



(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)



1-0044392

(51)^{2020.01} H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2020-06009

(22) 02/04/2019

(86) PCT/CN2019/081150 02/04/2019

(87) WO 2019/192502 A1 10/10/2019

(30) 201810300184.1 04/04/2018 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/02/2021 395A

(71) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHANG, Junren (CN); DONG, Ning (CN); CAO, Zhenzhen (CN); SHAN, Baokun
(CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN BỘ ĐỊNH THỜI, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2020-06009

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dùng điều khiển bộ định thời. Theo phương pháp này, sau khi thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất, thiết bị người dùng điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai để tối ưu hóa bộ định thời trong trường hợp phần băng thông (BWP - bandwidth part).

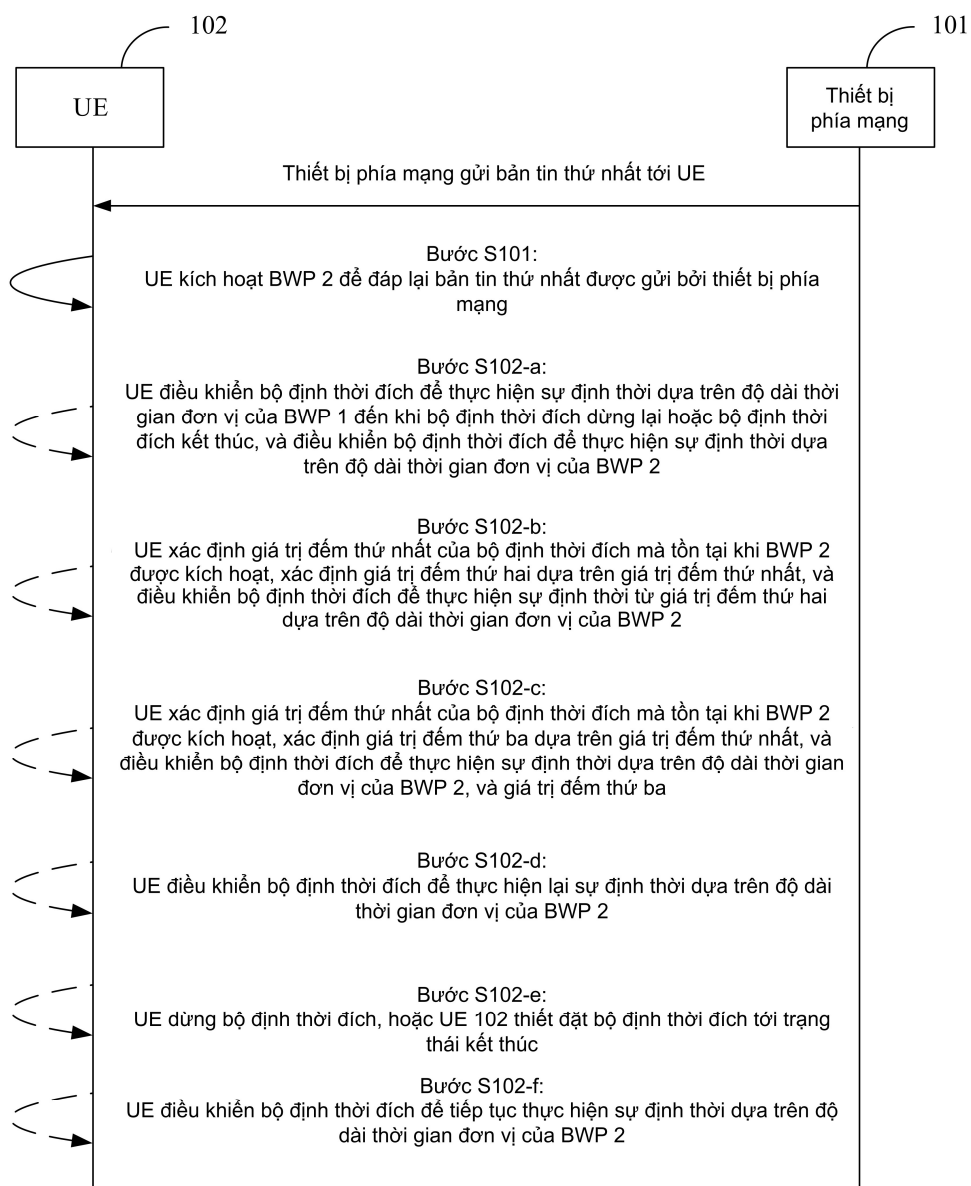


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực của các kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dùng để điều khiển bộ định thời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực truyền thông di động, sự thu nhận gián đoạn (discontinuous reception, DRX) dùng cho thiết bị người dùng (user equipment, UE) nghĩa là nếu UE không thu được, thông qua thông tin giám sát, lập lịch trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) trong một khoảng thời gian, UE có thể đi vào chế độ ngủ (sleep mode). UE trong chế độ ngủ không giám sát kênh PDCCH. Khi việc giám sát được yêu cầu, UE khởi động (wake up) từ chế độ ngủ. Theo cách này, sự tiêu thụ công suất của UE có thể giảm. Trước khi đi vào chế độ ngủ, UE cần xác định rằng tất cả các bộ định thời chẳng hạn như bộ định thời truyền lại DRX (DRX-retransmission timer) và bộ định thời DRX HARQ RTT (DRX hybrid automatic repeat request-round-trip time - thời gian truyền nhận yêu cầu lặp lại tự động lại DRX) kết thúc, để xác định rằng UE có thể đi vào chế độ ngủ. Trước khi các bộ định thời này thực hiện việc định thời, UE cần tạo cấu hình thời khoảng định thời của các bộ định thời này dựa trên thông số của phần băng thông (bandwidth part, BWP) được kích hoạt hiện thời.

Tuy nhiên, cơ chế định thời nêu trên có thể không áp dụng được cho trường hợp BWP.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để điều khiển bộ định thời, để tối ưu hóa sự điều khiển trên bộ định thời trong trường hợp BWP.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp cấu hình bộ định thời. Sau khi thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất, thiết bị người dùng thực hiện một bước trong số các bước sau đây để tối ưu hóa sự điều khiển trên bộ định thời trong trường hợp BWP: điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai đến khi bộ định thời đích dừng lại hoặc bộ định thời đích kết thúc, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ ba dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất và giá trị đếm thứ ba; hoặc điều khiển bộ định thời đích để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc dừng bộ định thời đích hoặc cho phép bộ định thời đích kết thúc; hoặc điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị người dùng có thể xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích và tỷ lệ bội số điều chỉnh, mà ở đó tỷ lệ bội số điều chỉnh được xác định dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất và độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai. Ví dụ, tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất cho độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị đếm thứ hai có thể bằng giá trị thu được bằng cách nhân giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh. Ngoài ra, tỷ lệ bội số điều chỉnh

có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai cho độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất. Trong trường hợp này, giá trị đếm thứ hai có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh.

Theo phương án có thể được thực hiện, giá trị đếm thứ ba biểu thị thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời đích mà tồn tại khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, và thời khoảng định thời còn lại được sử dụng để biểu thị số lượng khe còn lại hoặc số lượng ký hiệu còn lại mà được sử dụng bởi bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai trước khi bộ định thời đích kết thúc. Ví dụ, bộ định thời đích là bộ định thời truyền lại DRX, và thiết bị người dùng tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe. Nếu độ dài khe của phần băng thông thứ hai là 1 ms, và thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất khi giá trị đếm của bộ định thời truyền lại DRX là 8 ms, giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX là 8 ms, và thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX là 2 ms. Trong trường hợp này, giá trị đếm thứ ba có thể được xác định theo phương pháp sau đây: giá trị đếm thứ ba được xác định bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX bởi độ dài khe của phần băng thông thứ hai, nói cách khác, giá trị đếm thứ ba là 2.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị người dùng có thể xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất lớn hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai, hoặc xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất nhỏ hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai. Khi độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất giống như độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai, bộ định thời đích không còn được điều chỉnh.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị người dùng có thể còn xác định độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất dựa trên bản tin thứ hai được thu, và/hoặc xác định độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông

thứ hai dựa trên bản tin thứ ba được thu. Ở đây, bản tin thứ hai có thể giống như bản tin thứ ba.

Theo phương án có thể được thực hiện, độ dài thời gian đơn vị là độ dài khe, và/hoặc độ dài thời gian đơn vị là độ dài ký hiệu. Độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ nhất có thể được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ nhất, và độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ hai có thể được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ hai.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị người dùng có thể còn kích hoạt phần băng thông thứ hai dựa trên bản tin thứ nhất hoặc bản tin thứ tư.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng dùng để điều khiển bộ định thời, bao gồm bộ thu phát, bộ nhớ, và bộ xử lý. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông giữa máy chủ xác thực và thiết bị đầu cuối. Bộ nhớ lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý gọi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện chức năng được thực hiện bởi thiết bị người dùng theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện chức năng được thực hiện bởi thiết bị người dùng theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất chip. Chip được ghép nối với bộ thu phát, và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng

được thực hiện bởi thiết bị người dùng theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các thiết kế có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp điều khiển thời gian kích hoạt DRX, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng thực thể MAC của thiết bị người dùng ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX trong khe thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, không thực hiện sự truyền SRS và/hoặc sự truyền CSI; trong đó:

bước xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng thực thể MAC của thiết bị người dùng ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX trong khe thứ nhất bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin lập lịch PDCCH cho lệnh điều khiển DRX trong khe thứ hai, mà ở đó lệnh điều khiển DRX được sử dụng để lệnh thiết bị người dùng đi vào thời gian ngắt hoạt động DRX, khe thứ hai thu được bằng cách trừ độ dịch khe từ khe thứ nhất, và độ dịch khe bằng giá trị bất kỳ trong số các giá trị sau đây:

$K0 + k$;

$K0 + k + 1$;

$k + 1$;

k ;

$n - K0_max - k_max - 1$;

$n - K0_max - k_max$;

$n - k_max - 1$; hoặc

$n - k_max$;

trong đó $K0$ thể hiện khoảng thời gian giữa thời điểm thu thông tin lập lịch PDCCH trong khe thứ hai và thời điểm lập lịch tài nguyên PDSCH dựa trên thông tin lập lịch PDCCH, k thể hiện khoảng thời gian giữa khe trong đó thiết bị người dùng thu PDSCH và khe trong đó thiết bị người dùng thực hiện phản hồi HARQ, $K0_max$ thể hiện giá trị lớn nhất của $K0$, và k_max thể hiện giá trị lớn nhất của k .

