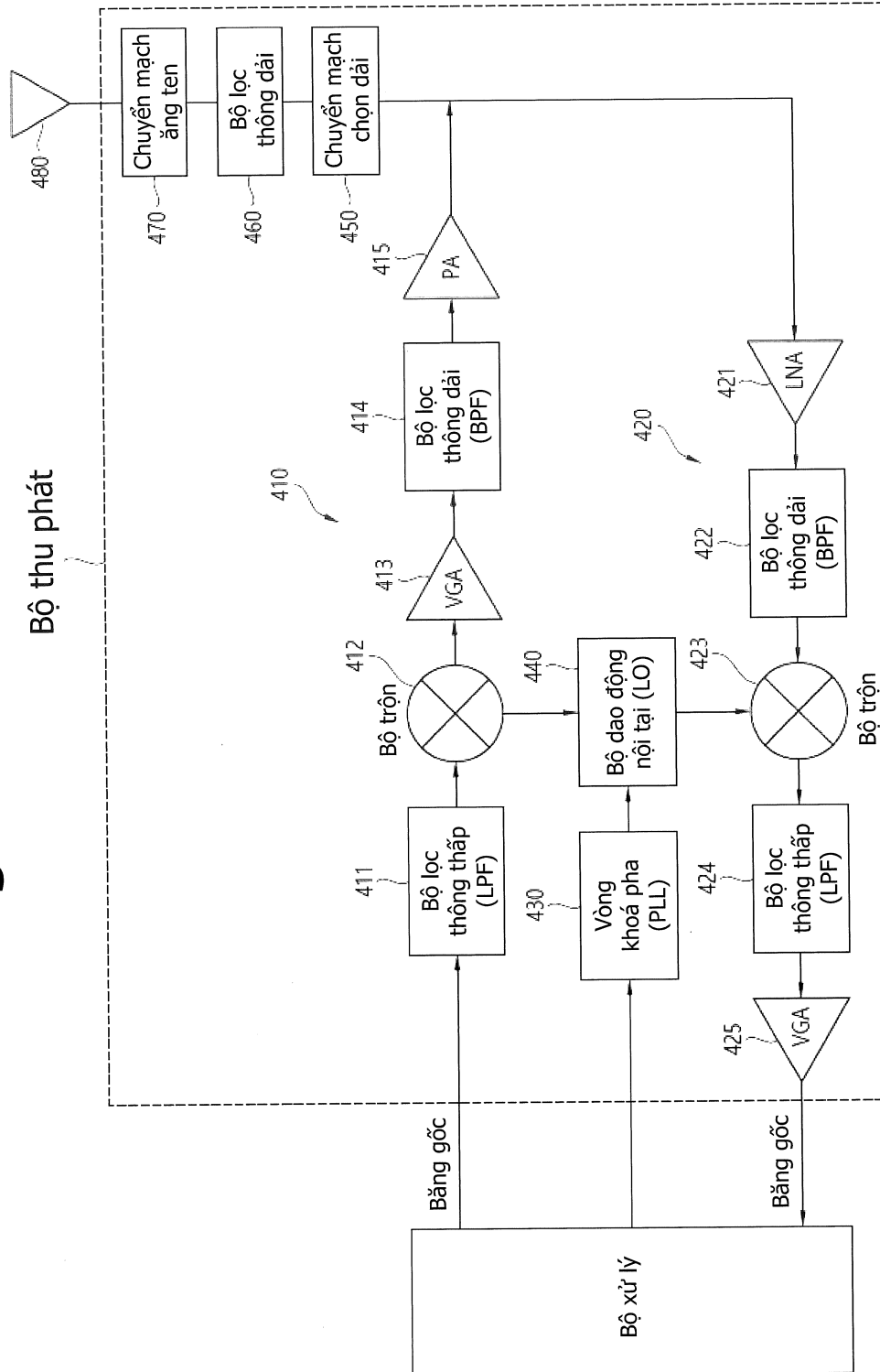
16/20

Fig.16



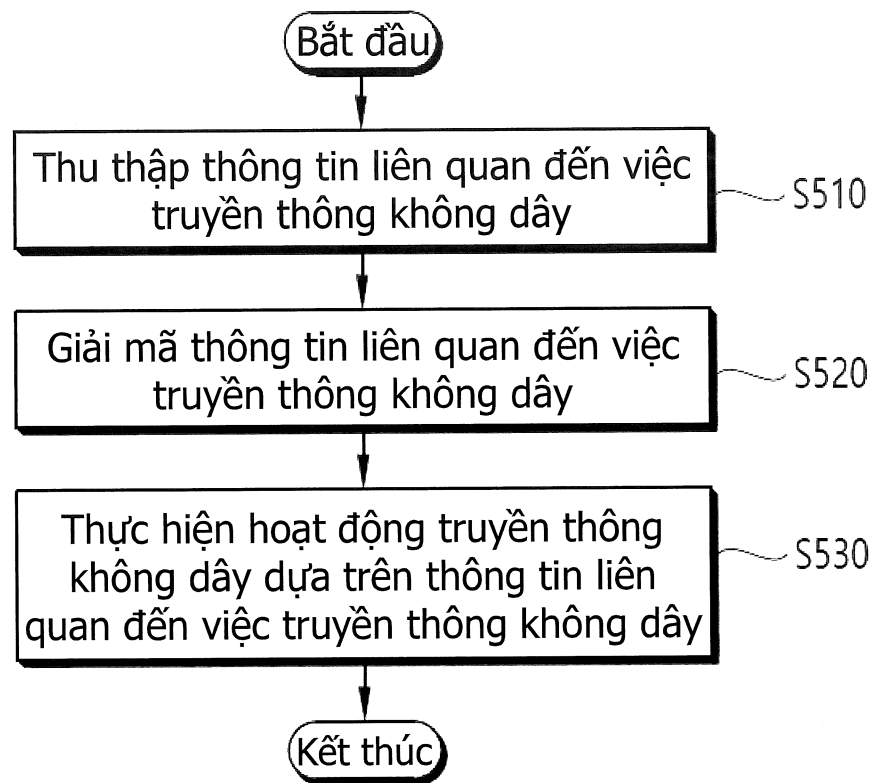
17/20

