



(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)



1-0041379

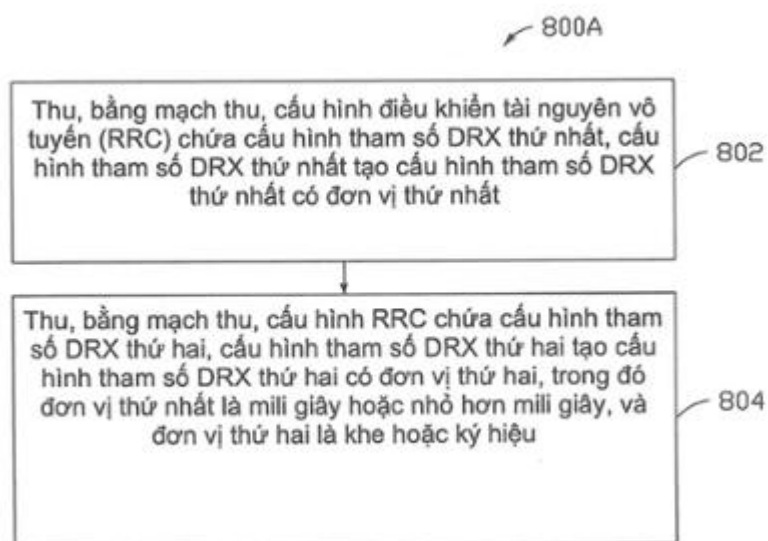
(51)^{2019.01} H04W 52/02

(13) B

- (21) 1-2020-00645 (22) 10/08/2018
(86) PCT/CN2018/099893 10/08/2018 (87) WO 2019/029682 14/02/2019
(30) 62/544,181 11/08/2017 US
(45) 25/10/2024 439 (43) 25/06/2020 387
(73) 5G IP Holdings LLC (US)
c/o Ni Wang and Massand PLLC, 8140 Walnut Hill Ln #500 Dallas, Texas, USA,
75231
(72) WEI, Chiahung (CN); CHOU, Chieming (CN).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU KHÔNG LIÊN TỤC, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ
PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN HOẠT ĐỘNG THU KHÔNG LIÊN TỤC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu không liên tục (DRX - discontinuous reception), được thực hiện bằng thiết bị người dùng (UE - user equipment), thiết bị người dùng để thực hiện phương pháp này và phương pháp điều khiển hoạt động DRX. Phương pháp thu DRX bao gồm bước thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất, và thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai, trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây hoặc nhỏ hơn mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp thu không liên tục.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng truyền thông không dây, như mạng tiến hóa dài hạn (đã tiến hóa) ((e)LTE - (evolved) long term evolution), hoạt động thu không liên tục (DRX - discontinuous reception) được sử dụng chung giữa trạm gốc và một hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE - user equipment) để duy trì tuổi thọ pin của các UE. Ví dụ, trong quá trình DRX, UE có thể tắt môđun RF của nó và/hoặc tạm ngưng giám sát kênh điều khiển giữa các hoạt động truyền dữ liệu. UE có thể giám sát một cách định kỳ kênh điều khiển (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH - physical downlink control channel)) với các chu kỳ ON/OFF được tạo cấu hình trước dựa trên, ví dụ, cấu hình trạm gốc và mẫu lưu lượng thực. Trạm gốc có thể tạo cấu hình và truyền các tham số cấu hình DRX và các bộ định thời, như DRX On Duration Timer (*drx-onDurationTimer*), DRX Inactivity Timer (*drx-InactivityTimer*), DRX Retransmission Timer (*drx-RetransmissionTimer*), DRX Long Cycle Start Offset (*drx-LongCycleStartOffset*), DRX Short Cycle (*drx-ShortCycle*), DRX Short Cycle Timer (*drx-ShortCycleTimer*), và Round-Trip Time Timer (*RTT Timer*), đến UE.

Để tăng tính linh hoạt về lập lịch dữ liệu trong các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, vô tuyến mới (NR - new radio) thế hệ thứ năm (5G - fifth generation)), dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP - Third Generation Partnership Project) đã giới thiệu các thiết kế mới về tạo các cấu trúc khung và cấp phát các kênh điều khiển, trong đó không phải tất cả các phần tử trong cấu trúc khung sẽ có đơn vị thời gian cố định.

Do vậy, cần có thiết bị và phương pháp dùng cho các hoạt động DRX linh hoạt cho mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp thu không liên tục trong mạng vô tuyến mới.

Trong khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp thu không liên tục (DRX), được thực hiện bằng thiết bị người dùng (UE), được mô tả, phương pháp này gồm các bước: thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất; thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai; trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.

Theo một dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, độ dài thứ nhất của đơn vị thứ nhất là cố định, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai là có khả năng thay đổi, và sự xác định của độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai dựa trên cấu trúc khung của phần băng thông (BWP - bandwidth part) trong đó tham số DRX thứ hai được áp dụng.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, cấu trúc khung được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang phụ.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai được chia tỷ lệ cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu dựa trên bộ chỉ báo BWP và bộ chỉ báo khoảng cách sóng mang phụ được tạo cấu hình trước cho mỗi BWP đã được tạo cấu hình.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, đơn vị thứ nhất là nhỏ hơn mili giây.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, ít nhất một trong số tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm *drx-onDurationTimer*, *drx-ShortCycle*, *drx-*

LongCycleStartOffset, *drx-InactivityTimer*, *drx-HARQ-RTT-TimerDL*, *drx-HARQ-RTT-TimerUL*, *drx-RetransmissionTimerDL*, hoặc *drx-RetransmissionTimerUL*.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, khi tham số DRX thứ hai không thu được bởi UE trong chu kỳ ON của hoạt động DRX, UE áp dụng tham số DRX thứ hai đã thu được trước đó thu được trong chu kỳ ON trước của hoạt động DRX.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, tham số DRX thứ hai thu được bởi UE trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc GC-PDCCH (group common (GC)-PDCCH – PDCCH chung cho nhóm); độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai còn dựa trên thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI - slot/symbol format information) hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến trong PDCCH hoặc GC-PDCCH.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ nhất, tham số DRX thứ nhất được tạo cấu hình dựa trên chu kỳ ON/OFF của hoạt động DRX; tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại, và thu được bởi UE trong một hoặc nhiều chu kỳ ON của hoạt động DRX.

Theo dạng thực hiện khác của UE giám sát một hoặc nhiều sóng mang phụ, băng tần con, hoặc BWP để thu tham số DRX thứ hai.

Trong khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị người dùng (UE), để thu không liên tục (DRX) được mô tả, UE gồm: mạch thu được tạo cấu hình để: thu cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất; thu cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai; trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây hoặc nhỏ hơn mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.

Theo một dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, độ dài thứ nhất của đơn vị thứ nhất là cố định, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai là có khả năng thay đổi, và sự xác định của độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai dựa trên cấu trúc khung của phần băng

thông (BWP) trong đó tham số DRX thứ hai được áp dụng.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, cấu trúc khung được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang phụ.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai được chia tỷ lệ cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu dựa trên bộ chỉ báo BWP và bộ chỉ báo khoảng cách sóng mang phụ được tạo cấu hình trước cho mỗi BWP đã được tạo cấu hình.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, ít nhất một trong số tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm *drx-onDurationTimer*, *drx-ShortCycle*, *drx-LongCycleStartOffset*, *drx-InactivityTimer*, *drx-HARQ-RTT-TimerDL*, *drx-HARQ-RTT-TimerUL*, *drx-RetransmissionTimerDL*, hoặc *drx-RetransmissionTimerUL*.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, khi tham số DRX thứ hai không thu được bởi UE trong chu kỳ ON của hoạt động DRX, UE áp dụng tham số DRX thứ hai đã thu được trước đó thu được trong chu kỳ ON trước của hoạt động DRX.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, tham số DRX thứ hai thu được bởi UE trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc GC-PDCCH; độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai còn dựa trên thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI) hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến trong PDCCH hoặc GC-PDCCH.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ hai, tham số DRX thứ nhất được tạo cấu hình dựa trên chu kỳ ON/OFF của hoạt động DRX; tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại, và thu được bởi UE trong một hoặc nhiều chu kỳ ON của hoạt động DRX.

Theo dạng thực hiện khác của UE giám sát một hoặc nhiều sóng mang phụ, băng tần con, hoặc BWP để thu tham số DRX thứ hai.

Trong khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp thu không liên tục (DRX), được thực hiện bằng trạm gốc, được mô tả, phương pháp gồm các bước: cung cấp, băng mạch truyền của trạm gốc, cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa

cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất; cung cấp, bằng mạch truyền của trạm gốc, cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai; trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.

Theo một dạng thực hiện của khía cạnh thứ ba, độ dài thứ nhất của đơn vị thứ nhất là cố định, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai là có khả năng thay đổi, và sự xác định của độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai dựa trên cấu trúc khung của phân băng thông (BWP) trong đó tham số DRX thứ hai được áp dụng.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, cấu trúc khung được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang phụ.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai được chia tỷ lệ cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu dựa trên bộ chỉ báo BWP và bộ chỉ báo khoảng cách sóng mang phụ được tạo cấu hình trước cho mỗi BWP đã được tạo cấu hình.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, đơn vị thứ nhất là nhỏ hơn mili giây.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, ít nhất một trong số tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm *drx-onDurationTimer*, *drx-ShortCycle*, *drx-LongCycleStartOffset*, *drx-InactivityTimer*, *drx-HARQ-RTT-TimerDL*, *drx-HARQ-RTT-TimerUL*, *drx-RetransmissionTimerDL*, hoặc *drx-RetransmissionTimerUL*.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, tham số DRX thứ hai được cung cấp bởi trạm gốc trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc GC-PDCCH; độ dài thứ hai của đơn vị thứ hai còn dựa trên thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI) hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến trong PDCCH hoặc GC-PDCCH.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, tham số DRX thứ nhất được tạo cấu hình dựa trên chu kỳ ON/OFF của hoạt động DRX; tham số DRX thứ hai có

thể được tạo cấu hình lại, và được cung cấp bởi trạm gốc trong một hoặc nhiều chu kỳ ON của hoạt động DRX.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, trạm gốc cung cấp tham số DRX thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang phụ, băng tần con, hoặc BWP.

Theo dạng thực hiện khác của khía cạnh thứ ba, tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại bằng trạm gốc một cách định kỳ hoặc cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của phần mô tả sáng chế được lấy ví dụ được hiểu rõ nhất từ phần mô tả chi tiết dưới đây khi được đọc cùng với các hình vẽ kèm theo. Các dấu hiệu khác nhau không được vẽ theo tỷ lệ, các kích thước của các dấu hiệu khác nhau có thể được tăng hoặc giảm tùy ý để phân bản luận được rõ ràng.

Fig.1 là giản đồ minh họa kiến trúc kênh điều khiển, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.2A là sơ đồ minh họa cấu hình tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET - control resource set) cho tài nguyên GC-PDCCH, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.2B là sơ đồ minh họa cấu hình CORESET cho tài nguyên PDCCH, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.3 là giản đồ minh họa cấu trúc khung có các phần tử với các đơn vị thời gian cố định và các phần tử với các đơn vị thời gian có khả năng thay đổi, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.4 là giản đồ minh họa cấu trúc khung, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.5 là sơ đồ minh họa kênh hoạt động DRX, hai giai đoạn theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.6 là sơ đồ minh họa sự giám sát kênh điều khiển, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.7 là sơ đồ minh họa *RTT Timer* và các hoạt động liên quan, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.8A là lưu đồ minh họa phương pháp thu không liên tục (DRX) được thực hiện bằng UE, phù hợp với dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.8B là lưu đồ minh họa phương pháp thu không liên tục (DRX) được thực hiện bằng trạm gốc, phù hợp với dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa nút cho truyền thông không dây, phù hợp với dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây chứa thông tin cụ thể gắn liền với các dạng thực hiện ví dụ trong sáng chế. Các hình vẽ trong sáng chế và phần mô tả chi tiết kèm theo của chúng được hướng đến các dạng thực hiện chỉ là ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các dạng thực hiện chỉ là ví dụ này. Các thay đổi và dạng thực hiện khác của sáng chế sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Trừ khi được nêu rõ theo cách khác, các bộ phận giống nhau hoặc tương ứng trong số các hình vẽ có thể được chỉ báo bằng các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương ứng. Hơn nữa, các hình vẽ và các phần minh họa trong sáng chế thường không đúng theo tỷ lệ, và không nhằm tương ứng với các kích thước tương đối thực tế.

Nhằm mục đích nhất quán và dễ hiểu, các dấu hiệu giống nhau được nhận dạng (mặc dù, trong một số ví dụ, không được thể hiện) bằng các số chỉ dẫn trong các hình vẽ ví dụ. Tuy nhiên, các dấu hiệu trong các dạng thực hiện khác nhau có thể khác nhau trong các khía cạnh khác, và do vậy sẽ không bị hạn chế hẹp ở những gì được thể hiện trong các hình vẽ.

Phần mô tả sử dụng các cụm từ “trong một dạng thực hiện”, hoặc “trong một số dạng thực hiện”, mà mỗi cụm từ này có thể nói đến một hoặc nhiều dạng thực hiện

của cùng các dạng thực hiện hoặc các dạng thực hiện khác nhau. Thuật ngữ “được nối” được định nghĩa là được kết nối, trực tiếp hoặc gián tiếp qua các thành phần xen vào, và không nhất thiết bị giới hạn ở các kết nối vật lý. Thuật ngữ “gồm”, khi được dùng, có nghĩa “bao gồm, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở”; thuật ngữ này cụ thể chỉ báo sự gồm vào hoặc tư cách thành viên không hạn chế trong kết hợp, nhóm, chuỗi và dạng tương đương được mô tả như vậy.