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, bản tin thứ nhất, mà ở đó bản tin thứ nhất bao gồm giá trị của K_0 .

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, bản tin thứ hai, mà ở đó bản tin thứ hai bao gồm giá trị của k .

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, độ dài khe tương ứng với BWP thứ nhất dùng để thu lệnh điều khiển DRX, và xác định, dựa trên độ dài khe, các độ dài khe tương ứng với n , K_0 , và k ; hoặc

xác định, bởi thiết bị người dùng, độ dài khe lớn nhất tương ứng với BWP thứ hai trong số các BWP mà hiện đang hoạt động, và xác định, dựa trên độ dài khe được xác định, các độ dài khe tương ứng với n , K_0 , và k .

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của quy trình chuyển đổi BWP theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ giản lược của các bước của phương pháp điều khiển bộ định thời theo phương án của sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B là sơ đồ giản lược của các bước cụ thể của phương pháp điều khiển bộ định thời theo phương án của sáng chế;

Fig.6A và Fig.6B là sơ đồ giản lược của các bước cụ thể của phương pháp điều khiển bộ định thời khác theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác nữa theo

phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác nữa theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác nữa theo phương án của sáng chế; và

Fig.11 là sơ đồ giản lược của khoảng thời gian mờ DRX theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả chi tiết sáng chế có dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để điều khiển bộ định thời. Theo phương pháp, sau khi thiết bị người dùng kích hoạt phân băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất, thiết bị người dùng thực hiện một bước trong số các bước sau đây để tránh sự tác động của sự kích hoạt của BWP mới lên truyền thông thông thường của UE: điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phân băng thông thứ hai đến khi bộ định thời đích dừng lại hoặc bộ định thời đích kết thúc, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phân băng thông thứ nhất; hoặc xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi phân băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phân băng thông thứ nhất; hoặc xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi phân băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ ba dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện, dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phân băng thông thứ nhất, sự định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phân băng thông thứ nhất và giá trị đếm thứ ba, sự định

thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba; hoặc điều khiển bộ định thời đích để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc dừng bộ định thời đích hoặc cho phép bộ định thời đích kết thúc; hoặc điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất. Theo cách này, tác động của quy trình chuyển đổi BWP hoặc bổ sung BWP trên truyền thông thông thường của UE được tránh.

Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án của sáng chế có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Đầu tiên, hệ thống truyền thông được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả. Sau đó, thiết bị đầu truyền và thiết bị người dùng được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả riêng rẽ. Cuối cùng, phương pháp điều khiển bộ định thời được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông 100 theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm thiết bị phía mạng 101 và UE 102.

Hệ thống truyền thông 100 được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở các chuẩn truyền thông sau đây: hệ thống thông tin di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA) IS-95, đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA) 2000, đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division-synchronous code division multiple access, TD-SCDMA), đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), song công phân chia theo thời gian-phát triển dài hạn (time division duplexing-long term evolution, TDD LTE), và song công phân chia theo tần số-phát triển dài hạn (frequency division duplexing-long term evolution, FDD LTE), phát triển dài hạn cải tiến (long term evolution-advanced, LTE-advanced), hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân (personal handy-phone system, PHS), hệ thống truy cập Internet không dây (wireless fidelity, Wi-Fi) được định rõ trong

các giao thức 802.11, hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo 5G (5th-generation, fifth-generation mobile communications system), và tương tự.

Thiết bị phía mạng 101 có thể bao gồm trạm gốc, hoặc bao gồm trạm gốc và thiết bị quản lý tài nguyên radio được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc. Ví dụ, đối với hệ thống LTE chẳng hạn như hệ thống TDD LTE, hệ thống FDD LTE, hoặc hệ thống LTE-A, thiết bị phía mạng 101 trong hệ thống truyền thông không dây 20 có thể là NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNodeB). Đối với hệ thống TD-SCDMA hoặc hệ thống WCDMA, thiết bị phía mạng 101 trong hệ thống truyền thông không dây 20 có thể bao gồm NodeB (NodeB), hoặc bao gồm NodeB và bộ điều khiển mạng radio (radio network controller, RNC). Đối với hệ thống GSM, thiết bị phía mạng 101 trong hệ thống truyền thông không dây 20 có thể bao gồm trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS), hoặc bao gồm BTS và bộ điều khiển trạm gốc (base station controller, BSC).

UE 102 có thể là thiết bị chẳng hạn như thiết bị đầu cuối (terminal), trạm di động (mobile station, MS), hoặc thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal). UE 102 có thể truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị phía mạng trong một hoặc nhiều hệ thống truyền thông, và thu dịch vụ mạng được đề xuất bởi thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng ở đây bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở thiết bị phía mạng 101. Ví dụ, trong phương án này của sáng chế, UE 102 có thể là điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “cầm tay”), hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, hoặc UE 102 có thể là thiết bị di động, thiết bị bỏ túi, thiết bị cầm tay, thiết bị bên trong máy tính, hoặc thiết bị di động trên xe. Ngoài ra, UE 102 có thể còn là chip truyền thông có môđun truyền thông.

Cần được hiểu rằng thiết bị người dùng liên quan đến phương pháp cấu hình bộ định thời được đề xuất trong các phương án theo sáng chế có thể là UE 102 được bao gồm trong hệ thống truyền thông 100, và thiết bị phía mạng được đề xuất trong các phương án theo sáng chế có thể là thiết bị phía mạng 101.

Theo cách thức thực hiện này, UE 102 được thể hiện trên Fig.1 có thể có cấu trúc được thể hiện trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.2, UE 200 dùng

để điều khiển bộ định thời theo phương án của sáng chế bao gồm bộ thu phát 201, bộ nhớ 202, và bộ xử lý 203. Bộ thu phát 201 được tạo cấu hình để thực hiện sự tương tác bởi UE 200. Bộ nhớ 202 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính hoặc lệnh. Bộ xử lý 203 được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính hoặc lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để cho phép UE 200 thực hiện các bước được thực hiện bởi UE 200 theo phương pháp điều khiển bộ định thời được đề xuất trong các phương án theo sáng chế.

UE 102 được sử dụng như một ví dụ. Khi DRX được thực hiện, UE 102 cần tạo cấu hình bộ định thời truyền lại DRX và bộ định thời DRX HARQ RTT dựa trên DRX thông số được gửi bởi thiết bị phía mạng 101.

UE 102 có thể tạo cấu hình bộ định thời truyền lại DRX dựa trên số lượng các khe (slot) mà được chỉ báo bởi thiết bị phía mạng 101, và UE 102 giám sát kênh PDCCH dựa trên số lượng các khe mà được chỉ báo bởi thiết bị phía mạng 101, để đảm bảo rằng không có dữ liệu được truyền lại nào thu được thông qua việc giám sát trên kênh PDCCH nằm trong độ dài khe của số lượng các khe. Các bộ định thời truyền lại DRX có thể bao gồm bộ định thời truyền lại DRX đường lên (DRX-retransmission timer UL) và bộ định thời truyền lại DRX đường xuống (DRX-retransmission timer DL). Bộ định thời truyền lại DRX đường lên được sử dụng để biểu thị độ dài thời gian lớn nhất mà trong đó PDCCH có thể được giám sát liên tục trước khi dữ liệu được truyền lại đường lên được thu. Bộ định thời truyền lại DRX đường xuống được sử dụng để biểu thị độ dài thời gian lớn nhất mà trong đó PDCCH có thể được giám sát liên tục trước khi dữ liệu được truyền lại đường xuống được thu.

UE 102 có thể tạo cấu hình bộ định thời DRX HARQ RTT dựa trên số lượng các ký hiệu mà được chỉ báo bởi thiết bị phía mạng 101, và UE 102 đảm bảo rằng không có sự truyền lại HARQ nào xảy ra nằm trong độ dài ký hiệu của số lượng các ký hiệu mà được chỉ báo bởi thiết bị phía mạng 101. Các bộ định thời DRX HARQ RTT có thể bao gồm bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường lên (DRX-HARQ-RTT-Timer UL) và bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường xuống (DRX-HARQ-RTT-Timer DL). Bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường

lên được sử dụng để biểu thị độ dài thời gian nhỏ nhất mà ở đó thực thể lớp điều khiển truy cập phương tiện (media access control, MAC) của UE 102 cần chờ trước khi thực thể MAC thu được sự cấp phát đường lên (UL grant) đối với sự truyền lại HARQ đường lên. Bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường xuống được sử dụng để biểu thị độ dài thời gian nhỏ nhất mà ở đó thực thể MAC của UE 102 cần chờ trước khi thực thể MAC mong muốn thu được tài nguyên được cấp phát cho sự truyền lại HARQ đường xuống.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, UE 102 có thể tạo cấu hình bộ định thời truyền lại DRX đường lên dựa trên số lượng các khe mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng 101. Ví dụ, UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX đường lên tới 10 khe, và được giải thiết rằng độ dài khe của BWP 1 hiện được kích hoạt bởi UE 102 là 1 mili giây (ms). Trong trường hợp này, độ dài thời gian định thời mà thực tế cần được thực hiện bởi bộ định thời truyền lại DRX là 10 ms. Nếu bộ định thời truyền lại DRX đường lên có độ dài thời gian là 10 ms kết thúc, nó biểu thị rằng việc giám sát đã được thực hiện trong 10 khe tương ứng với BWP 1. Theo ví dụ khác, UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường lên tới 10 ký hiệu, và được giải thiết rằng độ dài khe của BWP 1 hiện được kích hoạt bởi UE 102 là 1 ms. Nếu độ dài khe của BWP 1 bằng bảy lần độ dài ký hiệu của BWP 1, cụ thể là, độ dài ký hiệu của BWP 1 là 0,143 ms, độ dài thời gian định thời thực tế cần được thực hiện bởi bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường lên là 1,43 ms. Nếu bộ định thời DRX-HARQ-RTT đường lên có độ dài thời gian là 1,43 ms kết thúc, được biểu thị rằng việc giám sát đã được thực hiện trong 10 ký hiệu.