Fig.17



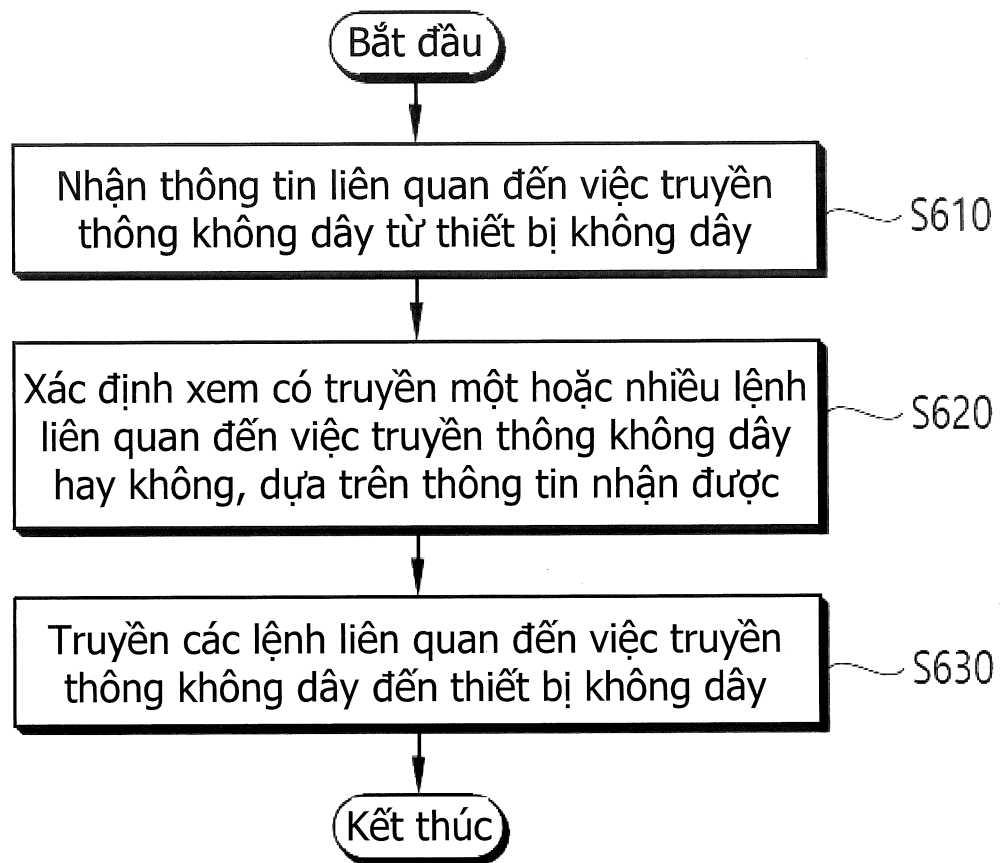
18/20

Fig.18



19/20

Fig.19



20/20

Fig.20