Ngoài ra, nhằm mục đích giải thích và không giới hạn, các chi tiết cụ thể, như các thực thể chức năng, các kỹ thuật, các giao thức, tiêu chuẩn, và tương tự được trình bày để giúp hiểu kỹ thuật được mô tả. Trong các ví dụ khác, phần mô tả chi tiết của các phương pháp, các kỹ thuật, hệ thống, các kiến trúc, và tương tự đã biết rõ được bỏ qua để không làm khó hiểu phần mô tả với các chi tiết không cần thiết.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra ngay là (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm hoặc kết hợp của phần mềm và phần cứng. Các chức năng được mô tả có thể tương ứng với các môđun có thể là phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Dạng thực hiện phần mềm có thể gồm các lệnh có thể thực thi bằng máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hoặc loại thiết bị lưu trữ khác. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các máy tính đa năng với khả năng xử lý truyền thông có thể được lập trình với các lệnh có thể thực thi tương ứng và thực hiện (các) chức năng mạng hoặc (các) thuật toán được mô tả. Các bộ vi xử lý hoặc các máy tính đa năng có thể được tạo thành bởi mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC - applications specific integrated circuitry), các mảng logic có thể lập trình được, và/hoặc sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor). Mặc dù một số dạng thực hiện ví dụ được mô tả trong bản mô tả này nói đến phần mềm được cài đặt và chạy trên phần cứng máy tính, tuy vậy, các dạng thực hiện ví dụ thay thế được thực hiện như phần sụn hoặc như phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được (erasable programmable read-only memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ cực nhanh (flash memory), bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (compact disc read-only memory - CD ROM), hộp băng từ (magnetic cassette), băng từ, phương tiện lưu trữ đĩa từ, hoặc hoặc phương tiện tương đương khác bất kỳ có khả năng lưu trữ các lệnh có thể đọc được bằng máy tính.

Kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến (ví dụ, hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution - LTE), hệ thống LTE-A (LTE-Advanced), hoặc hệ thống LTE-Advanced Pro) điển hình bao gồm ít nhất một trạm gốc, ít nhất một thiết bị người dùng (UE), và một hoặc nhiều phần tử mạng tùy chọn mà cung cấp kết nối về phía mạng. UE truyền thông với mạng (ví dụ, mạng lõi (CN - core network), mạng lõi gói tiến hóa (EPC - evolved packet core), mạng truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu tiến hóa (E-UTRAN - Evolved Universal Terrestrial Radio Access network), lõi thế hệ tiếp theo (NGC - Next-Generation Core), mạng lõi 5G (5GC - 5G Core Network), hoặc internet), qua mạng truy cập vô tuyến (RAN - radio access network) được thiết lập bởi trạm gốc.

Cần lưu ý là, trong sáng chế yêu cầu bảo hộ, UE có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, trạm di động, đầu cuối di động hoặc thiết bị di động, đầu cuối vô tuyến truyền thông người dùng. Ví dụ, UE có thể là thiết bị vô tuyến cầm tay, mà bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đeo được, cảm biến, hoặc máy hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (PDA - personal digital assistant) với khả năng truyền thông không dây. UE được tạo cấu hình để thu và truyền các tín hiệu trên giao diện không khí đến một hoặc nhiều tế bào trong mạng truy cập vô tuyến.

Trạm gốc có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nút B (NB) giống như trong UMTS, nút B tiến hóa (eNB - evolved node B) giống như trong LTE-A, bộ

điều khiển mạng vô tuyến (RNC - radio network controller) giống như trong UMTS, bộ điều khiển trạm gốc (BSC - base station controller) giống như trong GSM/GERAN, NG-eNB giống như trong trạm gốc E-UTRA liên quan với 5GC, nút B thế hệ tiếp theo (gNB - next generation node B) giống như trong 5G-RAN, và thiết bị bất kỳ khác có khả năng điều khiển truyền thông vô tuyến và quản lý các tài nguyên vô tuyến trong tế bào. Trạm gốc có thể kết nối để phục vụ một hoặc nhiều UE qua giao diện vô tuyến với mạng.

Trạm gốc có thể được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ truyền thông theo ít nhất một trong số các kỹ thuật truy cập vô tuyến (RAT - radio access technologies) sau: tương tác toàn cầu cho truy cập vi sóng (WiMAX - Worldwide Interoperability for Microwave Access), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile communications, thường được tham chiếu đến là 2G), mạng truy cập vô tuyến GSM EDGE (GERAN - GSM EDGE radio access Network), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (GRPS - General Packet Radio Service), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunication System, thường được tham chiếu đến là 3G) dựa trên đa truy cập phân chia mã dải rộng (W-CDMA - wideband-code division multiple access) cơ sở, truy cập gói tốc độ cao (HSPA - high-speed packet access), LTE, LTE-A, eLTE (evolved LTE), vô tuyến mới (NR - New Radio, thường được tham chiếu đến là 5G), và/hoặc LTE-A Pro. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các giao thức được mô tả trên đây.

Trạm gốc có thể hoạt động được để cung cấp phủ sóng vô tuyến cho vùng địa lý cụ thể sử dụng nhiều tế bào tạo thành mạng truy cập vô tuyến. Trạm gốc hỗ trợ các hoạt động của các tế bào. Mỗi tế bào có thể hoạt động được để cung cấp các dịch vụ đến ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào. Cụ thể hơn là, mỗi tế bào (thường được tham chiếu đến là tế bào phục vụ) cung cấp các dịch vụ để phục vụ một hoặc nhiều UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào, (ví dụ, mỗi tế bào lập lịch các tài nguyên đường xuống và các tài nguyên đường lên tùy chọn cho

ít nhất một UE trong vùng phủ sóng vô tuyến của tế bào cho các hoạt động truyền gói đường xuống và đường lên tùy chọn). Trạm gốc có thể truyền thông với một hoặc nhiều UE trong hệ thống truyền thông vô tuyến qua nhiều tế bào. Tế bào có thể cấp phát các tài nguyên liên kết bên (SL - sidelink) để hỗ trợ dịch vụ lân cận (ProSe - proximity service). Mỗi tế bào có thể các vùng phủ sóng bị chồng lấn với tế bào khác.

Như được bàn luận trên đây, cấu trúc khung các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) là để hỗ trợ các cấu hình linh hoạt để thích nghi các yêu cầu truyền thông thế hệ tiếp theo, như eMBB, mMTC, và URLLC, trong khi đạt được độ tin cậy cao, tốc độ dữ liệu cao và các yêu cầu độ trễ thấp. Kỹ thuật ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM - orthogonal frequency-division multiplexing) như được chấp thuận trong 3GPP có thể dùng làm đường cơ sở cho dạng sóng NR. Số học (numerology) OFDM có khả năng thay đổi, như khoảng cách sóng mang phụ thích ứng, băng thông kênh, và tiền tố vòng (CP - Cyclic Prefix) có thể cũng được sử dụng. Ngoài ra, hai sơ đồ mã hóa được cân nhắc cho NR: (1) mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (LDPC - low-density parity-check) và (2) mã cực (Polar Code). Sự thích ứng sơ đồ mã hóa có thể được tạo cấu hình dựa trên các điều kiện kênh và/hoặc các ứng dụng dịch vụ.

Hơn nữa, cũng được cân nhắc là trong khoảng thời gian truyền TX của khung NR đơn, dữ liệu truyền đường xuống (DL - downlink), khoảng bảo vệ, và dữ liệu truyền đường lên (UL - uplink) cần ít nhất được bao gồm, trong đó các phản tương ứng của dữ liệu truyền DL, khoảng bảo vệ, dữ liệu truyền UL cũng cần có thể được tạo cấu hình, ví dụ, dựa trên các động lực của mạng của NR. Ngoài ra, tài nguyên liên kết bên có thể cũng được cung cấp trong khung NR để hỗ trợ các dịch vụ ProSe.

Theo sự bàn luận 3GPP, lớp vật lý của mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) sẽ không chỉ chứa các kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) cho tất cả các UE trong tế bào, mà cả các PDCCH chung cho nhóm (GC-PDCCH) cho một số UE trong tế bào.

Fig.1 là giản đồ minh họa kiến trúc kênh điều khiển, theo dạng thực hiện ví

dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Trong sơ đồ 100, vùng điều khiển 102 bao gồm ít nhất một PDCCH (ví dụ, PDCCH 108). Trong dạng thực hiện hiện thời, ít nhất một GC-PDCCH (ví dụ, GC-PDCCH 104) có thể cũng được bố trí trong vùng điều khiển 102. Trong dạng thực hiện khác, (các) GC-DCCH có thể được bố trí trong các vùng điều khiển khác.

Trong một dạng thực hiện, GC-PDCCH 104 có thể chứa thông tin mà cho phép một hoặc nhiều UE giải mã PDCCH 108, như được biểu thị bằng mũi tên 120A. Trong dạng thực hiện khác, GC-PDCCH CORESET 106 có thể chứa thông tin cho một hoặc nhiều UE để thu dữ liệu 114 trực tiếp trong vùng dữ liệu 112, như được biểu thị bằng mũi tên 120B. Trong dạng thực hiện khác, PDCCH CORESET 110 có thể chứa thông tin cho một hoặc nhiều UE để thu dữ liệu (ví dụ, dữ liệu 116) trên một hoặc nhiều kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH - physical downlink share channel) trong vùng dữ liệu 112, như được biểu thị bằng mũi tên 120C. Ngoài ra, GC-PDCCH (ví dụ, GC-PDCCH 104) có thể còn bao gồm thông tin điều khiển cho một nhóm của các UE trong tế bào. Thông tin điều khiển bao gồm thông tin liên quan đến định dạng khe và bộ chỉ báo/thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI - slot/symbol format indicator/information). SFI có thể chứa số lượng của các ký hiệu đường xuống (DL) và đường lên (UL) mỗi khe, số lượng của các khe mỗi khung con, và/hoặc chiều dài khe. Mặc dù Fig.1 minh họa là GC-PDCCH CORESET 106 và PDCCH CORESET 110 được chứa trong GC-PDCCH 104 và PDCCH 108, tương ứng, trong dạng thực hiện khác, GC-PDCCH CORESET 106 và PDCCH CORESET 110 có thể chứa thông tin cấp phát tài nguyên (ví dụ, thời gian và tần số) mà cho phép UE định vị GC-PDCCH 104 và PDCCH 108, tương ứng. Trong trường hợp như vậy, GC-PDCCH CORESET 106 và PDCCH CORESET 110 có thể không được chứa trong GC-PDCCH 104 và PDCCH 108, tương ứng.

Như có thể được thấy trên Fig.1, các hoạt động giám sát kênh điều khiển đường xuống theo mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) linh hoạt hơn so với các hoạt động trong các mạng (e)LTE. Ví dụ, trạm gốc có thể tạo

cấu hình hành vi giám sát kênh điều khiển đường xuống của UE qua các cấu hình CORESET dành riêng cho UE. Trong các dạng thực hiện khác nhau, cấu hình CORESET có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, vùng cụ thể (ví dụ, các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cụ thể) trong kênh điều khiển mà UE có thể thu được thông tin, như thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information), và/hoặc vùng cụ thể (ví dụ, các tài nguyên thời gian và tần số) trong GC-PDCCH hoặc PDCCH mà UE cần giám sát để tránh phí tổn giải mã mù.

Fig.2A và 2B minh họa cấu hình GC-PDCCH CORESET và cấu hình PDCCH CORESET, tương ứng, theo các dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Như được thể hiện trên Fig.2A, UE có thể được cung cấp với cấu hình GC-PDCCH CORESET 203 chỉ báo cấp phát tài nguyên cho GC-PDCCH 204 trong sơ đồ 200A. Trên Fig.2B, UE có thể được cung cấp với cấu hình PDCCH CORESET 207 chỉ báo cấp phát tài nguyên cho PDCCH 208. Lưu ý rằng cả cấu hình GC-PDCCH CORESET 203 và cấu hình PDCCH CORESET 207 có thể được tạo cấu hình qua truyền tín hiệu RRC. Trong dạng thực hiện khác, cấu hình GC-PDCCH CORESET 203 có thể được tạo cấu hình qua truyền tín hiệu RRC, trong khi cấu hình PDCCH CORESET 207 có thể được chứa trong GC-PDCCH CORESET (ví dụ, GC-PDCCH CORESET 106 trên Fig.1).

Fig.3 là giản đồ minh họa cấu trúc khung có các phần tử với các đơn vị thời gian cố định và các phần tử với các đơn vị thời gian có khả năng thay đổi, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Như được minh họa trong sơ đồ 300, trong mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), các sóng mang phụ/các phần băng thông (BWP)/các băng tần con khác nhau có thể được tạo cấu hình bằng trạm gốc (ví dụ, gNB) với các chiều dài khe khác nhau. UE có thể được tạo cấu hình để giám sát nhiều sóng mang phụ/BWP/băng tần con một cách đồng thời, trong đó mỗi trong số các sóng mang phụ/BWP/băng tần con có thể có chiều dài khe khác nhau trong khung con. Như có thể được thấy trong sơ đồ 300, chiều dài khe 332 trong BWP 330 khác chiều dài khe 342 trong BWP 340, khi khoảng cách

sóng mang phụ của BWP 330 có thể khác khoảng cách sóng mang phụ của BWP340. Trong dạng thực hiện khác, UE có thể được tạo cấu hình để giám sát sóng mang phụ/BWP/băng tần con đơn bởi trạm gốc. Trên Fig.3, mỗi khung con_1 đến khung con_n có thể có chiều dài (độ dài) thời gian cố định có đơn vị thời gian cố định, ví dụ, theo mili giây (ms) hoặc nhỏ hơn mili giây, trong khi chiều dài (độ dài) khe trong BWP 330 và BWP340 có thể là khác nhau khi mỗi chiều dài khe có đơn vị thời gian có khả năng thay đổi, ví dụ, theo khe hoặc ký hiệu.

Ngoài ra, mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) có thể hỗ trợ lập lịch khe chéo, trong đó trạm gốc có thể lập lịch UE để thực hiện thu PDSCH trong khe khác khe mà đã truyền thông tin lập lịch PDCCH tương ứng với thu PDSCH.

Như nêu trên đây, trong mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), có thể có hai loại đơn vị thời gian, các đơn vị thời gian cố định (FTU) và các đơn vị thời gian có khả năng thay đổi (STU). Trong các dạng thực hiện khác nhau của sáng chế yêu cầu bảo hộ, các khung con, các khung và các siêu khung (hyper-frame) có thể có các FTU, trong khi các khe và các ký hiệu có thể có các STU. Ví dụ, khung con có thể có chiều dài (độ dài) thời gian cố định 1 ms, khung có thể có chiều dài (độ dài) thời gian cố định 10 ms, và siêu khung có thể có chiều dài (độ dài) thời gian cố định 1024 khung, mà là 10240 ms. Khác với mạng (e)LTE, chiều dài (độ dài) khe trong mạng 5G NR có thể không phải là giá trị cố định do chênh lệch chiều dài ký hiệu giữa các sóng mang phụ/BWP/băng tần con. Số lượng của các ký hiệu có trong khe có thể là có thể được tạo cấu hình hoặc có khả năng thay đổi. Ví dụ, đối với trường hợp của khe chứa số lượng cố định của các ký hiệu, khe trên sóng mang với khoảng cách sóng mang phụ nhỏ hơn có thể dẫn đến chiều dài ký hiệu dài hơn, và do vậy chiều dài khe dài hơn. Ngược lại, khe trên sóng mang với khoảng cách sóng mang phụ cao hơn có thể dẫn đến chiều dài ký hiệu ngắn hơn, và do vậy chiều dài khe ngắn hơn.