Khi UE 102 cần thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 đến BWP 2 được thể hiện trên Fig.3, hoặc UE 102 cần kích hoạt BWP mới 2 dựa trên BWP 1, nếu UE 102 cần truyền dữ liệu trên BWP mới 2, UE 102 cần điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên số lượng các khe và độ dài khe của BWP 2 khi bộ định thời truyền lại DRX được bắt đầu, và/hoặc điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực

hiện việc định thời dựa trên số lượng các ký hiệu và độ dài ký hiệu của BWP 2 khi bộ định thời DRX HARQ RTT được bắt đầu. Tuy nhiên, khi UE 102 kích hoạt BWP mới, bộ định thời truyền lại DRX đã bắt đầu thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1 mà được kích hoạt trước đó bởi UE 102, và có giá trị đếm; và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT đã được điều khiển để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 1 mà được kích hoạt trước đó bởi UE 102, và có giá trị đếm. Sau khi BWP 2 được kích hoạt, bộ định thời truyền lại DRX có thể thực hiện việc định thời chỉ dựa trên giá trị đếm và độ dài khe của BWP 2, và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT có thể thực hiện việc định thời chỉ dựa trên giá trị đếm và độ dài ký hiệu của BWP 2. Do độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP có thể được xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing, SCS) của BWP, và SCS của BWP 2 có thể khác với SCS của BWP 1 mà được kích hoạt trước đó bởi UE 102, độ dài khe của BWP 2 khác với độ dài khe của BWP 1 mà được kích hoạt trước đó bởi UE 102, và độ dài ký hiệu của BWP 2 khác với độ dài ký hiệu của BWP 1 mà được kích hoạt trước đó bởi UE 102. Dựa trên giải pháp định thời nêu trên, giá trị đếm hiện có của bộ định thời truyền lại DRX không thể phản ánh chính xác số lượng các khe trong đó việc giám sát đã được thực hiện trên BWP 2, và/hoặc giá trị đếm hiện có của bộ định thời DRX HARQ RTT không thể phản ánh chính xác số lượng các ký hiệu trong đó việc giám sát đã được thực hiện trên BWP 2. Do đó, UE 102 không thể xác định chính xác xem UE 102 có thể đi vào chế độ ngủ.

Phần sau đây mô tả phương pháp cấu hình bộ định thời theo phương án của sáng chế bằng cách sử dụng thiết bị phía mạng 101 và UE 102 như một ví dụ trong đó phần băng thông thứ nhất là BWP 2 được thể hiện trên Fig.2 và phần băng thông thứ hai là BWP 1 được thể hiện trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau đây:

Bước S101: UE 102 kích hoạt BWP 2 để đáp lại bản tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng 101. Việc kích hoạt BWP 2 ở đây có thể có nghĩa là UE 102 thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP 1 hoạt động sang BWP 2 hoặc UE 102 duy trì BWP 1 trong trạng thái hoạt động khi kích hoạt BWP 2.

Bước S102-a: UE 102 điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 1 đến khi bộ định thời đích dừng lại hoặc bộ định thời đích kết thúc, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Ngoài ra, bước S102-b: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ hai dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Ngoài ra, bước S102-c: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ ba dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện, dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2, sự định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba.

Ngoài ra, bước S102-d: UE 102 điều khiển bộ định thời đích để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Ngoài ra, bước S102-e: UE 102 dừng bộ định thời đích, hoặc UE 102 thiết đặt bộ định thời đích tới trạng thái kết thúc.

Ngoài ra, bước S102-f: UE 102 điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Bộ định thời đích bao gồm bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT.

BWP 1 là phân băng thông mà đã được kích hoạt trước khi thiết bị người dùng kích hoạt BWP 2.

Cần chú ý rằng chỉ một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, và S102-f được lựa chọn để được thực hiện. Ở đây, các bộ định thời truyền lại DRX có thể bao gồm bộ định thời truyền lại DRX đường lên và bộ định thời truyền lại DRX đường xuống, và các bộ định thời DRX HARQ RTT có thể bao gồm bộ định thời DRX HARQ RTT đường lên và bộ định thời DRX HARQ RTT đường xuống.

Khi các bước nêu trên được thực hiện, nếu bộ định thời đích là bộ định

thời truyền lại DRX, độ dài thời gian đơn vị là độ dài khe, và độ dài thời gian định thời mà cần được thực hiện bởi bộ định thời truyền lại DRX có thể được xác định dựa trên độ dài thời gian đơn vị và số lượng các khe mà được tạo cấu hình bởi UE 102 cho bộ định thời truyền lại DRX. Nếu bộ định thời đích là bộ định thời DRX HARQ RTT, độ dài thời gian đơn vị là độ dài ký hiệu, và độ dài thời gian định thời mà cần được thực hiện bởi bộ định thời DRX HARQ RTT có thể được xác định dựa trên độ dài thời gian đơn vị và số lượng các ký hiệu mà được tạo cấu hình bởi UE 102 cho bộ định thời DRX HARQ RTT. Trong cách thức thực hiện này, độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 1 có thể được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của BWP 1, và độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 2 có thể được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của BWP 2.

Khi bước S101 được thực hiện, bản tin thứ nhất mà UE 102 phản hồi tới đó có thể là lệnh mà được sử dụng để lệnh UE 102 để thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 sang BWP 2 và mà được gửi bởi thiết bị phía mạng 101 tới UE 102, hoặc lệnh mà được sử dụng để lệnh UE 102 để kích hoạt BWP mới 2 trong khi duy trì BWP 1 và mà được gửi bởi thiết bị phía mạng 101 tới UE 102. Một cách cụ thể, bản tin thứ nhất có thể là báo hiệu PDCCH, hoặc có thể là MAC CE hoặc bản tin điều khiển tài nguyên radio (RRC).

Trong cách thức thực hiện này, thiết bị phía mạng 101 có thể mang ký hiệu nhận dạng (identifier, ID) của BWP 2 trong bản tin thứ nhất, và UE 102 thực hiện quy trình chuyển đổi BWP dựa trên thông tin đã biết về BWP 2. Ví dụ, thiết bị phía mạng 101 có thể còn gửi bản tin thứ hai tới UE 102, mà ở đó bản tin thứ hai bao gồm thông tin về BWP 2. Ví dụ, bản tin thứ hai có thể là bản tin cấu hình lại RRC, và có thể bao gồm một số hoặc tất cả thông tin trong số: thông tin SCS, thông tin độ dài khe, và thông tin độ dài ký hiệu của BWP 2. Sau khi thu bản tin thứ nhất, UE 102 có thể thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP 1 hoạt động sang BWP 2 dựa trên thông tin đã biết về BWP 2 hoặc kích hoạt BWP 2 dựa trên thông tin đã biết về BWP 2. Ngoài ra, thông tin về BWP 1 mà đã

được kích hoạt bởi UE 102 có thể còn được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng 101 cho UE 102. Ví dụ, thiết bị phía mạng 101 mang thông tin về BWP 1 trong bản tin thứ ba mà được gửi tới UE 102, mà ở đó thông tin về BWP 1 được sử dụng bởi UE 102 để kích hoạt BWP 1. Bản tin thứ ba có thể là bản tin cấu hình lại RRC, và thông tin về BWP 1 có thể bao gồm một số hoặc tất cả thông tin trong số: thông tin SCS, thông tin độ dài khe, và thông tin độ dài ký hiệu của BWP 1. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị phía mạng 101 có thể còn gửi cả thông tin về BWP 1 và thông tin về BWP 2 tới UE 102 bằng cách sử dụng cùng bản tin (ví dụ, bản tin cấu hình lại RRC), mà ở đó bản tin có thể còn bao gồm thông tin về BWP khác. Sau khi thu bản tin, UE 102 có thể gửi bản tin phản hồi tới thiết bị phía mạng 101 để phản hồi.

Cần chú ý rằng phương án này của sáng chế không loại trừ trường hợp trong đó thiết bị phía mạng 101 gửi thông tin về BWP 2 tới UE 102 bằng cách sử dụng bản tin thứ nhất, mà ở đó thông tin về BWP 2 được sử dụng bởi UE 102 để kích hoạt BWP 2. Ví dụ, bản tin thứ nhất có thể bao gồm một số hoặc tất cả thông tin trong số: thông tin SCS, thông tin độ dài khe, và thông tin độ dài ký hiệu của BWP 2. Ngoài ra, bước của kích hoạt BWP 2 bởi UE 102 có thể được thực hiện bởi UE 102 để đáp lại bản tin thứ tư sau khi UE 102 thu bản tin thứ tư, mà ở đó bản tin thứ tư có thể được gửi bởi thiết bị phía mạng 101.

Trước khi bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f được thực hiện, UE 102 có thể còn xác định mối quan hệ giữa độ dài thời gian đơn vị của BWP 1 và độ dài thời gian đơn vị của BWP 2, để xác định xem bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f có cần được thực hiện hay không.

Một cách cụ thể, nếu UE 102 xác định, dựa trên bản tin thứ nhất, rằng UE 102 cần thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 sang BWP 2, UE 102 có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f sau khi xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của BWP 2 khác với độ dài thời gian đơn vị của BWP 1. Nếu UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 2 khác với độ dài khe của BWP 1 (cụ thể là, độ

dài khe của BWP 2 lớn hơn độ dài khe của BWP 1, hoặc độ dài khe của BWP 2 nhỏ hơn độ dài khe của BWP 1), UE có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho bộ định thời truyền lại DRX, để đảm bảo rằng bộ định thời truyền lại DRX không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc đảm bảo rằng bộ định thời truyền lại DRX không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc thời điểm muộn hơn, để tránh truyền thông bất thường mà xảy ra do giá trị đếm của bộ định thời truyền lại DRX cho UE 102 không chính xác. Ngoài ra, khi độ dài khe của BWP 1 khác với độ dài khe của BWP 2, độ dài ký hiệu của BWP 1 khác hoàn toàn với độ dài ký hiệu của BWP 2. Trong trường hợp này, sau khi xác định rằng độ dài khe của BWP 2 khác với độ dài khe của BWP 1, UE 102 có thể còn thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho hoặc chỉ cho bộ định thời DRX HARQ RTT. Nếu UE 102 xác định rằng độ dài ký hiệu của BWP 2 khác với độ dài ký hiệu của BWP 1, UE có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f, để đảm bảo rằng bộ định thời DRX HARQ RTT không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc đảm bảo rằng bộ định thời DRX HARQ RTT không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc thời điểm muộn hơn, để tránh truyền thông bất thường mà xảy ra do giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT cho UE 102 không chính xác. Ngoài ra, sau khi xác định rằng độ dài ký hiệu của BWP 2 khác với độ dài ký hiệu của BWP 1, UE 102 có thể còn thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho hoặc chỉ cho bộ định thời DRX HARQ RTT.

Ngoài ra, nếu UE 102 xác định, dựa trên bản tin thứ nhất, rằng UE 102 cần kích hoạt BWP 2 và thực hiện truyền thông thông qua cả BWP 1 và BWP 2, UE 102 có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f sau khi xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của BWP 2 lớn hơn độ dài thời gian đơn vị của BWP 1. Nếu UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 2 lớn hơn độ dài khe của BWP 1, UE 102 có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc

S102-f cho bộ định thời truyền lại DRX, để đảm bảo rằng bộ định thời truyền lại DRX không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc đảm bảo rằng bộ định thời truyền lại DRX không kết thúc tại thời điểm muộn hơn, để tránh truyền thông bất thường mà xảy ra do giá trị đếm của bộ định thời truyền lại DRX cho UE 102 không chính xác. Ngoài ra, khi độ dài khe của BWP 2 lớn hơn độ dài khe của BWP 1, độ dài ký hiệu của BWP 2 hoàn toàn lớn hơn độ dài ký hiệu của BWP 1. Trong trường hợp này, sau khi xác định rằng độ dài khe của BWP 2 khác với độ dài khe của BWP 1, UE 102 có thể còn thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho hoặc chỉ cho bộ định thời DRX HARQ RTT. Nếu UE 102 xác định rằng độ dài ký hiệu của BWP 2 lớn hơn độ dài ký hiệu của BWP 1, UE có thể thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho bộ định thời DRX HARQ RTT, để đảm bảo rằng bộ định thời DRX HARQ RTT không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc đảm bảo rằng bộ định thời DRX HARQ RTT không kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc thời điểm muộn hơn, để tránh truyền thông bất thường mà xảy ra do giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT cho UE 102 không chính xác. Ngoài ra, sau khi xác định rằng độ dài ký hiệu của BWP 2 lớn hơn độ dài ký hiệu của BWP 1, UE 102 có thể còn thực hiện một bước trong số các bước S102-a, S102-b, S102-c, S102-d, S102-e, hoặc S102-f cho hoặc chỉ cho bộ định thời DRX HARQ RTT.

Khi bước S102-a được thực hiện, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 1, và sau khi bộ định thời đích dừng lại hoặc kết thúc, UE 102 bắt đầu lại bộ định thời đích, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 1. Một cách cụ thể, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1 đến khi bộ định thời truyền lại DRX dừng lại hoặc bộ định thời truyền lại DRX kết thúc; và sau khi bắt đầu bộ định thời truyền lại DRX lần tiếp theo, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2. Bộ định thời truyền lại

DRX dừng lại có thể là bộ định thời truyền lại DRX dừng lại dưới sự điều khiển của UE 102.

Theo cách thức thực hiện này, nếu UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 2 được kích hoạt mới nhỏ hơn độ dài khe của BWP 1 được kích hoạt trước đó, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1 đến khi bộ định thời truyền lại DRX dừng lại hoặc bộ định thời truyền lại DRX kết thúc; và sau khi bắt đầu lại bộ định thời truyền lại DRX, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2. Ngoài ra, nếu UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 2 được kích hoạt mới lớn hơn độ dài khe của BWP 1 được kích hoạt trước đó, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2 đến khi bộ định thời truyền lại DRX dừng lại hoặc bộ định thời truyền lại DRX kết thúc; và sau khi bắt đầu lại bộ định thời truyền lại DRX, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, nếu UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe, và độ dài khe của BWP 1 là 1 ms, độ dài thời gian của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 1 là 10 ms. Được giả thiết rằng bộ định thời truyền lại DRX chạy trong 8 ms khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Trong trường hợp này, theo bước S102-a, UE 102 có thể tiếp tục thực hiện việc định thời cho 2 ms dựa trên độ dài khe là 1 ms đến khi bộ định thời truyền lại DRX kết thúc. Sau đó, UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2. Nếu độ dài khe của BWP 2 là 0,5 ms, độ dài thời gian của bộ định thời truyền lại DRX được thay đổi tới 5 ms. Trong ví dụ nêu trên, được giả thiết rằng bộ định thời truyền lại DRX chạy trong 8 ms khi UE 102 kích hoạt BWP 2 (nếu sự định thời được thực hiện dựa trên độ dài khe của BWP 1, khi được so sánh với độ dài thời gian là 10 ms, giá trị đếm là 8 ms nghĩa là bộ định thời truyền lại DRX không kết thúc). Tuy nhiên, độ dài thời gian của bộ định

thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 2 chỉ là 5 ms (khi được so sánh với độ dài thời gian là 5 ms, giá trị đếm là 8 ms nghĩa là bộ định thời truyền lại DRX kết thúc). Khi quy trình chuyển đổi BWP thành BWP 2 được thực hiện, bộ định thời truyền lại DRX có thể kết thúc, và do đó UE 102 đi vào chế độ ngủ tại thời điểm sớm hơn. Tuy nhiên, nếu UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe là 1 ms đến khi bộ định thời truyền lại DRX kết thúc, UE 102 có thể được ngăn chặn khỏi đi vào chế độ ngủ tại thời điểm sớm hơn. Theo cách này, truyền thông thường không được phản ánh.

Ngoài ra, UE 102 có thể còn điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 1 đến khi bộ định thời DRX HARQ RTT dừng lại hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT kết thúc; và sau khi bộ định thời truyền lại DRX được khởi động lần tiếp theo, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2. Bộ định thời DRX HARQ RTT dừng lại có thể là bộ định thời DRX HARQ RTT dừng lại dưới sự điều khiển của UE 102.

Khi bước S102-b được thực hiện, UE 102 có thể xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích và tỷ lệ bội số điều chỉnh, mà ở đó tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể được xác định dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2 và độ dài thời gian đơn vị của BWP 1. Sau đó, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Một cách cụ thể, nếu bộ định thời đích là bộ định thời truyền lại DRX, UE 102 có thể xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, và xác định giá trị đếm thứ hai dựa trên giá trị đếm thứ nhất và tỷ lệ bội số điều chỉnh. Sau đó, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP 2 (cụ thể là, thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai đến khi bộ định thời truyền lại DRX kết thúc, mà ở đó độ dài thời gian hiện có khi bộ định thời truyền lại DRX kết thúc được xác định dựa trên số lượng các

khe mà được tạo cấu hình bởi UE 102 và độ dài khe của BWP 2). Tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể được xác định dựa trên độ dài khe của BWP 2 và độ dài khe của BWP 1, hoặc có thể được xác định dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2 và độ dài ký hiệu của BWP 1. Ví dụ, nếu tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng tỷ lệ của độ dài khe của BWP 2 trên độ dài khe của BWP 1, giá trị đếm thứ hai bằng giá trị thu được bằng cách nhân giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh. Nếu tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng tỷ lệ của độ dài khe của BWP 1 trên độ dài khe của BWP 2, giá trị đếm thứ hai bằng giá trị thu được bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, nếu UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe, và độ dài khe của BWP 1 là 1 ms, độ dài thời gian của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 1 là 10 ms. Được giả thiết rằng bộ định thời truyền lại DRX chạy trong 8 ms khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Trong trường hợp này, theo bước S102-b, UE 102 có thể xác định rằng giá trị đếm của bộ định thời truyền lại DRX là 8 ms. Ngoài ra, UE 102 có thể xác định rằng độ dài khe của BWP 2 là 0,5 ms. Trong trường hợp này, tỷ lệ của độ dài khe của BWP 2 trên độ dài khe của BWP 1 là 1:2, và UE 102 có thể xác định rằng giá trị đếm thứ hai là 4 (nghĩa là, $8 \times 1/2$) ms, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời từ 4 ms. Bộ định thời truyền lại DRX kết thúc khi giá trị đếm là 5 ms (do UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe, độ dài thời gian của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 2 là 5 ms, nói cách khác, bộ định thời truyền lại DRX kết thúc khi giá trị đếm đạt đến 5 ms). Theo phương pháp, trường hợp trong đó bộ định thời truyền lại DRX kết thúc tại thời điểm sớm hơn hoặc thời điểm muộn hơn có thể được tránh, và do đó truyền thông thông thường không được phản ánh.

Tương tự, khi bước S102-b được thực hiện, UE 102 có thể còn xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2, và xác định tỷ lệ bội số điều chỉnh để xác định giá trị đếm thứ hai. Sau đó, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để

thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2. Tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài khe của BWP 2 bởi độ dài khe của BWP 1, và giá trị đếm thứ hai là giá trị thu được bằng cách nhân, bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Ngoài ra, tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài khe của BWP 1 bởi độ dài khe của BWP 2, và giá trị đếm thứ hai là giá trị thu được bằng cách chia, bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Ngoài ra, tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể ngoài ra bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài ký hiệu của BWP 2 bởi độ dài ký hiệu của BWP 1, và giá trị đếm thứ hai là giá trị thu được bằng cách nhân, bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Ngoài ra, tỷ lệ bội số điều chỉnh có thể bằng giá trị thu được bằng cách chia độ dài ký hiệu của BWP 1 bởi độ dài ký hiệu của BWP 2, và giá trị đếm thứ hai là giá trị thu được bằng cách chia, bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, giá trị đếm của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2.

Khi bước S102-c được thực hiện, giá trị đếm thứ ba có thể chỉ báo thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời đích mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, và thời khoảng định thời còn lại được sử dụng để biểu thị số lượng khe còn lại hoặc số lượng ký hiệu còn lại mà được sử dụng bởi bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 1 trước khi bộ định thời đích kết thúc. UE 102 có thể xác định giá trị đếm thứ ba dựa trên thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời đích và độ dài thời gian đơn vị của BWP 1, mà ở đó thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời đích có thể được xác định bởi UE 102 dựa trên giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt. Sau khi xác định giá trị đếm thứ ba, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2 và giá trị đếm thứ ba. Ví dụ, UE 102 điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba, và

độ dài thời gian của mỗi sự định thời là độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Một cách cụ thể, nếu bộ định thời đích là bộ định thời truyền lại DRX, UE 102 có thể xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, và thu được giá trị đếm thứ ba bằng cách chia, bởi độ dài khe của BWP 1, thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt. Như được thể hiện trên Fig.2, nếu UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe, và độ dài khe của BWP 1 là 1 ms, độ dài thời gian của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 1 là 10 ms. Được giả thiết rằng bộ định thời truyền lại DRX chạy trong 4 ms khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Trong trường hợp này, theo bước S102-c, UE 102 có thể xác định rằng giá trị đếm của bộ định thời truyền lại DRX là 4 ms, nói cách khác, giá trị đếm thứ nhất là 4 ms, và thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX là 6 ms. UE 102 xác định, bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại bởi độ dài khe của BWP 1, rằng giá trị đếm thứ ba là 6. Sau đó, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để tiếp tục thực hiện việc định thời cho 3 (nghĩa là $6 \text{ lần} \times 0,5 \text{ ms}$) ms dựa trên giá trị đếm là 4 ms.