Trên Fig.3, nếu chiều dài khe 332 trong BWP 330 là 3 ký hiệu, vì ký hiệu là

STU, để xác định độ dài thời gian thực của khe trong BWP 330, UE có thể nhân chiều dài có khả năng thay đổi của ký hiệu trong BWP 330 với 3. Tương tự, nếu chiều dài khe 342 trong BWP 340 là 3 ký hiệu, vì ký hiệu là STU, để xác định độ dài thời gian thực của khe trong BWP340, UE có thể nhân chiều dài có khả năng thay đổi của ký hiệu trong BWP340 với 3. Trong một dạng thực hiện, chiều dài có khả năng thay đổi của ký hiệu trong BWP340 có thể dài hơn chiều dài có khả năng thay đổi của ký hiệu trong BWP 330, bởi vậy dẫn đến độ dài thời gian thực của chiều dài khe 342 trong BWP340 dài hơn độ dài thời gian thực của chiều dài khe 332 trong BWP 330, như được minh họa trên Fig.3.

Tham chiếu Fig.4, Fig.4 là giản đồ minh họa cấu trúc khung, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Trong sơ đồ 400, phụ thuộc vào chiều dài ký hiệu và số lượng của các ký hiệu mỗi khe, số lượng của các khe được chứa trong mỗi khung con cũng là biến. Do vậy, sự giám sát GC-PDCCH và/hoặc PDCCH trong hoạt động DRX có ảnh hưởng đáng kể đến tính linh hoạt trên các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) vì ít nhất các lý do được mô tả ở đây.

Trong các dạng thực hiện khác nhau của sáng chế yêu cầu bảo hộ, hoạt động DRX có thể được áp dụng khi GC-PDCCH và CORESET được hỗ trợ. Trong các đoạn sau, các trường hợp sau của hoạt động DRX trong các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR) sẽ được bàn luận: cấu hình DRX, hoạt động DRX, cấu hình bộ định thời RTT, cấu hình bộ định thời truyền lại và lập lịch khe chéo.

TRƯỜNG HỢP 1: CẤU HÌNH DRX

Trong các dạng thực hiện khác nhau của Trường hợp 1, trạm gốc (ví dụ, gNB) có thể cung cấp cho UE cấu hình DRX (DRX-Config) qua truyền tín hiệu RRC (ví dụ, qua bản tin *RRCReconfiguration*). DRX-Config có thể chứa một hoặc nhiều tham số DRX bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, *drx-onDurationTimer*, *drx-InactivityTimer*, *drx-RetransmissionTimer* (ví dụ, bao gồm *drx-RetransmissionTimerDL* và *drx-RetransmissionTimerUL*), *drx-*

LongCycleStartOffset, *drx-ShortCycle*, *drx-ShortCycleTimer*, và *RTT Timer* (ví dụ, *drx-HARQ-RTT-TimerDL* và *drx-HARQ-RTT-TimerUL*). Định nghĩa của các tham số DRX nêu trên gần tương tự các các tham số được định nghĩa trong các mạng (e)LTE. Các khác biệt có thể bao gồm mỗi tham số này có thể được tạo cấu hình tùy chọn, và các đơn vị của các tham số này có thể là các ký hiệu, khe, các khoảng giám sát PDCCH, hoặc các đơn vị chiều dài cụ thể, mà được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Trong một số dạng thực hiện, trạm gốc có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tham số DRX (ví dụ, *drx-onDurationTimer*, *drx-HARQ-RTT-TimerDL*, *drx-HARQ-RTT-TimerUL*, v.v.) trong một phần của ký hiệu, khe, khoảng giám sát PDCCH, hoặc mili giây (ví dụ, 1/2 ms, 1/4 ms, 1/8 ms, 1/16 ms, 1/32 ms, v.v.).

Trong mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), không phải tất cả tham số DRX là thích hợp để được tạo cấu hình với các FTU, vì các đơn vị thời gian và sự chia tỷ lệ của chúng có thể được tạo cấu hình động. Trong các dạng thực hiện khác nhau của sáng chế yêu cầu bảo hộ, cơ chế DRX hai giai đoạn được mô tả để cung cấp cấu hình DRX chính xác hơn và linh hoạt hơn cho các cấu trúc khung động của các mạng truyền thông không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR).

Trong cơ chế DRX hai giai đoạn, trạm gốc phân loại các tham số DRX thành các tham số với (các) FTU và các tham số với (các) STU, và tạo cấu hình hai loại này của các tham số DRX với các FTU (ví dụ, các khung con, các khung hoặc các siêu khung) và các STU (ví dụ, các khe hoặc các ký hiệu), tương ứng. Lưu ý rằng, trạm gốc có thể cũng tạo cấu hình (các) đơn vị thời gian có khả năng thay đổi dành riêng cho UE (ví dụ, STU_{UE}), mà có thể theo các khe hoặc các ký hiệu. Ngoài ra, các tham số DRX cũng có thể được phân loại dựa trên các sử dụng của chúng. Ví dụ, một sử dụng có thể liên quan đến chu kỳ DRX ON/OFF (ví dụ, *drx-onDurationTimer*, *drx-ShortCycle*, *drx-ShortCycleTimer* và/hoặc *drx-LongCycleStartOffset*, v.v.). Sử dụng khác có thể liên quan đến truyền (truyền lại) dữ liệu (ví dụ, *drx-InactivityTimer*, *drx-HARQ-RTT-TimerDL*, *drx-HARQ-RTT-*

TimerUL, *drx- drx-RetransmissionTimerDL*, và *drx-RetransmissionTimerUL*, v.v.).

Các viết tắt của các phân loại này được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các viết tắt của các phân loại tham số

Các viết tắt	Định nghĩa
STU	Đơn vị thời gian có khả năng thay đổi; Ví dụ, khe và ký hiệu là STU.
FTU	Đơn vị thời gian cố định; Ví dụ, khung con, khung và siêu khung.
STU _{UE}	Đơn vị thời gian có khả năng thay đổi dành riêng cho UE; số lượng của các khe hoặc ký hiệu mà được tạo cấu hình bởi gNB.
PWF	Tham số với FTU; PWF bao gồm PWF _C và PWF _T .
PWF _C	Tham số liên quan đến chu kỳ ON/OFF (tức là, <i>drx-onDurationTimer</i> , <i>drx-ShortCycle</i> và/hoặc <i>drx-LongCycleStartOffset</i>) với FTU.
PWF _T	Tham số liên quan đến truyền (truyền lại) dữ liệu (tức là, <i>drx-InactivityTimer</i> , <i>RTT Timer</i> (ví dụ, <i>drx-HARQ-RTT-TimerDL</i> và <i>drx-HARQ-RTT-TimerUL</i>) và <i>drx-RetransmissionTimer</i> (ví dụ, <i>drx-RetransmissionTimerDL</i> và <i>drx-RetransmissionTimerUL</i>)) với FTU.
PWS	Tham số với STU hoặc STU _{UE} ; PWS bao gồm PWS _C và PWS _T .
PWS _C	Tham số liên quan đến chu kỳ ON/OFF (tức là, <i>drx-onDurationTimer</i> , <i>drx-ShortCycle</i> và/hoặc <i>drx-LongCycleStartOffset</i>) với STU hoặc STU _{UE} .
PWS _T	Tham số liên quan đến truyền (truyền lại) dữ liệu (tức là, <i>drx-InactivityTimer</i> , <i>RTT Timer</i> (ví dụ, <i>drx-HARQ-RTT-TimerDL</i> và <i>drx-HARQ-RTT-TimerUL</i>) và <i>drx-RetransmissionTimer</i> (ví dụ, <i>drx-RetransmissionTimerDL</i> và <i>drx-RetransmissionTimerUL</i>)) với STU hoặc STU _{UE} .

Lưu ý rằng, vì đơn vị của *drx-ShortCycleTimer* là bao nhiêu chu kỳ DRX ngắn mà không có dữ liệu đến xuất hiện, tham số, *drx-ShortCycleTimer*, có thể là không đều/không theo chu kỳ đối với đơn vị thời gian. Ví dụ, khi giá trị của *drx-ShortCycleTimer*=3, đơn vị là số lượng của các chu kỳ DRX ngắn (ví dụ, 3 chu kỳ). Do vậy, tham số, *drx-ShortCycleTimer*, có thể được tạo cấu hình độc lập với các FTU và các STU.

Trong Trường hợp 1.1, trạm gốc tạo cấu hình PWF_C , và cung cấp PWF_C cho UE qua truyền tín hiệu RRC. UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C , sau đó giám sát vùng điều khiển (ví dụ, GC-PDCCH hoặc PDCCH) trong mỗi (các) khe hoặc được tạo cấu hình trước (các) khe được tạo cấu hình trước để thu PWS_T từ trạm gốc. Ví dụ, nội dung DCI dành riêng cho UE (ví dụ, được xáo trộn bởi C-RNTI của UE) có thể chỉ báo cấu hình PWS_T khi nó xuất hiện. Lưu ý rằng DCI dành riêng cho UE có thể xuất hiện trong chu kỳ ON bất kỳ, và cấu hình PWS_T được áp dụng bởi UE khi DCI dành riêng cho UE thu được. Ví dụ, chu kỳ ON bắt đầu tại khung con thứ N, sau đó DCI dành riêng cho UE với chỉ báo cấu hình PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng. Sau đó, UE áp dụng *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động bộ định thời) tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe. Trạm gốc có thể thay đổi các cấu hình PWS_T trong chu kỳ ON, trong đó cấu hình sau có thể ghi đè cấu hình trước khi một cấu hình xuất hiện.

Trong Trường hợp 1.2, tương tự Trường hợp 1.1, trạm gốc tạo cấu hình PWF_C trước hoạt động DRX, và cung cấp PWF_C cho UE qua truyền tín hiệu RRC. UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C , sau đó giám sát vùng điều khiển (ví dụ, GC-PDCCH hoặc PDCCH) trong mỗi (các) khe hoặc (các) khe được tạo cấu hình trước để thu PWS_T từ trạm gốc. Khác với Trường hợp 1.1, trạm gốc trong Trường hợp 1.2 tạo cấu hình một cách tùy chọn tập hợp cụ thể khác của các tham số liên quan đến chu kỳ ON/OFF có PWS_C với (các) STU trong chu kỳ ON hiện thời, trong đó PWS_C được sử dụng trong chu kỳ ON hiện thời của PWF_C .

Trong Trường hợp 1.3, trạm gốc tạo cấu hình PWF_C , và cung cấp PWF_C cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Trạm gốc cũng tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWS_T cho UE, và cung cấp nhiều tập hợp của PWS_T cho UE qua truyền tín hiệu RRC, trong đó mỗi tập hợp có thể được gán với giá trị chỉ số cụ thể (ví dụ, chỉ số PWS_T). Ví dụ, nếu trạm gốc có ba loại cấu trúc khung, sau đó trạm gốc cung cấp ba tập hợp của PWS_T tương ứng với ba loại cấu trúc khung cho UE. UE áp dụng một trong số nhiều tập hợp của PWS_T dựa trên cấu trúc khung hiện thời được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Ngoài ra, trong nhiều tập hợp của PWS_T được tạo cấu hình bởi trạm gốc, một tập hợp PWS_T có thể được gán để là tập hợp PWS_T mặc định.

Trong Trường hợp 1.4, trạm gốc tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWS_C và PWS_T , và cung cấp chúng cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Mỗi tập hợp của PWS_C hoặc PWS_T tương ứng với loại cụ thể của cấu trúc khung. UE áp dụng một trong số nhiều tập hợp của PWS_C hoặc PWS_T dựa trên cấu trúc khung hiện thời được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Trong Trường hợp 1.5, trạm gốc tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWF_C và PWS_T , và cung cấp chúng cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Mỗi tập hợp của PWF_C hoặc PWS_T tương ứng với loại cụ thể của cấu trúc khung.

Trong Trường hợp 1.6, trạm gốc tạo cấu hình PWS_T , và cung cấp PWS_T cho UE qua truyền tín hiệu RRC trước hoạt động DRX. Trạm gốc cũng tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWF_C cho UE, và cung cấp nhiều tập hợp của PWF_C cho UE qua truyền tín hiệu RRC trước hoạt động DRX, trong đó mỗi tập hợp có thể được gán với giá trị chỉ số cụ thể (ví dụ, chỉ số PWF_C). Mỗi tập hợp của PWF_C tương ứng với một loại của cấu trúc khung. UE áp dụng một trong số nhiều tập hợp của PWF_C dựa trên cấu trúc khung hiện thời được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Trong Trường hợp 1.7, trạm gốc tạo cấu hình cả PWF và PWS, và cung cấp chúng cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Sau khi thu cấu hình tham số DRX có PWF và PWS, UE có thể áp dụng PWS_T bằng cách tham chiếu cấu trúc khung hiện thời (ví dụ, bằng cách tham chiếu chiều dài khe hoặc chiều dài ký hiệu). Ví dụ, trạm gốc

có thể tạo cấu hình *drx-InactivityTimer* cho UE với X khe. Khi truyền dữ liệu xuất hiện, UE có thể thiết lập *drx-InactivityTimer* ở chiều dài X lần của chiều dài khe hiện thời được tạo cấu hình bởi trạm gốc.

Lưu ý rằng UE duy trì một cấu hình mỗi thực thể RRC bất kể bao nhiêu băng tần con/số học/BWP/sóng mang thành phần được áp dụng cho hoạt động truyền của nó. Có nghĩa là khi không có hoạt động truyền dữ liệu UL/DL xuất hiện, UE có thể chỉ thực hiện chuyển đổi DRX ON/OFF dựa trên PWF_C mà được tạo cấu hình với đơn vị của khung con, khung hoặc siêu khung. Tuy nhiên, khi có hoạt động truyền dữ liệu và/hoặc lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện, UE có thể khởi động (các) bộ định thời tương ứng (ví dụ, *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và/hoặc *drx-RetransmissionTimer*) với PWS_C , và đếm các bộ định thời này dựa trên các đơn vị thời gian của chiều dài của ký hiệu hoặc khe được tạo cấu hình/được cấp phát hiện thời bởi trạm gốc.

TRƯỜNG HỢP 2: CÁC HOẠT ĐỘNG DRX

Đối với các dạng thực hiện khác nhau của Trường hợp 1, các chi tiết hoạt động DRX hai giai đoạn được mô tả dưới đây.