Tương tự, khi bước S102-c được thực hiện, UE 102 có thể còn xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi UE 102 kích hoạt BWP 2, và xác định giá trị đếm thứ ba. Sau đó, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2 và giá trị đếm thứ ba. giá trị đếm thứ ba có thể được xác định bằng cách chia, bởi độ dài ký hiệu của BWP 1, thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt.

Khi bước S102-d được thực hiện, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể bắt đầu lại bộ định thời truyền lại DRX, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, nếu UE 102 tạo cấu hình thời khoảng định thời của bộ định thời truyền lại DRX tới 10 khe, độ dài khe của BWP 1 là 1 ms, và độ dài khe của BWP 2 là 0,5 ms, độ dài thời gian của bộ định

thời truyền lại DRX dựa trên độ dài khe của BWP 1 là 10 ms. Được giả thiết rằng bộ định thời truyền lại DRX chạy trong 8 ms khi UE 102 kích hoạt BWP 2. Trong trường hợp này, theo bước S102-d, UE 102 bắt đầu lại bộ định thời truyền lại DRX dùng để định thời, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe là 0,5 ms của BWP 2. Nói cách khác, UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời cho độ dài thời gian là 5 ms dựa trên độ dài khe của BWP 2. Theo giải pháp này, sau khi quy trình chuyển đổi BWP thành BWP 2 được thực hiện, UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời đầy đủ cho độ dài khe của được định rõ số lượng các khe dựa trên độ dài khe của BWP 2. Theo cách này, UE 102 có thể được ngăn chặn khỏi việc đi vào chế độ ngủ tại thời điểm sớm hơn do bộ định thời truyền lại DRX kết thúc, và truyền thông thông thường không được phản ánh.

Tương tự, khi bước S102-d được thực hiện, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể còn bắt đầu lại bộ định thời DRX HARQ RTT, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Khi bước S102-e được thực hiện, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể dừng bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT. Ngoài ra, sau khi kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể còn thiết đặt bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT tới trạng thái kết thúc. Trong cách thức thực hiện này, sau khi UE 102 dừng bộ định thời truyền lại DRX hoặc thiết đặt bộ định thời truyền lại DRX để kết thúc, UE 102 có thể không còn giám sát và phát hiện, trên kênh PDCCH, gói dữ liệu mà được lập lịch bởi thiết bị phía mạng 101 và được truyền lại trong quá trình HARQ tương ứng với bộ định thời. Ngoài ra, sau khi UE 102 dừng bộ định thời DRX HARQ RTT hoặc thiết đặt bộ định thời DRX HARQ RTT để kết thúc, UE 102 có thể bắt đầu bộ định thời truyền lại DRX trong quá trình HARQ tương ứng với bộ định thời DRX HARQ RTT. Sau khi bắt đầu bộ định thời truyền lại DRX, UE 102 có thể giám sát kênh PDCCH để thu được sự truyền lại được lập lịch trong

quá trình HARQ.

Khi bước S102-f được thực hiện, UE 102 có thể ngoài ra điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của BWP 2.

Đặc biệt, UE 102 vẫn duy trì BWP 1 sau khi kích hoạt BWP 2, mà ở đó độ dài khe của BWP 2 là 2 ms, và độ dài khe của BWP 1 là 1 ms. Trong trường hợp này, sau khi UE 102 kích hoạt BWP 2, UE 102 có thể điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1, và/hoặc UE 102 điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 1, để ngăn chặn bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT khỏi việc kết thúc tại thời điểm sớm hơn. Trong trường hợp này, sau khi UE 102 kích hoạt BWP 2, nếu UE 102 vẫn điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1, khi bộ định thời truyền lại DRX kết thúc, số lượng các khe trong đó UE 102 thực hiện việc giám sát trên BWP 2 chưa đạt đến số lượng các khe mà được tạo cấu hình bởi UE 102 cho bộ định thời truyền lại DRX. Do đó, bộ định thời truyền lại DRX kết thúc tại thời điểm sớm hơn, và UE 102 có thể không thu thông tin lịch biểu kịp thời dựa trên BWP 2.

Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, khi UE 102 thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 thành BWP 2 dựa trên bản tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng 101, mà ở đó độ dài khe của BWP 1 là 1 ms, và độ dài khe của BWP 2 là 0,5 ms, phương pháp điều khiển bộ định thời được đề xuất theo phương án của sáng chế một cách cụ thể bao gồm các bước sau đây:

Bước 501: UE 102 xác định độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 1, và độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 2 dựa trên bản tin cấu hình lại RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng 101.

Bước 502: UE 102 thu bản tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng 101, mà ở đó bản tin thứ nhất được sử dụng để biểu thị UE 102 để thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 thành BWP 2.

Bước 503: phản hồi bản tin thứ nhất, UE 102 thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 thành BWP 2.

Bước 504: UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 1 lớn hơn độ dài khe của BWP 2, sau đó thực hiện bước bất kỳ trong số các bước 505-a, 506-a, 507-a, 508-a, hoặc 509-a để điều chỉnh bộ định thời truyền lại DRX, và thực hiện bước bất kỳ trong số các bước 505-b, 506-b, 507-b, 508-b, hoặc 509-b để điều chỉnh bộ định thời DRX HARQ RTT.

Bước 505-a: UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 1 đến khi bộ định thời truyền lại DRX dừng lại hoặc bộ định thời truyền lại DRX kết thúc, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 505-b: UE 102 điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 1 đến khi bộ định thời DRX HARQ RTT dừng lại hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT kết thúc, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 506-a: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, thu được tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng cách chia độ dài khe của BWP 1 bởi độ dài khe của BWP 2, thu được giá trị đếm thứ hai bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 506-b: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, thu được tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng cách chia độ dài khe của BWP 1 bởi độ dài khe của BWP 2, thu được giá trị đếm thứ hai bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 507-a: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời

truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên giá trị đếm thứ nhất, thu được giá trị đếm thứ ba bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại bởi độ dài khe của BWP 1, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba, mà ở đó độ dài thời gian đơn vị của mỗi sự định thời bằng độ dài khe của BWP 2.

Bước 507-b: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời DRX HARQ RTT dựa trên giá trị đếm thứ nhất, thu được giá trị đếm thứ ba bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại bởi độ dài ký hiệu của BWP 1, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba, mà ở đó độ dài thời gian đơn vị của mỗi sự định thời bằng độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 508-a: UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 508-b: UE 102 điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 509-a: UE 102 dừng bộ định thời truyền lại DRX hoặc thiết đặt bộ định thời truyền lại DRX tới trạng thái kết thúc.

Bước 509-b: UE 102 dừng bộ định thời DRX HARQ RTT hoặc thiết đặt bộ định thời DRX HARQ RTT tới trạng thái kết thúc.

Như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, khi UE 102 kích hoạt BWP 2 dựa trên bản tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng 101, và duy trì BWP được kích hoạt 1 trong trạng thái hoạt động, mà ở đó độ dài khe của BWP 1 là 0,5 ms, và độ dài khe của BWP 2 là 1 ms, phương pháp điều khiển bộ định thời được đề xuất theo phương án của sáng chế một cách cụ thể bao gồm các bước sau đây:

Bước 601: UE 102 xác định độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 1, và độ dài khe và độ dài ký hiệu của BWP 2 dựa trên bản tin cấu hình lại RRC được gửi bởi thiết bị phía mạng 101.

Bước 602: UE 102 thu bản tin thứ nhất được gửi bởi thiết bị phía mạng 101, mà ở đó bản tin thứ nhất được sử dụng để biểu thị UE 102 để thực hiện quy trình chuyển đổi BWP từ BWP được kích hoạt 1 thành BWP 2.

Bước 603: UE 102 kích hoạt BWP 2 để đáp lại bản tin thứ nhất.

Bước 604: UE 102 xác định rằng độ dài khe của BWP 1 nhỏ hơn độ dài khe của BWP 2, sau đó thực hiện bước bất kỳ trong số các bước 605-a, 606-a, 607-a, 608-a, hoặc 609-a để điều chỉnh bộ định thời truyền lại DRX, và thực hiện bước bất kỳ trong số các bước 605-a, 606-b, 607-b, 608-b, hoặc 609-b để điều chỉnh bộ định thời DRX HARQ RTT.

Bước 605-a: UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 605-b: UE 102 điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 606-a: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, thu được tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng cách chia độ dài khe của BWP 1 bởi độ dài khe của BWP 2, thu được giá trị đếm thứ hai bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 606-b: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, thu được tỷ lệ bội số điều chỉnh bằng cách chia độ dài khe của BWP 1 bởi độ dài khe của BWP 2, thu được giá trị đếm thứ hai bằng cách chia giá trị đếm thứ nhất bởi tỷ lệ bội số điều chỉnh, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 607-a: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời truyền lại DRX mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời truyền lại DRX dựa trên giá trị đếm thứ nhất, thu được giá trị đếm thứ ba bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại bởi độ dài khe của BWP 1, và điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện việc

định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba, mà ở đó độ dài thời gian đơn vị của mỗi sự định thời bằng độ dài khe của BWP 2.

Bước 607-b: UE 102 xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời DRX HARQ RTT mà tồn tại khi BWP 2 được kích hoạt, xác định thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời DRX HARQ RTT dựa trên giá trị đếm thứ nhất, thu được giá trị đếm thứ ba bằng cách chia thời khoảng định thời còn lại bởi độ dài ký hiệu của BWP 1, và điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện việc định thời cho số lần mà bằng giá trị đếm thứ ba, mà ở đó độ dài thời gian đơn vị của mỗi sự định thời bằng độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 608-a: UE 102 điều khiển bộ định thời truyền lại DRX để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài khe của BWP 2.

Bước 608-b: UE 102 điều khiển bộ định thời DRX HARQ RTT để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài ký hiệu của BWP 2.

Bước 609-a: UE 102 dừng bộ định thời truyền lại DRX hoặc thiết đặt bộ định thời truyền lại DRX tới trạng thái kết thúc.

Bước 609-b: UE 102 dừng bộ định thời DRX HARQ RTT hoặc thiết đặt bộ định thời DRX HARQ RTT tới trạng thái kết thúc.

Dựa trên mô hình giống như mô hình trong các phương án của phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng trong các phương án theo sáng chế. Trong sự thực hiện cụ thể, thiết bị người dùng có thể là thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp nêu trên, hoặc thiết bị hoặc phần cứng khác có loại chức năng này. Thiết bị người dùng có thể có cấu trúc được thể hiện trên Fig.2.

Fig.2 là sơ đồ giản lược của cấu trúc logic có thể của thiết bị người dùng 200 liên quan đến phương án nêu trên theo phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 200 bao gồm bộ xử lý 203. Trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 203 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị người dùng 200. Thiết bị người dùng 200 có thể còn bao gồm bộ thu phát 201 và bộ nhớ 202. Bộ nhớ 202 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính của

thiết bị người dùng 200. Bộ thu phát 201 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị người dùng 200 để thực hiện truyền thông.

Trong thiết bị người dùng được thể hiện trên Fig.2, bộ xử lý 203 có thể là bộ phận xử lý trung tâm, bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng khả trình dạng trường hoặc thiết bị logic khả trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, các môđun, và các mạch ví dụ khác nhau được mô tả có dựa trên nội dung được bộc lộ trong sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý có thể là dạng kết hợp của các bộ xử lý mà thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý.

Một cách cụ thể, trong thiết bị người dùng 200 được thể hiện trên Fig.2, bộ thu phát 201 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông bởi thiết bị người dùng.

Bộ nhớ 202 được tạo cấu hình để lưu trữ mã máy tính hoặc lệnh.

Bộ xử lý 203 được tạo cấu hình để gọi mã máy tính hoặc lệnh trong bộ nhớ 202, để thực hiện các bước sau đây:

kích hoạt phần băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất được thu thông qua bộ thu phát 201; và

điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai đến khi bộ định thời đích dừng lại hoặc bộ định thời đích kết thúc, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc

xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời từ giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc

xác định giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích mà tồn tại khi

phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, xác định giá trị đếm thứ ba dựa trên giá trị đếm thứ nhất, và điều khiển bộ định thời đích để thực hiện, dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất, sự định thời cho số lần mà băng giá trị đếm thứ ba; hoặc

điều khiển bộ định thời đích để thực hiện lại sự định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất; hoặc

dừng bộ định thời đích hoặc thiết đặt bộ định thời đích để kết thúc; hoặc

điều khiển bộ định thời đích để tiếp tục thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất.

Bộ định thời đích bao gồm bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT.

Phần băng thông thứ hai là phần băng thông mà đã được kích hoạt trước khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt.

Tùy chọn, bộ xử lý 203 được tạo cấu hình riêng biệt để:

xác định giá trị đếm thứ hai của bộ định thời đích dựa trên giá trị đếm thứ nhất của bộ định thời đích và tỷ lệ bội số điều chỉnh, mà ở đó tỷ lệ bội số điều chỉnh được xác định dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất và độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai.

Tùy chọn, tỷ lệ bội số điều chỉnh là tỷ lệ của độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai.

Ngoài ra, tỷ lệ bội số điều chỉnh là tỷ lệ của độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất.

Tùy chọn, giá trị đếm thứ ba biểu thị thời khoảng định thời còn lại của bộ định thời đích mà tồn tại khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt, và thời khoảng định thời còn lại được sử dụng để biểu thị số lượng khe còn lại hoặc số lượng ký hiệu còn lại mà được sử dụng bởi bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai trước

khi bộ định thời đích kết thúc.

Tùy chọn, bộ xử lý 203 còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất lớn hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai; hoặc

xác định rằng độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất nhỏ hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 203 còn được tạo cấu hình để:

xác định độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất dựa trên bản tin thứ hai được thu; và/hoặc

xác định độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai dựa trên bản tin thứ ba được thu.

Tùy chọn, độ dài thời gian đơn vị là độ dài khe, và/hoặc độ dài thời gian đơn vị là độ dài ký hiệu.

Tùy chọn, độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ nhất được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ nhất, và độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ hai được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ hai.

Tùy chọn, bộ xử lý 203 còn được tạo cấu hình để:

kích hoạt phần băng thông thứ hai để đáp lại bản tin thứ nhất được thu thông qua bộ thu phát 201; hoặc

thu bản tin thứ tư thông qua bộ thu phát 201, và kích hoạt phần băng thông thứ hai để đáp lại bản tin thứ tư.

Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể được chia thành các môđun chức năng dựa trên các phương án của phương pháp nêu trên. Ví dụ, các môđun chức năng có thể là thu được thông qua sự phân chia dựa trên các chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện theo dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện theo dạng môđun chức năng phần mềm. Cần chú ý rằng, trong các phương án theo sáng chế, sự phân chia

thành các môđun chỉ là ví dụ và sự phân chia chức năng logic, và có thể là sự phân chia khác theo sự thực hiện thực tế.

Khi các môđun chức năng được thu thông qua sự phân chia dựa trên các chức năng tương ứng, Fig.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc có thể của thiết bị người dùng liên quan đến các phương án nêu trên. Thiết bị người dùng bao gồm bộ phận gửi 701 và bộ phận thu 702. Bộ phận gửi 701 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị người dùng để thực hiện bước gửi bản tin bởi thiết bị người dùng trong các phương án của phương pháp nêu trên. Bộ phận thu 702 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị người dùng để thực hiện bước của thu bản tin bởi thiết bị người dùng trong các phương án của phương pháp nêu trên. Trong cách thức thực hiện này, thiết bị người dùng còn bao gồm bộ phận xử lý 703. Bộ phận xử lý 703 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị người dùng để thực hiện bước xác định thông tin bởi thiết bị người dùng trong các phương án của phương pháp nêu trên, ví dụ, xác định độ dài thời gian đơn vị của BWP 1 và/hoặc độ dài thời gian đơn vị của BWP 2, và/hoặc điều khiển bộ định thời để thực hiện việc định thời, và chức năng mà cần được thực hiện bởi thiết bị người dùng ngoài các chức năng của bộ phận gửi 701 và bộ phận thu 702.

Khi được thực hiện bởi phần cứng, bộ phận xử lý 703 có thể là bộ xử lý, mạch xử lý, hoặc tương tự; bộ phận gửi 701 có thể là bộ truyền, mạch bộ truyền, hoặc tương tự; và bộ phận thu 702 có thể là bộ thu, mạch bộ thu, hoặc tương tự. Bộ phận gửi 701 và bộ phận thu 702 có thể cấu thành bộ thu phát.

Theo sự thực hiện có thể, đối với cấu trúc của thiết bị người dùng, dựa trên thiết bị được thể hiện trên Fig.8. Thiết bị bao gồm bộ xử lý 801, bộ xử lý ứng dụng, bộ thu phát không dây 802, bộ nhớ, giao diện người dùng, và một số phần tử khác (bao gồm thiết bị chẳng hạn như nguồn cấp mà không được thể hiện). Bộ xử lý trong thiết bị người dùng có thể là bộ xử lý 801 trên Fig.8, và thực hiện chức năng tương ứng. Bộ thu phát trong thiết bị người dùng có thể là bộ thu phát không dây 802 trong hình vẽ, và thực hiện chức năng tương ứng thông qua anten. Có thể được hiểu rằng các phần tử được thể hiện trong hình vẽ chỉ là ví dụ, và không phải là các phần tử bắt buộc để thực hiện các phương án.

Ngoài ra, cho cấu trúc của thiết bị người dùng, dựa trên thiết bị được thể hiện trên Fig.9. Ví dụ, thiết bị có thể thực hiện chức năng tương tự chức năng của bộ xử lý 801 trên Fig.8. Trên Fig.9, thiết bị bao gồm bộ xử lý 901, bộ xử lý gửi dữ liệu 902, và dữ liệu thu bộ xử lý 903. Trên Fig.9, bộ thu phát có thể là bộ xử lý gửi dữ liệu 902 và/hoặc dữ liệu thu bộ xử lý 903; và bộ xử lý hoặc bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý 901, và thực hiện chức năng tương ứng. Bộ phận gửi có thể là bộ xử lý gửi dữ liệu 902 trên Fig.9, và bộ phận thu có thể là dữ liệu thu bộ xử lý 903 trên Fig.9. Mặc dù bộ mã hóa kênh và bộ giải mã kênh được thể hiện trong hình vẽ, có thể được hiểu rằng các môđun chỉ là ví dụ, và không cấu thành giới hạn của phương án này.

Fig.10 thể hiện dạng khác của thiết bị người dùng theo một phương án. Thiết bị xử lý 1000 bao gồm các môđun chẳng hạn như hệ thống con điều biến, hệ thống con xử lý trung tâm, và hệ thống con ngoại biên. Thiết bị người dùng theo phương án này có thể được sử dụng làm hệ thống con điều biến trong thiết bị xử lý 1000. Một cách cụ thể, hệ thống con điều biến có thể bao gồm bộ xử lý 1001 và giao diện 1002. Bộ xử lý 1001 thực hiện chức năng của bộ phận xử lý, và giao diện 1002 thực hiện chức năng của bộ thu phát. Theo sự cải biến khác, hệ thống con điều biến bao gồm bộ nhớ 1003, bộ xử lý 1001, và chương trình mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1003 và có thể được chạy bởi bộ xử lý 1001. Khi thực thi chương trình, bộ xử lý 1001 thực hiện phương pháp trong các phương án. Cần chú ý rằng bộ nhớ 1003 có thể là bất khả biến hoặc khả biến. Bộ nhớ 1003 có thể được bố trí trong hệ thống con điều biến, hoặc có thể được bố trí trong thiết bị xử lý 1000, miễn là bộ nhớ 1003 có thể được kết nối với bộ xử lý 1001.