Trường hợp 2.1: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.1

Trong Trường hợp 2.1, các hoạt động DRX hai trạng thái của Trường hợp 1.1 được mô tả dưới đây.

Trong Trường hợp 2.1.A, khi trạm gốc chỉ tạo cấu hình PWF_C , và cung cấp PWF_C cho UE qua truyền tín hiệu RRC trước hoạt động DRX, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T . Ví dụ, khi chu kỳ ON được tạo cấu hình bởi PWF_C bắt đầu tại khung con thứ N và DCI dành riêng cho UE mà không chỉ báo PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng, sau đó UE không áp dụng *drx-InactivityTimer* tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe ngay cả khi có dữ liệu được truyền từ trạm gốc. Ngoài ra, *RTT Timer* và *drx-RetransmissionTimer* không được áp dụng ngay cả khi lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện. Trong dạng thực hiện khác, khi DCI dành riêng cho UE thu được không có PWS_T ,

UE có thể áp dụng PWS_T thu được trong chu kỳ ON trước hoặc thu được trước đây để kích hoạt *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và *drx-RetransmissionTimer* tương ứng.

Trong Trường hợp 2.1.B, tương tự Trường hợp 2.1.A, PWF_C được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T . Khi DCI dành riêng cho UE với PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng, UE áp dụng *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động bộ định thời) tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe. Khi DCI dành riêng cho UE khác chỉ báo tập hợp khác của PWS_T xuất hiện tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng, sau đó UE khởi động lại *drx-InactivityTimer* tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *drx-InactivityTimer* mà cần được khởi động bởi PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trong Trường hợp 2.1.C, tương tự Trường hợp 2.1.B, PWF_C được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T . Khi DCI dành riêng cho UE chỉ báo PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng, UE áp dụng *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động bộ định thời) tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe. Khi DCI dành riêng cho UE khác chỉ báo tập hợp khác của PWS_T xuất hiện tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng, sau đó UE khởi động lại *drx-InactivityTimer* tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng dựa trên cấu hình trong PWS_T sau cùng.

Trong Trường hợp 2.1.D, tương tự Trường hợp 2.1.B và Trường hợp 2.1.C, khi PWS_T được cập nhật thu được bởi UE, và lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trong khi *RTT Timer*, mà được áp dụng dựa trên PWS_T sau cùng, đang chạy, sau đó UE khởi động lại *RTT Timer*, hoặc khởi động lại *RTT Timer* chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *RTT Timer* mà cần được khởi động bởi PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trong Trường hợp 2.1.E, trạm gốc tạo cấu hình PWS_T mặc định cho UE. Khi UE không thu PWS_T bổ sung bất kỳ, UE áp dụng PWS_T mặc định.

Trong Trường hợp 2.1.F, đối với Trường hợp 1.1, PWF_C được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T . Khi DCI dành riêng cho UE chỉ báo PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng trên sóng mang phụ/BP/băng tần con, UE áp dụng *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động bộ định thời) tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe. Sau đó, DCI dành riêng cho UE khác chỉ báo tập hợp khác của PWS_T xuất hiện tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng trên sóng mang phụ/BWP/băng tần con khác. Sau đó, UE khởi động lại *drx-InactivityTimer* tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng dựa trên cấu hình trong PWS_T sau cùng, hoặc chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *drx-InactivityTimer* mà cần được khởi động bởi PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trong Trường hợp 2.1.G, đối với Trường hợp 1.2, mỗi trong số các sóng mang phụ/BWP/băng tần con có thể áp dụng cùng tập hợp của các cấu hình PWS_T . Ví dụ, khi có hoạt động truyền dữ liệu và/hoặc lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trong một trong số các sóng mang phụ/BWP/băng tần con, sau đó UE đếm (các) bộ định thời tương ứng (ví dụ, *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và/hoặc *drx-RetransmissionTimer*) dựa trên đơn vị thời gian của chiều dài khe của các sóng mang phụ/BWP/băng tần con. Lưu ý rằng tất cả các sóng mang phụ/BWP/băng tần con duy trì cùng *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và/hoặc *drx-RetransmissionTimer*. Do vậy, tương tự Trường hợp 2.1.F, PWF_C được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T . Khi DCI dành riêng cho UE chỉ báo PWS_T xuất hiện tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe của số học tương ứng trên sóng mang phụ/BWP/băng tần con, sau đó UE áp dụng *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động bộ định thời) tại khung con thứ N cộng n ký hiệu/khe. Sau đó, DCI dành riêng cho UE khác xuất hiện tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng trên sóng mang phụ/BP/băng tần con khác. Sau đó, UE khởi động

lại *drx-InactivityTimer* (ví dụ, khởi động lại bộ định thời) tại khung con thứ $N+M$ cộng m ký hiệu/khe của số học tương ứng dựa trên cấu hình trong PWS_T sau cùng, hoặc chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *drx-InactivityTimer* mà cần được khởi động bằng PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trong Trường hợp 2.1.H, tương tự Trường hợp 2.1.F, khi PWS_T khác thu được trên sóng mang phụ/BWP/băng tần con thứ hai và lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trên sóng mang phụ/BWP/băng tần con thứ hai trong khi *RTT Timer*, mà được áp dụng dựa trên PWS_T trước, đang chạy, sau đó UE khởi động lại *RTT Timer*, hoặc khởi động lại *RTT Timer* chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *RTT Timer* mà cần được khởi động bằng PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trong Trường hợp 2.1.I, tương tự Trường hợp 2.1.G, khi lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trên sóng mang phụ/BWP/băng tần con thứ hai trong khi *RTT Timer* đang chạy, UE khởi động lại *RTT Timer*, hoặc khởi động lại *RTT Timer* chỉ khi nào mà sự hết hiệu lực của *RTT Timer* mà cần được khởi động bằng PWS_T sau cùng dài hơn sự hết hiệu lực trước.

Trường hợp 2.2: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.2

Trong Trường hợp 2.2, các hoạt động DRX hai trạng thái của Trường hợp 1.2 được mô tả dưới đây.

Trong Trường hợp 2.2.A, khi trạm gốc chỉ tạo cấu hình PWF_C , và cung cấp PWF_C (ví dụ, chu kỳ PWF_C 502 trên Fig.5) cho UE qua truyền tín hiệu RRC trước hoạt động DRX, UE thức dậy tại mọi chu kỳ ON dựa trên PWF_C để thu PWS_T và/hoặc PWS_C (ví dụ, mẫu PWS_T và/hoặc PWS_C 504 trên Fig.5). Ví dụ, khi UE thu PWS_C trong chu kỳ ON, UE theo (các) cấu hình PWS_T và/hoặc PWS_C để thực hiện DRX trong chu kỳ ON của PWF_C (ví dụ, bỏ qua thiết lập trong PWF_C). Nói cách khác, trong độ dài của chu kỳ ON của PWF_C , sự chuyển đổi ON/OFF chính xác mà UE cần thực hiện dựa trên PWS_C (ví dụ, tập hợp cụ thể của cấu hình các tham số liên quan đến chu kỳ ON/OFF) như được thể hiện trong mẫu hoạt động DRX tổng thể của UE 506 trong sơ đồ 500 của Fig.5.

Trong Trường hợp 2.2.A, trạm gốc tạo cấu hình chu kỳ ON/OFF thô với đơn vị thời gian cố định, và còn gán các chu kỳ ON/OFF chi tiết với (các) đơn vị thời gian có khả năng thay đổi theo cấu hình chiều dài khe phụ thuộc vào thời gian và cấu trúc khung có thể tạo cấu hình động (ví dụ, số lượng của các khe mỗi khung con). Tập hợp cụ thể của các tham số liên quan đến chu kỳ ON/OFF cho giai đoạn thứ hai của DRX có thể bao gồm các bộ định thời liên quan đến ON/OFF. Lưu ý rằng, nếu có hoạt động truyền dữ liệu hoặc lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trong chu kỳ ON được tạo cấu hình bởi cấu hình giai đoạn thứ hai, sau đó UE có thể khởi động *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và/hoặc *drx-RetransmissionTimer* với cấu hình của giai đoạn thứ hai và với đơn vị thời gian của chiều dài của ký hiệu hoặc khe hiện thời.

Trong Trường hợp 2.2.B, trạm gốc có thể cũng tạo cấu hình PWS_T và/hoặc PWS_C mặc định cho UE trước hoạt động DRX. Khi UE không thu PWS_T bổ sung bất kỳ, UE áp dụng PWS_T và/hoặc PWS_C mặc định.

Trường hợp 2.3: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.3

Trong Trường hợp 2.3, các hoạt động DRX hai giai đoạn của Trường hợp 1.3 được mô tả dưới đây.

Trong Trường hợp 2.3.A, trạm gốc tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWS_T cho UE, và cung cấp nhiều tập hợp của PWS_T cho UE qua truyền tín hiệu RRC, trong đó mỗi tập hợp của PWS_T có thể được gán rõ ràng với giá trị chỉ số cụ thể (ví dụ, chỉ số PWS_T). Sau đó, DCI dành riêng cho UE khi GC-PDCCH hoặc PDCCH chỉ báo chỉ số tương ứng với tập hợp cụ thể của PWS_T sẽ được áp dụng trong một hoặc nhiều chu kỳ ON được tạo cấu hình bởi PWF_C hoặc trong khoảng thời gian được tạo cấu hình trước cụ thể. Chỉ số tập hợp PWS_T có thể được chỉ báo bởi trạm gốc trong CORESET của GC-PDCCH và/hoặc PDCCH trong khe thứ nhất hoặc khe cụ thể (được chỉ báo qua truyền tín hiệu RRC) của mỗi chu kỳ ON dựa trên PWF_C . Trong dạng thực hiện khác, trạm gốc có thể cung cấp (các) chỉ số của (các) tập hợp của PWS_T qua truyền tín hiệu RRC hoặc DCI dành riêng cho UE. Trong một số dạng thực hiện, nếu không có chỉ báo từ trạm gốc, UE có thể hoạt động DRX dựa trên chỉ

PWF_C , mà có nghĩa là không có *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer* và *drx-RetransmissionTimer* sẽ được khởi động.

Trong Trường hợp 2.3.B, trạm gốc chỉ báo rõ ràng tập hợp nào của PWS_T sẽ được áp dụng bởi UE trong mỗi chu kỳ ON được tạo cấu hình bởi PWF_C hoặc trong khoảng thời gian được tạo cấu hình trước cụ thể. Trạm gốc có thể cung cấp cấu trúc khung cho bảng ánh xạ PWS_T qua truyền tín hiệu RRC hoặc qua kênh phát rộng (ví dụ, kênh mà thông báo thông tin liên quan đến cấu trúc khung hiện thời). Sau đó, UE áp dụng tập hợp thích hợp của PWS_T theo số học/TT của băng tần con/BWP đã được tạo cấu hình.

Trong Trường hợp 2.3.C, trạm gốc có thể cũng tạo cấu hình PWS_T mặc định cho UE. Khi UE không thu PWS_T bổ sung bất kỳ, UE áp dụng PWS_T mặc định.

Trong Trường hợp 2.3.D, nếu không có PWS_T mặc định được tạo cấu hình cho UE trước hoạt động DRX, UE có thể thực hiện DRX dựa trên chỉ PWF_C , mà có nghĩa là không có *drx-InactivityTimer*, *RTT Timer*, và *drx-RetransmissionTimer* được khởi động.

Trường hợp 2.4: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.4

Trong Trường hợp 2.4, các hoạt động DRX hai trạng thái của Trường hợp 1.4 được mô tả dưới đây.

Trong Trường hợp 2.4.A, trạm gốc tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWS_C và PWS_T , và cung cấp chúng cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Trạm gốc chỉ báo rõ ràng cho UE tập hợp nào của PWS_C và PWS_T sẽ được áp dụng qua truyền tín hiệu RRC, DCI dành riêng cho UE, GC-PDCCH hoặc PDCCH.

Trong Trường hợp 2.4.B, trạm gốc tạo cấu hình nhiều tập hợp của PWS_C và PWS_T , và cung cấp chúng cho UE qua truyền tín hiệu RRC. Trạm gốc chỉ báo rõ ràng tập hợp nào của PWS_C và/hoặc PWS_T sẽ được áp dụng bởi UE. Trạm gốc có thể cung cấp cấu trúc khung cho bảng ánh xạ PWS_C và PWS_T qua truyền tín hiệu RRC hoặc kênh phát rộng (ví dụ, kênh mà thông báo thông tin liên quan đến cấu trúc

khung hiện thời). Sau đó, UE áp dụng tập hợp thích hợp của PWS_C và/hoặc PWS_T theo cấu trúc khung của băng tần con/BWP đã được tạo cấu hình.

Trong Trường hợp 2.4.C, trạm gốc tạo cấu hình tập hợp mặc định của PWS_C và PWS_T cho UE. Khi UE được tạo cấu hình với nhiều BWP trong đó các cấu trúc khung là khác nhau giống như trong Trường hợp 1.2, UE áp dụng tập hợp mặc định của PWS_C và PWS_T . Trong dạng thực hiện khác, UE có thể áp dụng tập hợp của PWS_C và PWS_T dựa trên cấu trúc khung của BWP chính/chủ yếu, BWP thứ nhất đã được tạo cấu hình, BWP mà có chiều dài khe dài nhất hoặc BWP mà có chiều dài khe ngắn nhất.

Trường hợp 2.5: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.5

Trong Trường hợp 2.5, các hoạt động DRX hai trạng thái của Trường hợp 1.5 bao gồm ba trường hợp mà theo các hoạt động gần như giống các Trường hợp 2.4.A, 2.4.B, và 2.4.C, ngoại trừ “ PWS_C ” và “ PWS_T ” được thay thế bởi “ PWF_C ” và “ PWS_T ”, tương ứng.

Trường hợp 2.6: Các hoạt động DRX của Trường hợp 1.6

Trong Trường hợp 2.6, các hoạt động DRX hai trạng thái của Trường hợp 1.6 được mô tả dưới đây.

Trong Trường hợp 2.6.A, trạm gốc chỉ báo rõ ràng tập hợp nào của PWF_C sẽ được áp dụng bởi UE. Trạm gốc cung cấp cấu trúc khung cho bảng ánh xạ PWF_C qua truyền tín hiệu RRC hoặc kênh phát rộng (ví dụ, kênh mà thông báo thông tin liên quan đến cấu trúc khung hiện thời). Sau đó, UE áp dụng tập hợp thích hợp của PWF_C theo cấu trúc khung của băng tần con/BWP đã được tạo cấu hình.

Trong Trường hợp 2.6.B, trạm gốc có thể cũng tạo cấu hình PWF_C mặc định cho UE trước hoạt động DRX. Khi UE không thu PWS_C bổ sung bất kỳ, UE áp dụng PWF_C mặc định.

TRƯỜNG HỢP 3: GIÁM SÁT KÊNH ĐIỀU KHIỂN

Trường hợp 3 bao gồm các dạng thực hiện của giám sát GC-PDCCH và/hoặc PDCCH bởi UE trong các chu kỳ DRX ON của UE cho các cấu hình DRX một giai

đoạn hoặc hai giai đoạn. Trong Trường hợp 3, trạm gốc (ví dụ, gNB) chỉ báo việc, trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX ON, UE cần giám sát tất cả các GC-PDCCH và/hoặc PDCCH, chỉ (các) GC-PDCCH CORESET và/hoặc (các) PDCCH CORESET được tạo cấu hình trong một hoặc nhiều GC-PDCCH và/hoặc PDCCH, hoặc chỉ cơ hội GC-PDCCH và/hoặc (các) PDCCH cụ thể. Cơ hội GC-PDCCH/PDCCH bao gồm các tài nguyên thời gian và tần số (ví dụ, các vùng) trong đó GC-PDCCH/PDCCH xuất hiện. Khi mỗi khung con chứa vài khe, có thể có vài cơ hội GC-PDCCH và/hoặc PDCCH trong mỗi khung con.

Có vài dạng thực hiện cho chỉ báo giám sát cơ hội PDCCH.

Trong Trường hợp 3.1, trạm gốc chỉ báo cho UE cơ hội PDCCH qua truyền tín hiệu RRC hoặc qua GC-PDCCH. Trạm gốc có thể chỉ báo việc UE cần giám sát: tất cả các cơ hội GC-PDCCH và/hoặc PDCCH; chỉ (các) GC-PDCCH CORESET và/hoặc (các) PDCCH CORESET được tạo cấu hình trong một hoặc nhiều GC-PDCCH và/hoặc PDCCH; hoặc chỉ (các) cơ hội GC-PDCCH và/hoặc PDCCH cụ thể trong chu kỳ DRX ON, nhiều chu kỳ DRX ON, mỗi chu kỳ DRX ON, hoặc khoảng thời gian cụ thể.

Trong Trường hợp 3.2, trạm gốc chỉ báo cho UE cơ hội PDCCH qua (các) PDCCH. Trạm gốc có thể chỉ báo trong một hoặc nhiều chu kỳ DRX ON (hoặc đối với mỗi chu kỳ DRX ON) việc UE cần giám sát: tất cả các cơ hội PDCCH; chỉ các PDCCH CORESET được tạo cấu hình trong một hoặc nhiều PDCCH; hoặc chỉ (các) cơ hội PDCCH cụ thể. Ngược lại, trong các mạng không dây LTE kế thừa, UE được yêu cầu giám sát kênh điều khiển đường xuống trong toàn bộ độ dài của (các) chu kỳ ON đối với các hoạt động DRX.

Theo các dạng thực hiện của sáng chế yêu cầu bảo hộ, trạm gốc có thể tạo cấu hình cho UE một hoặc nhiều cấu hình CORESET qua truyền tín hiệu RRC. Trong mỗi cấu hình CORESET, trạm gốc có thể chỉ định các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cụ thể của GC-PDCCH và/hoặc PDCCH cho UE để giám sát GC-PDCCH và/hoặc PDCCH để tránh phí tổn giải mã mù. Trong một dạng thực hiện, sự giám sát

của các phần còn lại của kênh điều khiển (GC-PDCCH hoặc PDCCH) có thể được bỏ qua bởi UE, như được minh họa trong sơ đồ 600 của Fig.6.

TRƯỜNG HỢP 4: CẤU HÌNH CHIỀU DÀI BỘ ĐÌNH THỜI RTT

Fig.7 là sơ đồ minh họa hoạt động *RTT Timer*, theo dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Như được thể hiện trên Fig.7, một khi UE có lỗi giải mã dữ liệu xuất hiện trong chu kỳ ON, UE thiết lập *RTT Timer*. Trước khi *RTT Timer* hết hiệu lực, UE có thể duy trì hoạt động DRX của nó như được tạo cấu hình (UE không cần ở ON khi chu kỳ ON hết hiệu lực), khi không cần hoạt động truyền dữ liệu bổ sung khác. Chiều dài *RTT Timer* thể hiện thời gian hành trình đi và về tối thiểu cần thiết để thu dữ liệu đã được truyền lại. Trong các mạng không dây (e)LTE, cân nhắc thời gian cần thiết để UE thực hiện chuyển đổi UL/DL và xử lý dữ liệu, *RTT Timer* có chiều dài cố định (ví dụ, 8 ms) vì sự chia tỷ lệ thời gian để truyền dữ liệu là với cơ sở của khung con 1ms (chiều dài khoảng thời gian truyền (TTI - Transmission Time Interval)). Tuy nhiên, trong các mạng không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR), vì chiều dài TTI không dài hơn bội số nguyên của 1ms, và hoạt động truyền dữ liệu giữa trạm gốc và UE có thể là qua các tài nguyên vô tuyến với các chiều dài TTI khác nhau. Lưu ý rằng, theo các dạng thực hiện khác nhau của sáng chế yêu cầu bảo hộ, TTI có thể có đơn vị thời gian khe hoặc khe nhỏ. Ngoài ra, UE được kỳ vọng có mức khả năng cao hơn. Do vậy, đối với mỗi UE, chiều dài của *RTT Timer* có thể là khác nhau, và được tạo cấu hình một cách độc lập. Ngoài ra, đối với UE, chiều dài của *RTT Timer* cho mỗi hoạt động truyền lại dữ liệu có thể là khác nhau.

Các dạng thực hiện sau đi kèm việc đếm và duy trì của *RTT Timer* trong các mạng không dây thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G NR).

Trong Trường hợp 4.1, khi UE gắn vào mạng, UE cần báo cáo các khả năng của nó cho mạng. Trong khi báo cáo các khả năng của UE, UE bao gồm khả năng xử lý dữ liệu của nó chỉ báo tốc độ UE có thể hoàn thành giải mã của các gói dữ liệu thu được và tạo báo nhận (ACK/NACK) tương ứng. Việc báo cáo có thể dựa trên các

loại khả năng định trước. Dựa trên báo cáo của UE, *RTT Timer* có thể được tạo cấu hình một cách thích hợp. Thông tin chi tiết hơn, khả năng xử lý dữ liệu có thể bao gồm thông tin dựa trên chiều dài (độ dài) thời gian chính xác, số lượng của các ký hiệu, số lượng của các khe, số lượng của các khung con, hoặc số lượng của chiều dài TTI tham chiếu, mà được thông báo bởi trạm gốc. Theo cách khác, UE có thể đơn thuần báo cáo (các) mức khả năng xử lý dữ liệu của nó theo bảng ánh xạ, mà được định trước và/hoặc phát rộng bởi trạm gốc. Bảng ánh xạ có thể phân loại các chiều dài thời gian khác nhau (hoặc danh sách (các) đơn vị như trên đây) thành vài mức. Lưu ý rằng, trong một dạng thực hiện, UE có thể báo cáo thời gian chờ gần như bằng không hoặc bằng không cần thiết cho xử lý dữ liệu của nó cho các dịch vụ URLLC.

Trong Trường hợp 4.2, để có các cấu hình thích hợp cho chiều dài của *RTT Timer* cho mỗi UE và mỗi hoạt động truyền dữ liệu, trạm gốc cần cân nhắc chiều dài TTI của tài nguyên vô tuyến tương ứng được sử dụng cho hoạt động truyền dữ liệu. Vì chiều dài TTI của mỗi tài nguyên vô tuyến được lập lịch được sử dụng cho hoạt động truyền dữ liệu có thể khác nhau, chiều dài của *RTT Timer* cho mỗi hoạt động truyền dữ liệu tương ứng cần được tạo cấu hình tương ứng. Do vậy, trong một số dạng thực hiện, việc để trạm gốc điều chỉnh chiều dài của *RTT Timer* cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu hoặc một cách định kỳ là có lợi.

Dựa trên kiến trúc kênh điều khiển vật lý được thể hiện trên Fig.1, thông tin liên quan đến định dạng khe có thể được chứa trong GC-PDCCH để giải mã PDCCH bởi UE, và để thực hiện hoạt động truyền dữ liệu được lập lịch tương ứng. Trong GC-PDCCH hoặc PDCCH, trạm gốc còn có thể tạo cấu hình chiều dài của *RTT Timer* cho UE. Chiều dài của *RTT Timer* có thể được tạo cấu hình dựa trên chất lượng dịch vụ (QoS - quality of service) của dữ liệu được lập lịch, khả năng của UE (như được đưa ra trong đoạn bên dưới trước), và chiều dài TTI của tài nguyên vô tuyến được sử dụng cho hoạt động truyền dữ liệu và cho hoạt động truyền lại sau này. Phần dưới đây là một vài thủ tục cấu hình.

Trong Trường hợp 4.2.A, trong một thủ tục cấu hình, đối với mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu, trạm gốc có thể bao gồm chỉ số/trình tự trong thông tin lập lịch L1/L2. Dựa trên bảng ánh xạ định trước và chỉ số/trình tự thu được, UE có thể xác định chiều dài *RTT Timer* là bao nhiêu. Lưu ý rằng chiều dài của *RTT Timer* được chỉ báo bởi trạm gốc có thể là giá trị chính xác của thời gian hoặc số lượng của các TTI, các khe, các ký hiệu hoặc các khung con. Trong trường hợp của các TTI/khe/ký hiệu, UE có thể còn tham chiếu SFI hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến liên quan nhất định trong GC-PDCCH hoặc PDCCH để tính ra chiều dài chính xác của *RTT Timer*.

Trong Trường hợp 4.2.B, trong thủ tục cấu hình khác, tương tự Trường hợp 4.2.A, khác biệt ở chỗ chỉ số/trình tự, giá trị chính xác, và/hoặc số lượng của các TTI/khe/ký hiệu được tạo cấu hình bởi trạm gốc qua truyền tín hiệu RRC đến mỗi UE một cách độc lập. Hơn nữa, các bảng ánh xạ tương ứng, SFI, và/hoặc các chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến liên quan cũng cần thiết để tham chiếu.

Trong Trường hợp 4.2.C, trong thủ tục cấu hình khác nữa, trạm gốc có thể định trước vài mức của chiều dài của *RTT Timer*. Trong trường hợp này, trạm gốc chỉ chỉ báo các mức cho UE qua thông tin lập lịch L1/L2 hoặc truyền tín hiệu RRC.

Cần lưu ý là chiều dài của *RTT Timer* được chỉ báo bởi trạm gốc có thể được sử dụng lại cho toàn bộ xử lý HARQ (hoạt động truyền lại thêm của cùng dữ liệu). Trong dạng thực hiện khác, trạm gốc có thể tạo cấu hình lại chiều dài của *RTT Timer* cho mỗi hoạt động truyền lại.

Fig.8A là lưu đồ 800A minh họa phương pháp thu không liên tục (DRX) được thực hiện bằng UE, phù hợp với dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Trong dạng thực hiện hiện thời, lưu đồ 800A bao gồm các thao tác 802 và 804. Trong thao tác 802, UE, sử dụng mạch thu của nó, thu cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất. Trong thao tác 804, UE, sử dụng mạch thu của nó, thu cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai,

cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai, trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây hoặc nhỏ hơn mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.

Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ nhất của đơn vị thứ nhất là cố định, và chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai là có khả năng thay đổi. Trong một số dạng thực hiện, sự xác định của chiều dài thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai dựa trên cấu trúc khung của phần băng thông (BWP) trong đó tham số DRX thứ hai được áp dụng. Trong một số dạng thực hiện, cấu trúc khung được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang phụ. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ nhất là tham số với FTU, như PWF_C hoặc PWF_T được thể hiện trong Bảng 1. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai là tham số với STU, như PWS_C hoặc PWS_T được thể hiện trong Bảng 1. Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai được chia tỷ lệ cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu dựa trên bộ chỉ báo BWP và bộ chỉ báo khoảng cách sóng mang phụ được tạo cấu hình trước cho mỗi BWP đã được tạo cấu hình, như được mô tả ở đây. Trong một số dạng thực hiện, khi tham số DRX thứ hai không thu được bởi UE trong chu kỳ ON của hoạt động DRX, UE áp dụng tham số DRX thứ hai đã thu được trước đó thu được trong chu kỳ ON trước của hoạt động DRX, như được mô tả ở đây.

Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai thu được bởi UE trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc GC-PDCCH. Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai còn dựa trên thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI) hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến trong PDCCH hoặc GC-PDCCH. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ nhất được tạo cấu hình dựa trên chu kỳ ON/OFF của hoạt động DRX như được mô tả ở đây. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại, và thu được bởi UE trong một hoặc nhiều chu kỳ ON của hoạt động DRX như

được mô tả ở đây. Trong một số dạng thực hiện, UE giám sát một hoặc nhiều sóng mang phụ, băng tần con, hoặc BWP để thu tham số DRX thứ hai.

Fig.8B là lưu đồ 800B minh họa phương pháp thu không liên tục (DRX) được thực hiện bằng trạm gốc, phù hợp với dạng thực hiện ví dụ của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Trong dạng thực hiện hiện thời, lưu đồ 800B bao gồm các thao tác 822 và 824. Trong thao tác 822, trạm gốc, sử dụng mạch truyền của nó, cung cấp cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất. Trong thao tác 824, trạm gốc, sử dụng mạch truyền của nó, cung cấp cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai, trong đó đơn vị thứ nhất là mili giây hoặc nhỏ hơn mili giây, và đơn vị thứ hai là khe hoặc ký hiệu.

Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ nhất của đơn vị thứ nhất là cố định, và chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai là có khả năng thay đổi. Trong một số dạng thực hiện, sự xác định của chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai dựa trên cấu trúc khung của phần băng thông (BWP) trong đó tham số DRX thứ hai được áp dụng. Trong một số dạng thực hiện, cấu trúc khung được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang phụ. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ nhất là tham số với FTU, như PWF_C hoặc PWF_T được thể hiện trong Bảng 1. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai là tham số với STU, như PWS_C hoặc PWS_T được thể hiện trong Bảng 1. Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai được chia tỷ lệ cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu dựa trên bộ chỉ báo BWP và bộ chỉ báo khoảng cách sóng mang phụ được tạo cấu hình trước cho mỗi BWP đã được tạo cấu hình, như được mô tả ở đây.

Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai được cung cấp bởi trạm gốc trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc GC-PDCCH. Trong một số dạng thực hiện, chiều dài (độ dài) thời gian thứ hai của đơn vị thứ hai còn dựa

trên thông tin định dạng khe/ký hiệu (SFI) hoặc chỉ báo định dạng tài nguyên vô tuyến trong PDCCH hoặc GC-PDCCH. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ nhất được tạo cấu hình dựa trên chu kỳ ON/OFF của hoạt động DRX như được mô tả ở đây. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại, và được cung cấp bởi trạm gốc trong một hoặc nhiều chu kỳ ON của hoạt động DRX như được mô tả ở đây. Trong một số dạng thực hiện, trạm gốc cung cấp tham số DRX thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang phụ, băng tần con, hoặc BWP. Trong một số dạng thực hiện, tham số DRX thứ hai có thể được tạo cấu hình lại bằng trạm gốc một cách định kỳ hoặc cho mỗi hoạt động lập lịch truyền dữ liệu.

Fig.9 minh họa sơ đồ khối của nút dùng cho truyền thông không dây, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế yêu cầu bảo hộ. Như được thể hiện trên Fig.9, nút 900 có thể bao gồm bộ truyền thu 920, bộ xử lý 926, bộ nhớ 928, một hoặc nhiều bộ phận trình bày 934, và ít nhất một anten 936. Nút 900 có thể cũng bao gồm môđun dải phổ RF, môđun truyền thông trạm gốc, môđun truyền thông mạng, và môđun quản lý truyền thông hệ thống, các cổng nhập/xuất (I/O - input/output), các bộ phận I/O, và nguồn điện (không được thể hiện rõ ràng trên Fig.9). Mỗi bộ phận này có thể truyền thông với nhau, trực tiếp hoặc gián tiếp, trên một hoặc nhiều buýt 940. Trong một dạng thực hiện, nút 900 có thể là UE hoặc trạm gốc mà thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, có dựa vào Fig.1 đến 8B.

Bộ truyền thu 920 có bộ truyền (hoặc mạch truyền) 922 và bộ thu (hoặc mạch thu) 924 có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc thu thông tin phân tách tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Trong một số dạng thực hiện, bộ truyền thu 920 có thể được tạo cấu hình để truyền trong các loại khác nhau của các khung con và các khe bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các khung con và các định dạng khe sử dụng được, không sử dụng được và sử dụng linh hoạt được. Bộ truyền thu 920 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu và các kênh điều khiển.

Nút 900 có thể bao gồm nhiều loại phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể là các phương tiện khả dụng bất kỳ mà

có thể được truy cập bởi nút 900 và bao gồm cả các phương tiện khả biến và không khả biến, các phương tiện tháo ra được và không tháo ra được. Bằng ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể gồm các phương tiện lưu trữ máy tính và các phương tiện truyền thông. Các phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm cả các phương tiện khả biến và không khả biến, các phương tiện tháo ra được và không tháo ra được được thực hiện trong phương pháp hoặc kỹ thuật bất kỳ để lưu trữ thông tin như các lệnh được đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các mô đun chương trình hoặc dữ liệu khác.

Các phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ cực nhanh hoặc kỹ thuật bộ nhớ khác, CD-ROM, các đĩa đa năng số (DVD - digital versatile disk) hoặc phương tiện lưu trữ đĩa quang khác, hộp băng từ, băng từ, phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác. Các phương tiện lưu trữ máy tính không gồm tín hiệu dữ liệu được lan truyền. Các phương tiện truyền thông điển hình gồm các lệnh được đọc được bằng máy tính, các cấu trúc dữ liệu, các mô đun chương trình hoặc dữ liệu khác trong tín hiệu dữ liệu được điều chế như sóng mang hoặc cơ chế vận chuyển khác và bao gồm các phương tiện cấp thông tin bất kỳ. Thuật ngữ “tín hiệu dữ liệu được điều chế” có nghĩa tín hiệu mà có một hoặc nhiều đặc trưng của nó được thiết lập hoặc thay đổi theo cách để mã hóa thông tin trong tín hiệu. Bằng ví dụ, và không giới hạn, các phương tiện truyền thông bao gồm các phương tiện sử dụng dây như mạng sử dụng dây hoặc kết nối sử dụng dây trực tiếp, và các phương tiện không dây như các phương tiện âm, RF, hồng ngoại và các phương tiện không dây khác. Các kết hợp của phương tiện bất kỳ trên đây cũng nằm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Bộ nhớ 928 có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ máy tính ở dạng bộ nhớ bất biến và/hoặc khả biến. Bộ nhớ 928 có thể là tháo ra được, không tháo ra được, hoặc kết hợp của chúng. Bộ nhớ ví dụ bao gồm bộ nhớ trạng thái rắn, các ổ đĩa cứng, các ổ đĩa quang, v.v.. Như được minh họa trên Fig.9, bộ nhớ 928 có thể lưu trữ các lệnh được đọc được bằng máy tính, thực thi được bằng máy tính 932 (ví dụ, các mã phần

mềm) mà được tạo cấu hình để, khi được thực thi, làm cho bộ xử lý 926 thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây, ví dụ, có dựa vào Fig.1 đến 8B. Theo cách khác, các lệnh 932 có thể không trực tiếp thực thi được bởi bộ xử lý 926 nhưng được tạo cấu hình để làm cho nút 900 (ví dụ, khi được dịch và thực thi) thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Bộ xử lý (hoặc mạch xử lý) 926 có thể bao gồm thiết bị phân cứng thông minh, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit), bộ vi điều khiển, ASIC, v.v.. Bộ xử lý 926 có thể bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý 926 có thể xử lý dữ liệu 930 và các lệnh 932 thu được từ bộ nhớ 928, và thông tin qua bộ truyền thu 920, môđun truyền thông dải cơ sở, và/hoặc môđun truyền thông mạng. Bộ xử lý 926 có thể cũng xử lý thông tin sẽ được truyền đến bộ truyền thu 920 để truyền qua anten 936, đến môđun truyền thông mạng để truyền đến mạng lõi.

Một hoặc nhiều bộ phận trình bày 934 trình bày các chỉ báo dữ liệu cho người hoặc thiết bị khác. Các bộ phận trình bày 934 ví dụ bao gồm thiết bị hiển thị, loa, bộ phận in, bộ phận rung, v.v..

Từ phần mô tả trên đây, thấy rõ là các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô tả trong sáng chế yêu cầu bảo hộ mà không nằm ngoài phạm vi của các khái niệm này. Hơn nữa, trong khi các khái niệm đã được mô tả với tham chiếu cụ thể đến các dạng thực hiện nhất định, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các thay đổi có thể được thực hiện ở dạng và chi tiết mà không nằm ngoài phạm vi của các khái niệm này. Như vậy, các dạng thực hiện được mô tả được xem xét theo tất cả các góc độ là để minh họa và không giới hạn. Cũng cần hiểu rằng sáng chế yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các dạng thực hiện cụ thể được mô tả trên đây, mà nhiều cách sắp xếp lại, cải biến, và thay thế là có thể thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu không liên tục (DRX - discontinuous reception), được thực hiện bằng thiết bị người dùng (UE - user equipment), phương pháp này gồm các bước:

thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất mà có thời lượng cố định;

thu, bằng mạch thu của UE, cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai mà có thời lượng có khả năng thay đổi; và

nhận, bằng mạch thu của UE, thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information) mà cho biết sự tiếp nhận khối truyền tải trên bộ phận băng thông (BWP);

trong đó việc xác định thời lượng có khả năng thay đổi của đơn vị thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP;

trong đó đơn vị thứ nhất tính bằng mili giây, và đơn vị thứ hai nằm trong khe, và BWP được biểu thị bằng bộ chỉ báo BWP có trong DCI.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài khe được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm drx-onDurationTimer, drx-ShortCycle, drx-LongCycleStartOffset, drx-InactivityTimer, drx-HARQ-RTT-TimerDL, drx-HARQ-RTT-TimerUL, drx-RetransmissionTimerDL, hoặc drx-RetransmissionTimerUL.

4. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE), gồm có:

mạch thu được tạo cấu hình để:

thu cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất mà có thời lượng cố định;

thu cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai mà có thời lượng có khả năng thay đổi; và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information) mà cho biết sự tiếp nhận khối truyền tải trên bộ phận băng thông (BWP);

trong đó việc xác định thời lượng có khả năng thay đổi của đơn vị thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP;

trong đó đơn vị thứ nhất tính bằng mili giây, và đơn vị thứ hai nằm trong khe, và BWP được biểu thị bằng bộ chỉ báo BWP có trong DCI.

5. UE theo điểm 4, trong đó độ dài khe được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con.

6. UE theo điểm 4, trong đó ít nhất một trong số các tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm drx-onDurationTimer, drx-ShortCycle, drx-LongCycleStartOffset, drx-InactivityTimer, drx-HARQ-RTT-TimerDL, drx-HARQ-RTT-TimerUL, drx-RetransmissionTimerDL, hoặc drx-RetransmissionTimerUL.

7. Phương pháp điều khiển hoạt động thu không liên tục (DRX) được thực hiện bằng trạm gốc, phương pháp gồm có bước:

cung cấp, bằng mạch truyền của trạm gốc, cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) chứa cấu hình tham số DRX thứ nhất, cấu hình tham số DRX thứ nhất tạo cấu hình tham số DRX thứ nhất có đơn vị thứ nhất mà có thời lượng cố định;

cung cấp, bằng mạch truyền của trạm gốc, cấu hình RRC chứa cấu hình tham số DRX thứ hai, cấu hình tham số DRX thứ hai tạo cấu hình tham số DRX thứ hai có đơn vị thứ hai mà có thời lượng có khả năng thay đổi; và

cung cấp, bằng mạch truyền của trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống (DCI - Downlink Control Information) mà cho biết sự tiếp nhận khối truyền tải trên bộ phận băng thông (BWP);

trong đó việc xác định thời lượng có khả năng thay đổi của đơn vị thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP;

trong đó đơn vị thứ nhất tính bằng mili giây, và đơn vị thứ hai nằm trong khe, và BWP được biểu thị bằng bộ chỉ báo BWP có trong DCI.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó độ dài khe được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số các tham số DRX thứ nhất và thứ hai bao gồm drx-onDurationTimer, drx-ShortCycle, drx-LongCycleStartOffset, drx-InactivityTimer, drx-HARQ-RTT-TimerDL, drx-HARQ-RTT-TimerUL, drx-RetransmissionTimerDL, hoặc drx-RetransmissionTimerUL.

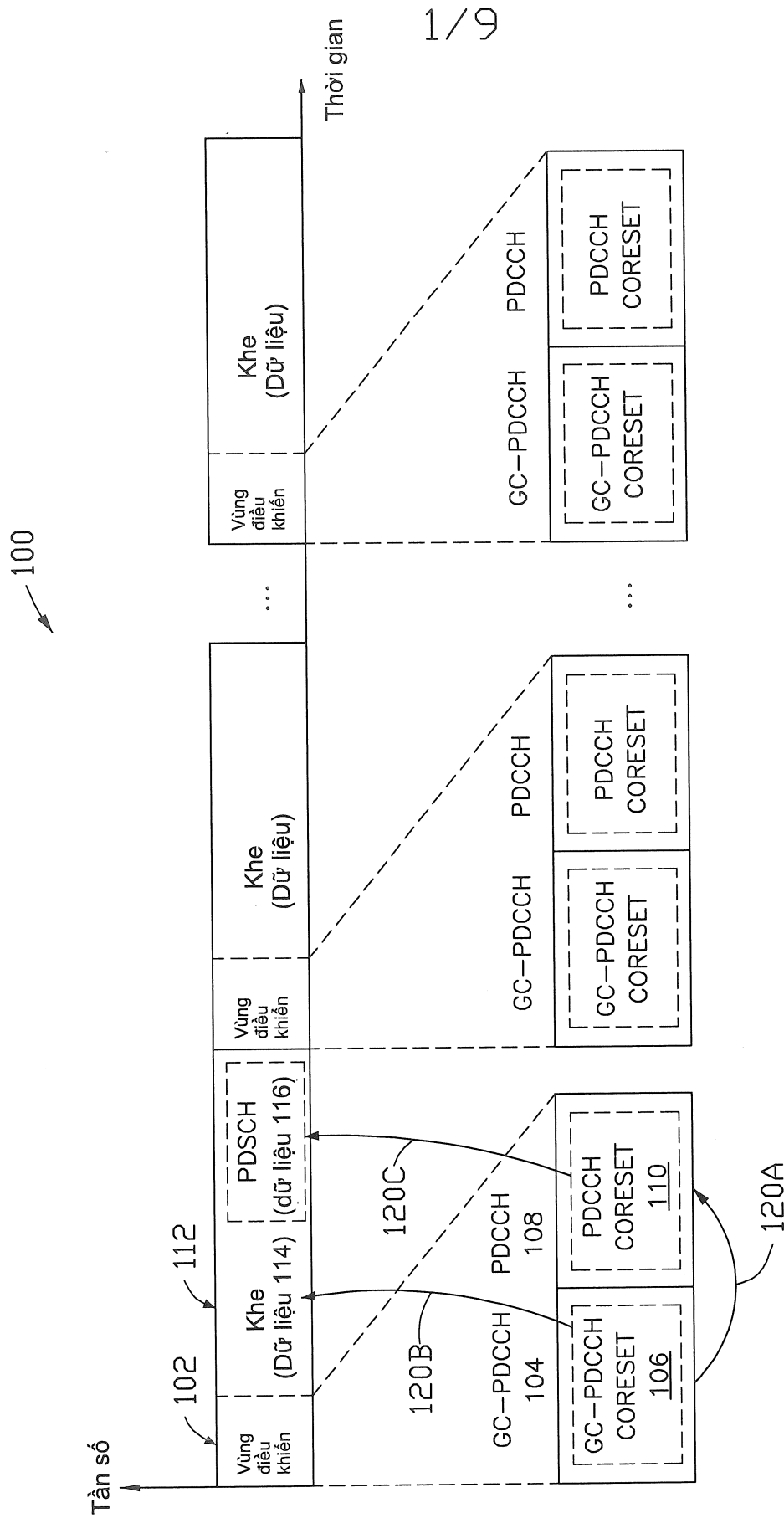


FIG. 1

2/9

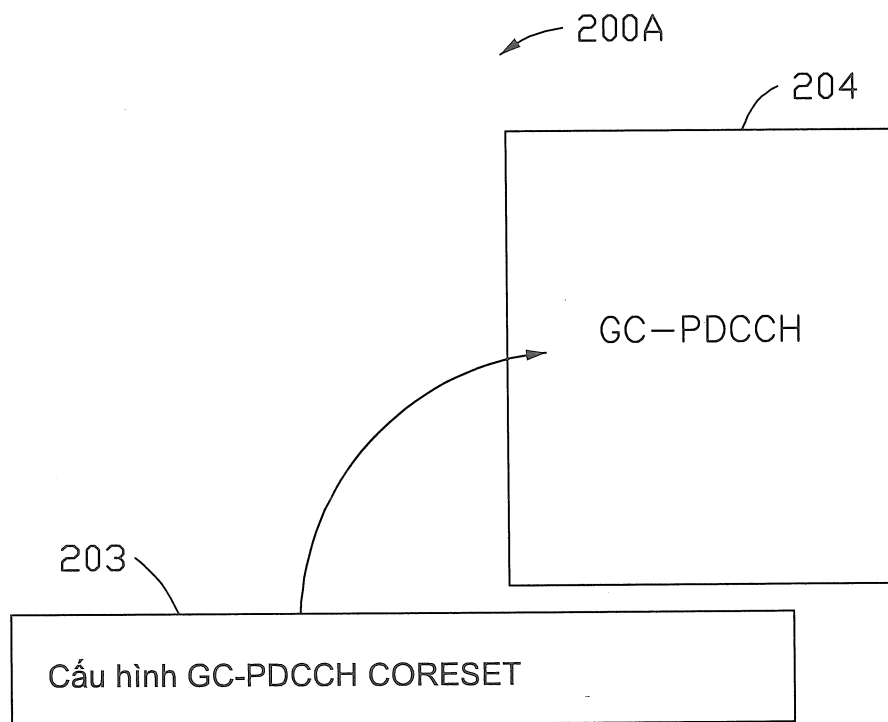


FIG. 2A

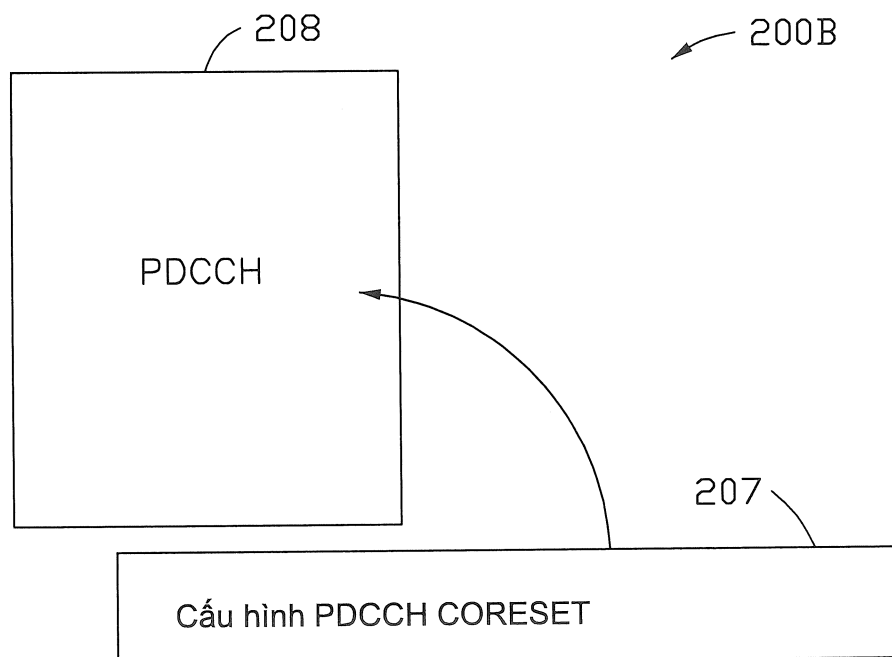


FIG. 2B

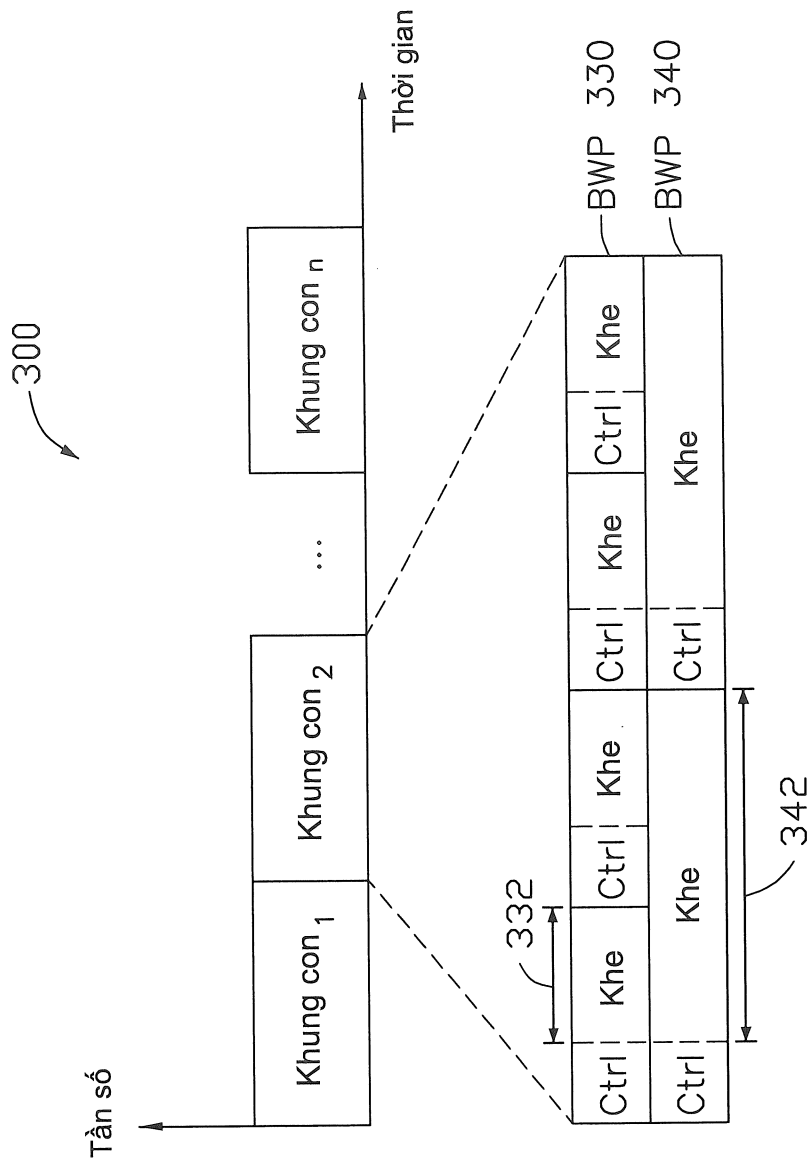


FIG. 3

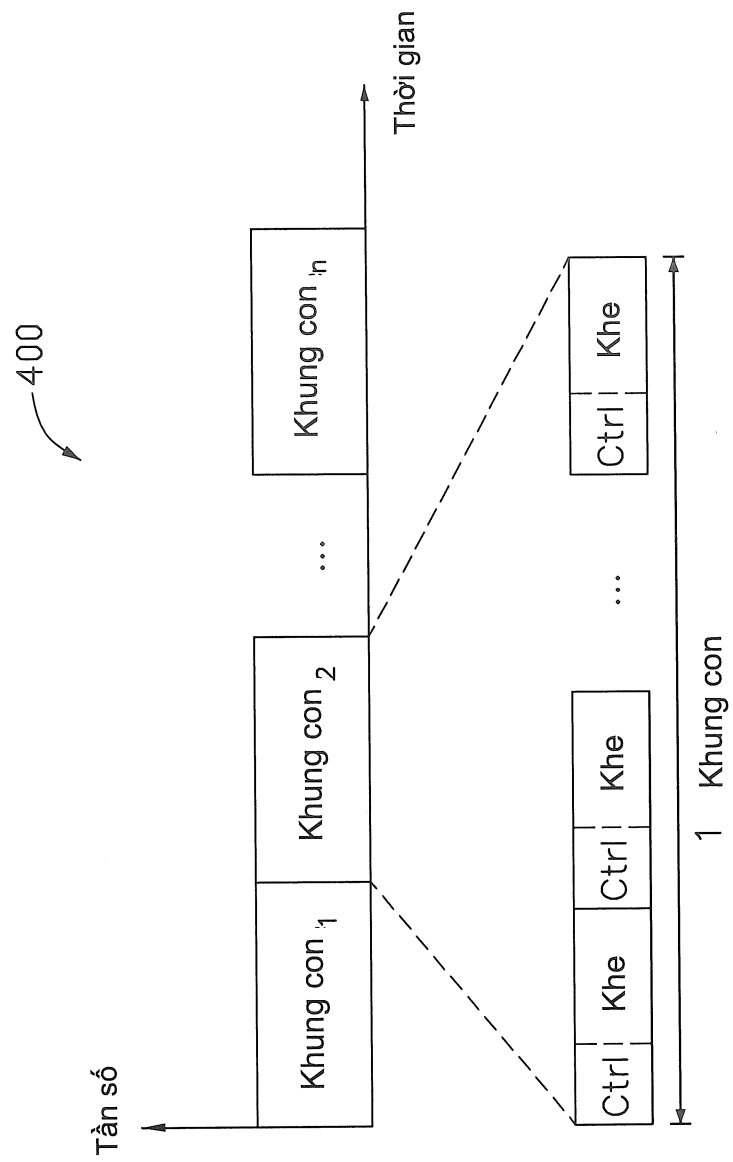


FIG. 4

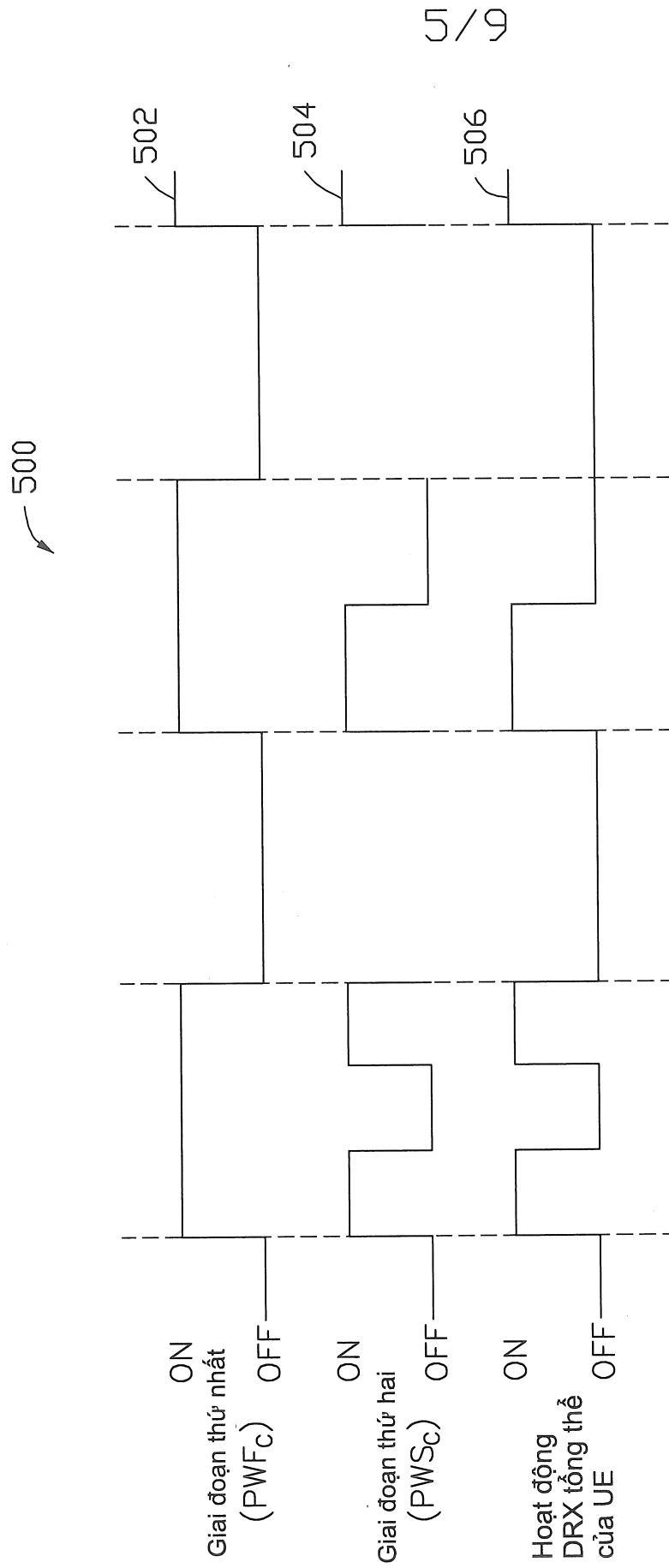


FIG. 5

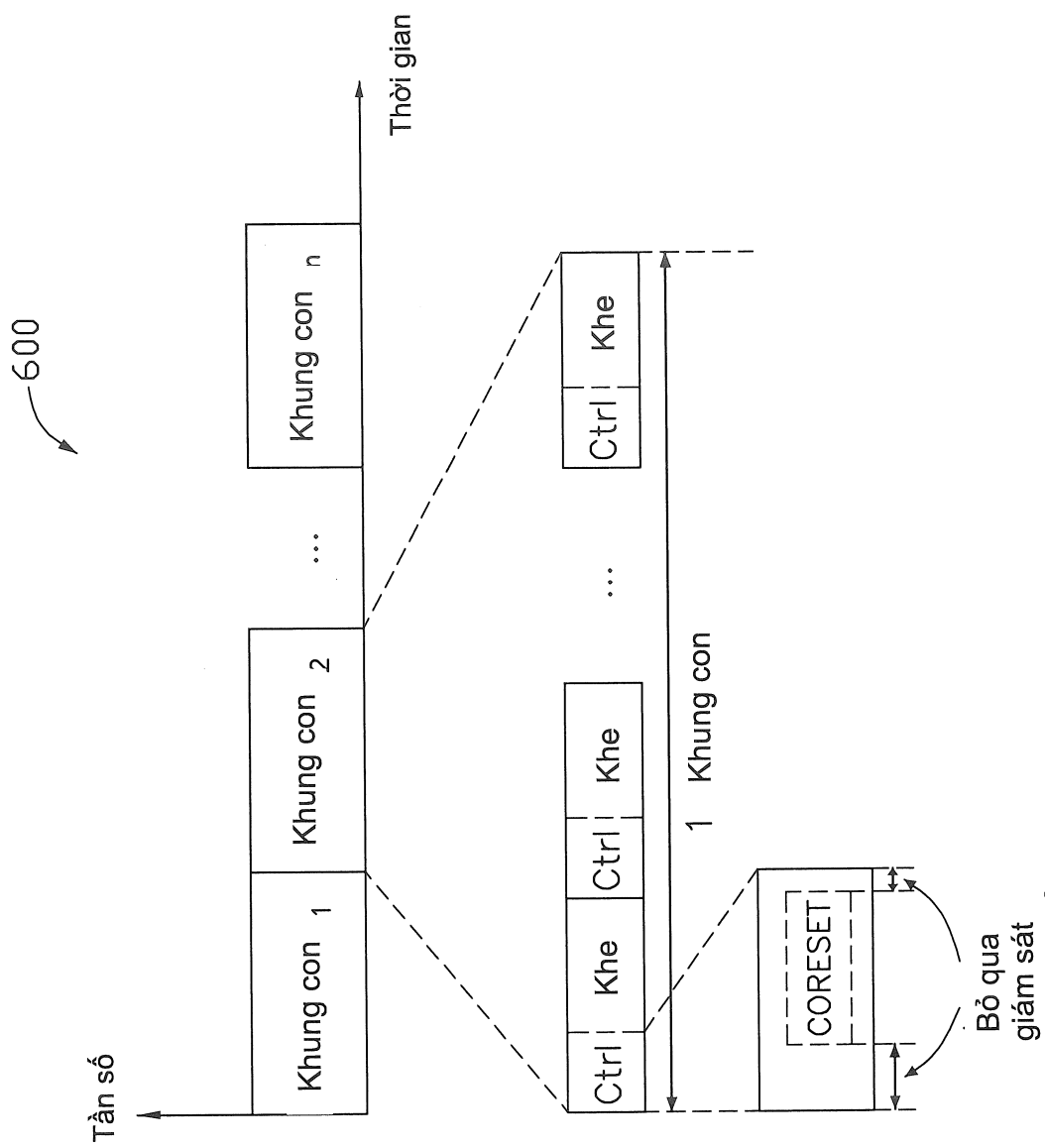


FIG. 6

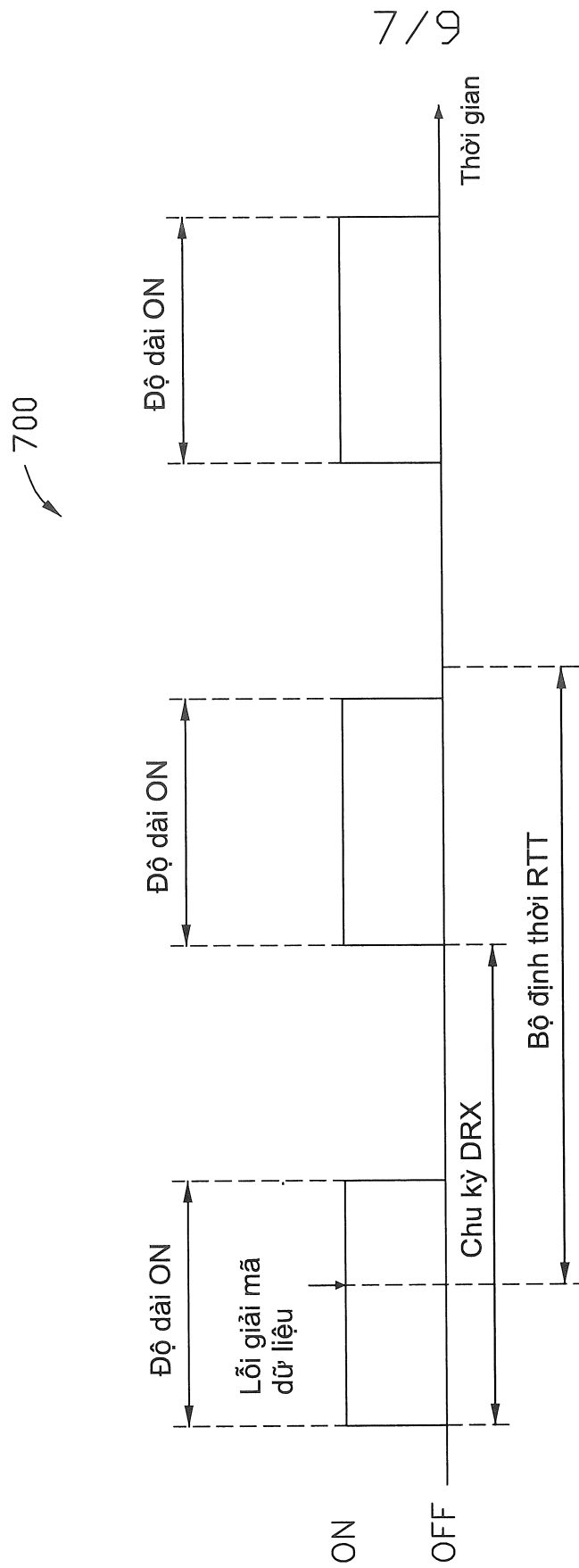


FIG. 7

8/9

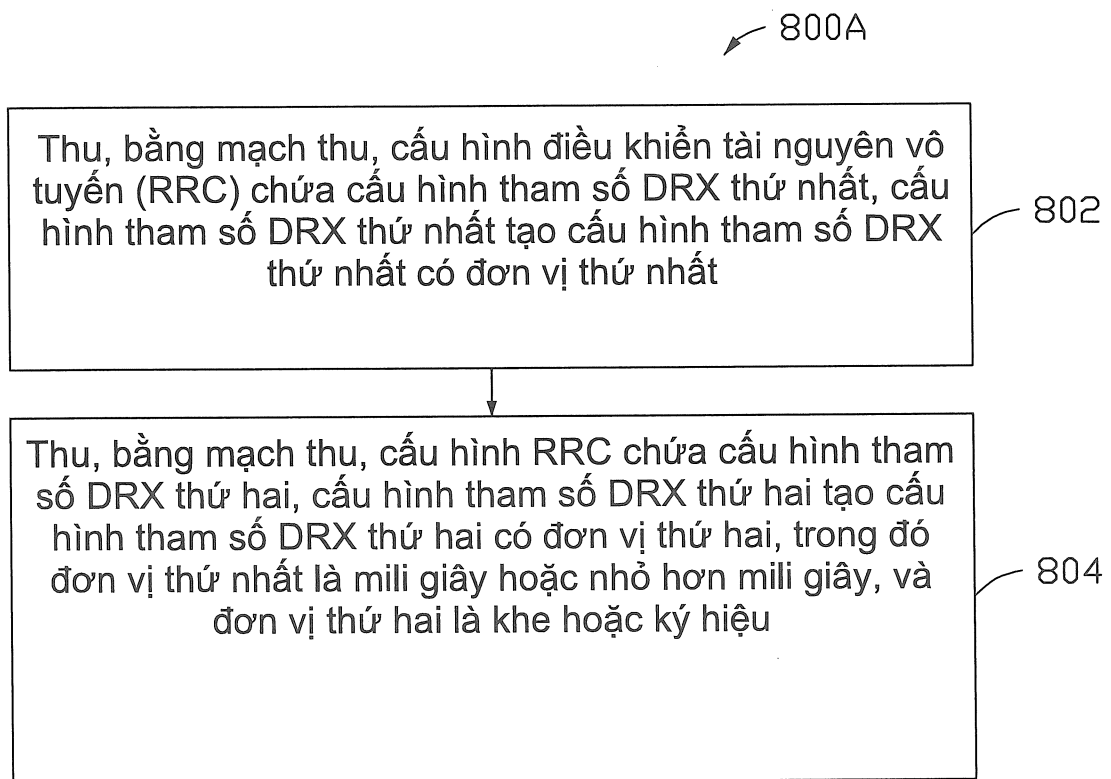


FIG. 8A

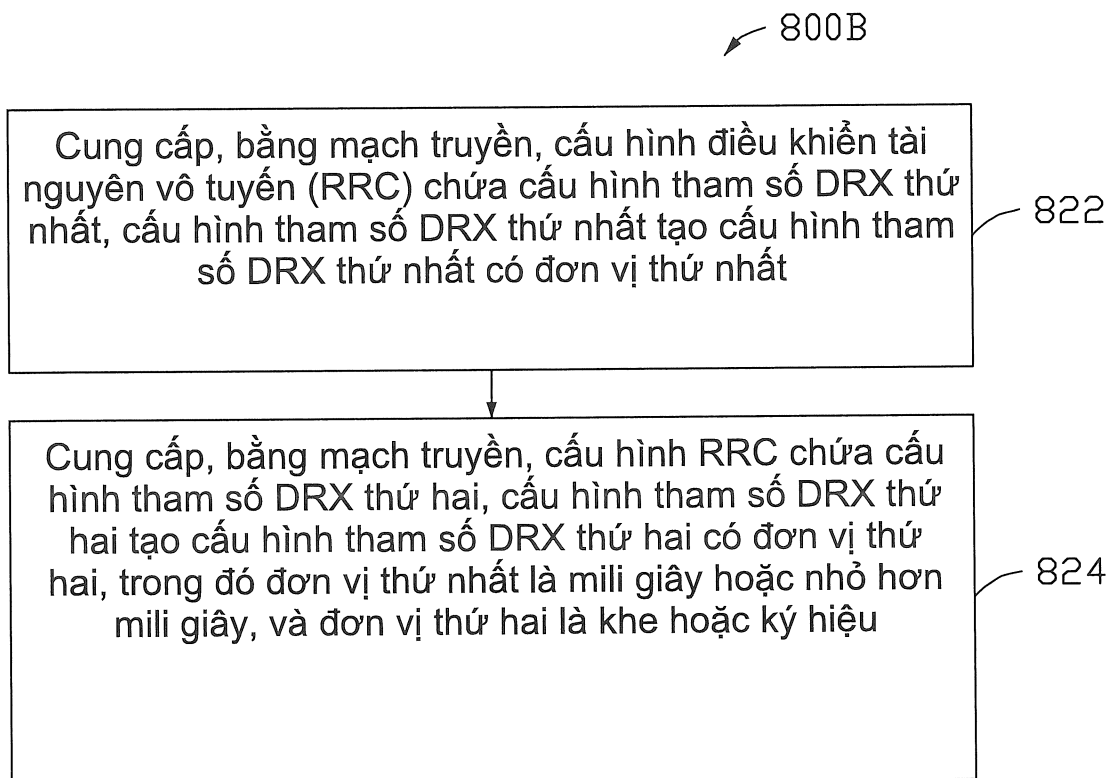


FIG. 8B

9/9

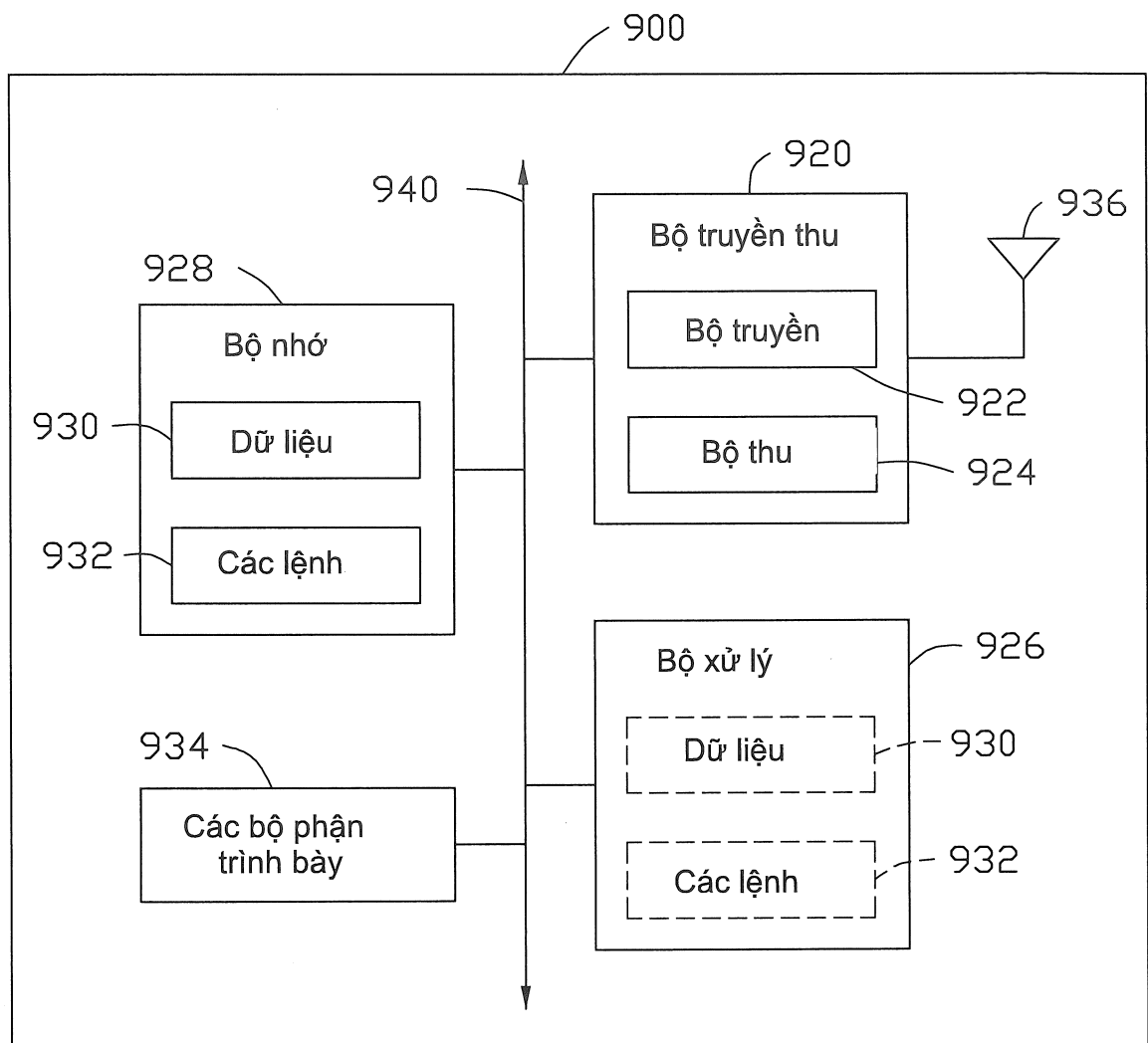


FIG. 9