Dựa trên mô hình giống như mô hình trong các phương án của phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ một số lệnh. Khi các lệnh này được gọi và được thực thi, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện chức năng theo phương án bất kỳ trong số các phương án của phương pháp nêu trên hoặc các thiết kế có thể của các phương án của phương

pháp nêu trên. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chỉ giới hạn ở các phương án theo sáng chế. Ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, random access memory) hoặc ROM (bộ nhớ chỉ đọc, read-only memory).

Dựa trên mô hình giống như mô hình trong các phương án của phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ một số lệnh. Khi các lệnh này được gọi và được thực thi, máy chủ xác thực được kích hoạt để thực hiện chức năng theo phương án bất kỳ trong số các phương án của phương pháp nêu trên hoặc các thiết kế có thể của các phương án của phương pháp nêu trên. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được không chỉ giới hạn ở các phương án theo sáng chế. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể đọc được có thể là RAM hoặc ROM.

Dựa trên mô hình giống như mô hình trong các phương án của phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện chức năng theo phương án bất kỳ trong số các phương án của phương pháp nêu trên hoặc các thiết kế có thể của các phương án của phương pháp nêu trên.

Dựa trên mô hình giống như mô hình trong các phương án của phương pháp nêu trên, phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy chủ xác thực được kích hoạt để thực hiện chức năng theo phương án bất kỳ trong số các phương án của phương pháp nêu trên hoặc các thiết kế có thể của các phương án của phương pháp nêu trên.

Ngoài ra, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp điều khiển thời gian kích hoạt DRX.

Hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.1 vẫn được sử dụng như một ví dụ. Khi UE 102 hoạt động trong chế độ DRX, UE 102 có thể thu lệnh DRX từ thiết bị phía mạng 101 trong khe, mà ở đó lệnh DRX được sử dụng

để lệnh UE 102 để đi vào chế độ ngủ. Tuy nhiên, khoảng thời gian từ khe trong đó thiết bị phía mạng 101 gửi lệnh DRX tới khe trong đó thiết bị phía mạng 101 xác định rằng UE 102 thu thành công lệnh DRX là khoảng thời gian mờ DRX. Cụ thể là, trong khoảng thời gian mờ, không phải thiết bị phía mạng 101 mà cũng không phải UE 102 có thể xác định chính xác xem UE 102 sẽ ở trạng thái hoạt động hay ở chế độ ngủ. Theo phương pháp để xác định khoảng thời gian mờ DRX được đề xuất theo phương án của sáng chế, thiết bị phía mạng 101 và UE 102 có thể xác định chính xác khoảng thời gian mờ DRX, để xác định xem UE 102 có đi vào chế độ ngủ hay không.

Lập lịch chéo khe mới và cơ chế báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lại (hybrid automatic repeat request acknowledgement, HARQ-ACK) liên quan được đưa ra trong hệ thống radio mới (new radio, NR). Khoảng thời gian mờ DRX có thể được xác định theo cách sau đây: khoảng thời gian mờ DRX bao gồm một vài hoặc tất cả trễ trong số các trễ sau đây: trễ xử lý PDCCH và lập lịch chéo khe K0, trễ xử lý kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) được lập lịch trên PDCCH và được sử dụng để truyền lệnh DRX, và trễ k khi xử lý phản hồi HARQ-ACK tương ứng. Tùy chọn, khoảng thời gian mờ DRX có thể bao gồm một khe bổ sung.

K0 có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng 101 cho UE 102 bằng cách sử dụng báo hiệu dành riêng, và k có thể là thu được từ thông tin lập lịch PDCCH được gửi bởi thiết bị phía mạng 101. Lý do để tính toán một khe bổ sung là như sau đây: một khe bổ sung cần được tính toán cho UE 102 để thực hiện phản hồi HARQ-ACK. Do phản hồi HARQ-ACK vẫn chưa được gửi thành công tới thiết bị phía mạng 101 trong khe, thiết bị phía mạng 101 vẫn không thể xác định xem UE 102 hoàn toàn ở trạng thái hoạt động hay trạng thái không hoạt động trong khe hay không. Để giảm độ phức tạp gây ra bởi phát hiện mù khi truyền thông tin phản hồi thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) và tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) do thiết bị phía mạng 101 không thể xác định xem UE 102 ở trong trạng thái hoạt động hay trạng thái không hoạt động, một khe bổ sung được giảm bớt.

Cụ thể là, trong khe tiếp theo của khe trong đó UE gửi HARQ-ACK, thiết bị phía mạng 101 có thể xác định rõ ràng xem UE 102 ở trong trạng thái hoạt động hay trạng thái không hoạt động.

Dựa trên điều này, khoảng thời gian mờ DRX có thể được xác định là các khe $(n - K0 - k - 1)$. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, nếu thiết bị phía mạng 101 gửi lệnh DRX trong khe $(n - K0 - k - 1)$, khoảng thời gian mờ DRX là từ khe $(n - K0 - k - 1)$ đến khe n . Trong khe n , UE 102 xác định, dựa trên lệnh DRX được gửi bởi thiết bị phía mạng 101 trong khe $(n - K0 - k - 1)$ và sự truyền thông tin lập lịch khác, xem UE 102 ở trong trạng thái hoạt động hay chế độ ngủ và xem CSI hoặc SRS có cần được gửi hay không. Thông tin lập lịch khác bao gồm thông tin cấp phát tài nguyên đường xuống được chỉ báo bởi PDCCH, thông tin cấp phát tài nguyên UL, thông tin yêu cầu lập lịch được gửi bởi UE, và tương tự.

Để giúp UE 102 thực hiện dễ dàng hơn, khoảng thời gian mờ DRX có thể được xác định dựa trên một vài hoặc tất cả các khe sau đây: $n - K0 - k$, $n - k - 1$, $n - k$, $n - K0_max - k_max - 1$, $n - K0_max - k_max$, $n - k_max - 1$, hoặc $n - k_max$, mà ở đó $K0_max$ thể hiện giá trị lớn nhất mà có thể thu được đối với $K0$ trong hệ thống NR, và k_max thể hiện giá trị lớn nhất mà có thể thu được đối với k trong hệ thống NR. Dựa trên khoảng thời gian mờ DRX, UE 102 có thể xác định xem UE 102 ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX. Ví dụ, sau khi thu thông tin lập lịch PDCCH cho lệnh điều khiển DRX trong khe thứ hai, UE 102 có thể xác định rằng thực thể MAC của thiết bị người dùng ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX trong khe thứ nhất. Độ dịch khe từ khe thứ hai tới khe thứ nhất là khoảng thời gian mờ DRX.

Tùy chọn, UE 102 có thể hoặc có thể không thực hiện CSI và/hoặc sự truyền SRS từ khe $n - (K0 + k + 1)$ tới khe n hoặc từ khe $n - (K0 + k)$ tới khe n .

Ngoài ra, nếu UE 102 hiện có nhiều BWP hoạt động, và các BWP có các độ dài khe khác nhau, cách thức xác định độ dài khoảng thời gian mờ cũng là vấn đề cần được giải quyết.

Trong cách thức thực hiện này, UE 102 có thể xác định độ dài khoảng

thời gian chờ dựa trên $(n - K0 - k - 1)$ và độ dài khe mà tương ứng với BWP dùng để thu lệnh DRX.

Ngoài ra, UE 102 có thể xác định độ dài khoảng thời gian chờ DRX thông qua tính toán dựa trên $(n - K0 - k - 1)$ và độ dài khe lớn nhất mà tương ứng với BWP trong số các BWP mà hiện đang hoạt động.

Dựa trên phương pháp xác định khoảng thời gian chờ DRX nêu trên, phương pháp điều khiển thời gian kích hoạt DRX được đề xuất theo phương án của sáng chế bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng thực thể MAC của thiết bị người dùng ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX trong khe thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị người dùng, không thực hiện sự truyền SRS và/hoặc sự truyền CSI; trong đó:

bước xác định, bởi thiết bị người dùng, rằng thực thể MAC của thiết bị người dùng ở trong thời gian ngắt hoạt động DRX trong khe thứ nhất bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin lập lịch PDCCH cho lệnh điều khiển DRX trong khe thứ hai, mà ở đó lệnh điều khiển DRX được sử dụng để lệnh thiết bị người dùng đi vào thời gian ngắt hoạt động DRX, khe thứ hai thu được bằng cách trừ độ dịch khe từ khe thứ nhất, và độ dịch khe bằng giá trị bất kỳ trong số các giá trị sau đây:

$K0 + k$;

$K0 + k + 1$;

$k + 1$;

k ;

$n - K0_max - k_max - 1$;

$n - K0_max - k_max$;

$n - k_max - 1$; hoặc

$n - k_max$;

trong đó $K0$ thể hiện khoảng thời gian giữa thời điểm thu thông tin lập lịch PDCCH trong khe thứ hai và thời điểm lập lịch tài nguyên PDSCH dựa

trên thông tin lập lịch PDCCH, k thể hiện khoảng thời gian giữa khe trong đó thiết bị người dùng thu PDSCH và khe trong đó thiết bị người dùng thực hiện phản hồi HARQ, $K0_max$ thể hiện giá trị lớn nhất của $K0$, và k_max thể hiện giá trị lớn nhất của k.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, bản tin thứ nhất, mà ở đó bản tin thứ nhất bao gồm giá trị của $K0$.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị người dùng, bản tin thứ hai, mà ở đó bản tin thứ hai bao gồm giá trị của k.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng, độ dài khe tương ứng với BWP thứ nhất dùng để thu lệnh điều khiển DRX, và xác định, dựa trên độ dài khe, các độ dài khe tương ứng với n, $K0$, và k; hoặc

xác định, bởi thiết bị người dùng, độ dài khe lớn nhất tương ứng với BWP thứ hai trong số các BWP mà hiện đang hoạt động, và xác định, dựa trên độ dài khe được xác định, các độ dài khe tương ứng với n, $K0$, và k.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các phương án theo sáng chế có thể được đề xuất làm phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng phương án chỉ ở dạng phần cứng, phương án chỉ ở dạng phần mềm, hoặc các phương án có dạng kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm không chỉ giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và tương tự) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế được mô tả có dựa trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính trong các phương án theo sáng chế. Cần được hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các

lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và dạng kết hợp của quy trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tạo ra cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý được nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác để tạo ra máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể lệnh máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác hoạt động theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính tạo ra sự giả lập mà bao gồm lệnh thiết bị. Thiết bị ra lệnh thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải lên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác, sao cho chuỗi các thao tác và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị khả trình khác, để tạo ra xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị khả trình khác tạo ra các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù một số phương án có thể theo sáng chế đã được mô tả, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tạo ra các thay đổi và các cải biến cho các phương án này mỗi khi họ nghiên cứu mô hình sáng tạo cơ bản. Do đó, phần yêu cầu bảo hộ sau đây cần được hiểu là bao gồm các phương án theo sáng chế và tất cả các sự thay đổi và cải biến nằm trong phạm vi của sáng chế.

Rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật là có thể tạo ra các sự thay đổi và các cải biến khác nhau đối với sáng chế mà không chệch khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Sáng chế có mục đích bao gồm các sự thay đổi và cải biến này theo sáng chế với điều kiện là sự thay đổi và

cải biến nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây và các dạng tương đương của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển bộ định thời, được thực hiện trong thiết bị người dùng, bao gồm:

kích hoạt (S101) phần băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất; và sau đó tiếp tục điều khiển (S102-a) bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai cho đến khi bộ định thời đích được tạm dừng hoặc bộ định thời đích kết thúc, sau đó điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất, trong đó

bộ định thời đích bao gồm bộ định thời truyền lại thu nhận gián đoạn (DRX-discontinuous reception) và/hoặc bộ định thời thời gian truyền nhận yêu cầu lặp lại tự động lại thu nhận gián đoạn (DRX HARQ RTT - discontinuous reception hybrid automatic repeat request-round-trip time); phần băng thông thứ hai là phần băng thông mà đã được kích hoạt trước khi thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất;

độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất khác với độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai; và

bộ định thời đích được khởi động dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai trước khi thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất lớn hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai; hoặc độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất nhỏ hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ dài thời gian đơn vị là độ dài khe, và/hoặc độ dài thời gian đơn vị là độ dài ký hiệu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó

bản tin thứ nhất là báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), phần tử điều khiển điều khiển truy cập

môi trường (media access control control element - MAC CE), hoặc bản tin điều khiển tài nguyên radiô (radio resource control - RRC).

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ nhất được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ nhất, và độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ hai được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó bộ định thời truyền lại DRX được tạo cấu hình dựa trên số lượng khe và bộ định thời DRX HARQ RTT được tạo cấu hình dựa trên số lượng ký tự.

7. Thiết bị người dùng (200) để điều khiển bộ định thời, bao gồm bộ thu phát (201), bộ nhớ (202), và bộ xử lý (203), trong đó

bộ nhớ (202) có cấu trúc để lưu trữ một hoặc nhiều lệnh và

bộ xử lý (203) có cấu trúc để gọi ra các lệnh trong bộ nhớ (202), để thực hiện các hoạt động sau đây:

kích hoạt phần băng thông thứ nhất để đáp lại bản tin thứ nhất thu được thông qua bộ thu phát (201); và sau đó tiếp tục điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai cho đến khi bộ định thời đích được tạm dừng hoặc bộ định thời đích kết thúc, sau đó điều khiển bộ định thời đích để thực hiện việc định thời dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất, trong đó

bộ định thời đích bao gồm bộ định thời truyền lại DRX và/hoặc bộ định thời DRX HARQ RTT;

phần băng thông thứ hai là phần băng thông mà được kích hoạt trước khi phần băng thông thứ nhất được kích hoạt;

độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất khác với độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai; và

bộ định thời đích được khởi động dựa trên độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai trước khi thiết bị người dùng kích hoạt phần băng thông thứ nhất.

8. Thiết bị người dùng (200) theo điểm 7, trong đó độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất lớn hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai; hoặc độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ nhất nhỏ hơn độ dài thời gian đơn vị của phần băng thông thứ hai.

9. Thiết bị người dùng (200) theo điểm 7 hoặc 8, trong đó độ dài thời gian đơn vị là độ dài khe, và/hoặc độ dài thời gian đơn vị là độ dài ký hiệu.

10. Thiết bị người dùng (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 9, trong đó

bản tin thứ nhất là báo hiệu kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (media access control control element - MAC CE), hoặc bản tin điều khiển tài nguyên radiô (radio resource control - RRC).

11. Thiết bị người dùng (200) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ nhất được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ nhất, và độ dài khe và/hoặc độ dài ký hiệu của phần băng thông thứ hai được xác định dựa trên cấu hình của khoảng cách sóng mang con của phần băng thông thứ hai.

12. Thiết bị người dùng (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 11, trong đó bộ định thời truyền lại DRX được tạo cấu hình dựa trên số lượng khe và bộ định thời DRX HARQ RTT được tạo cấu hình dựa trên số lượng ký tự.

13. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính chứa các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6.

1/10

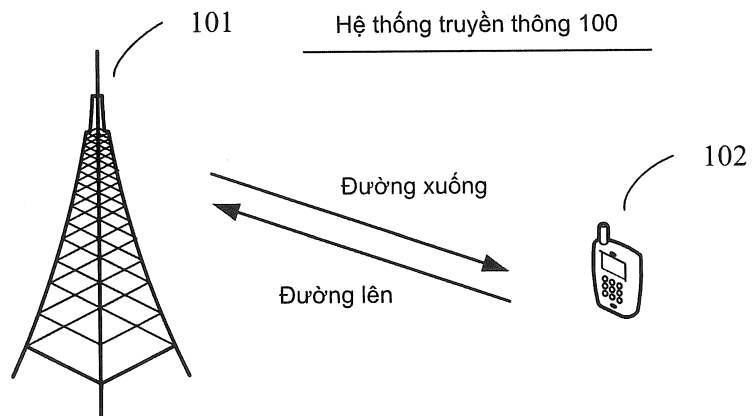


FIG. 1

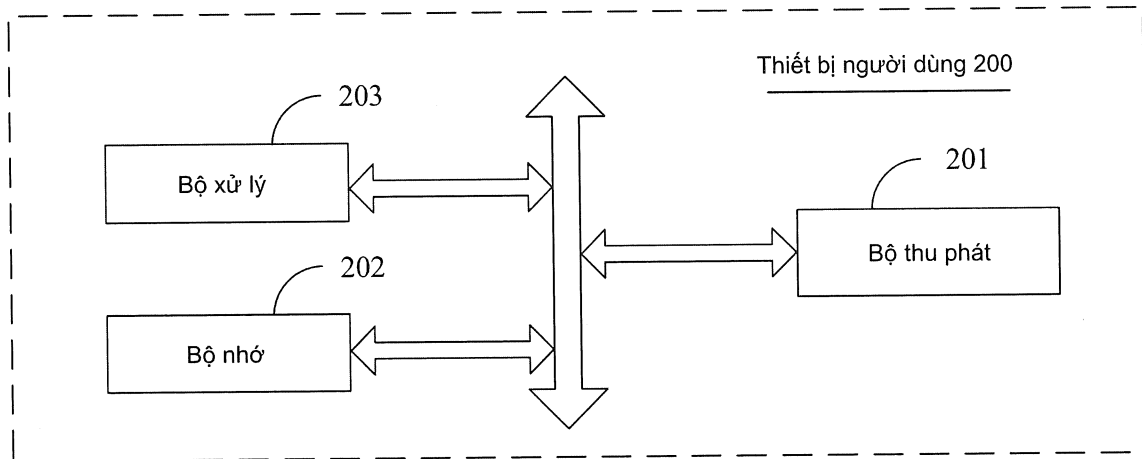


FIG. 2

2/10

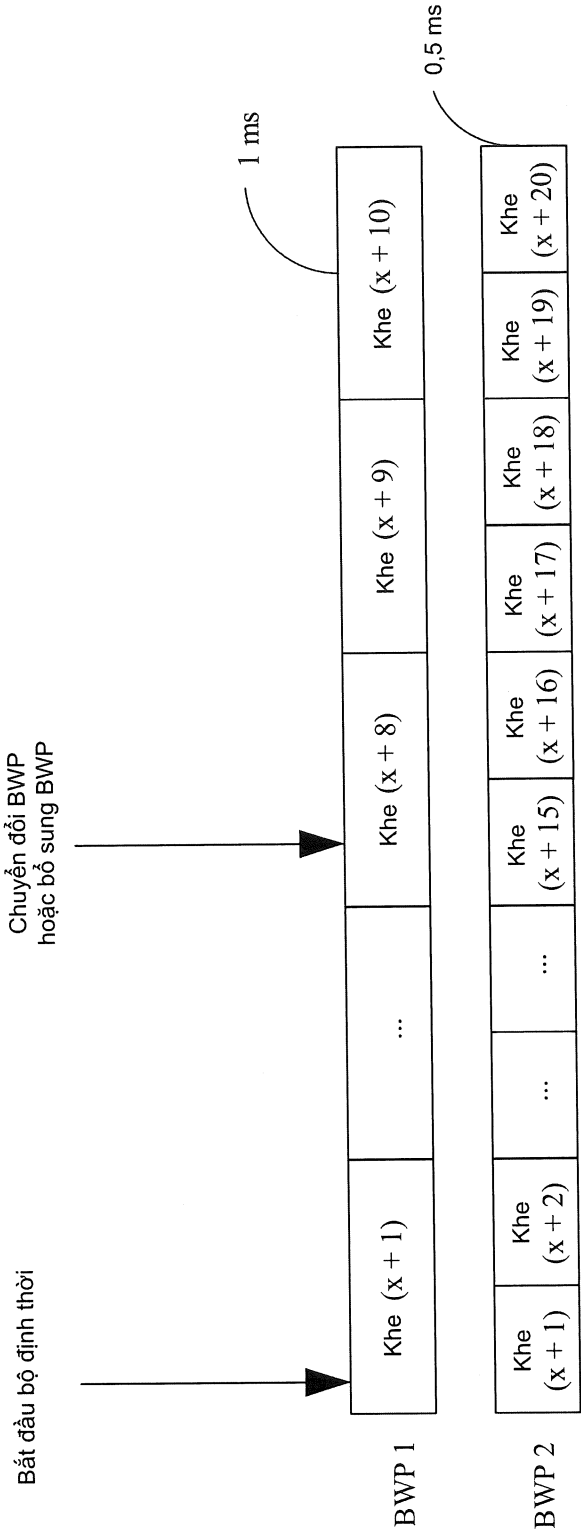


FIG. 3

3/10

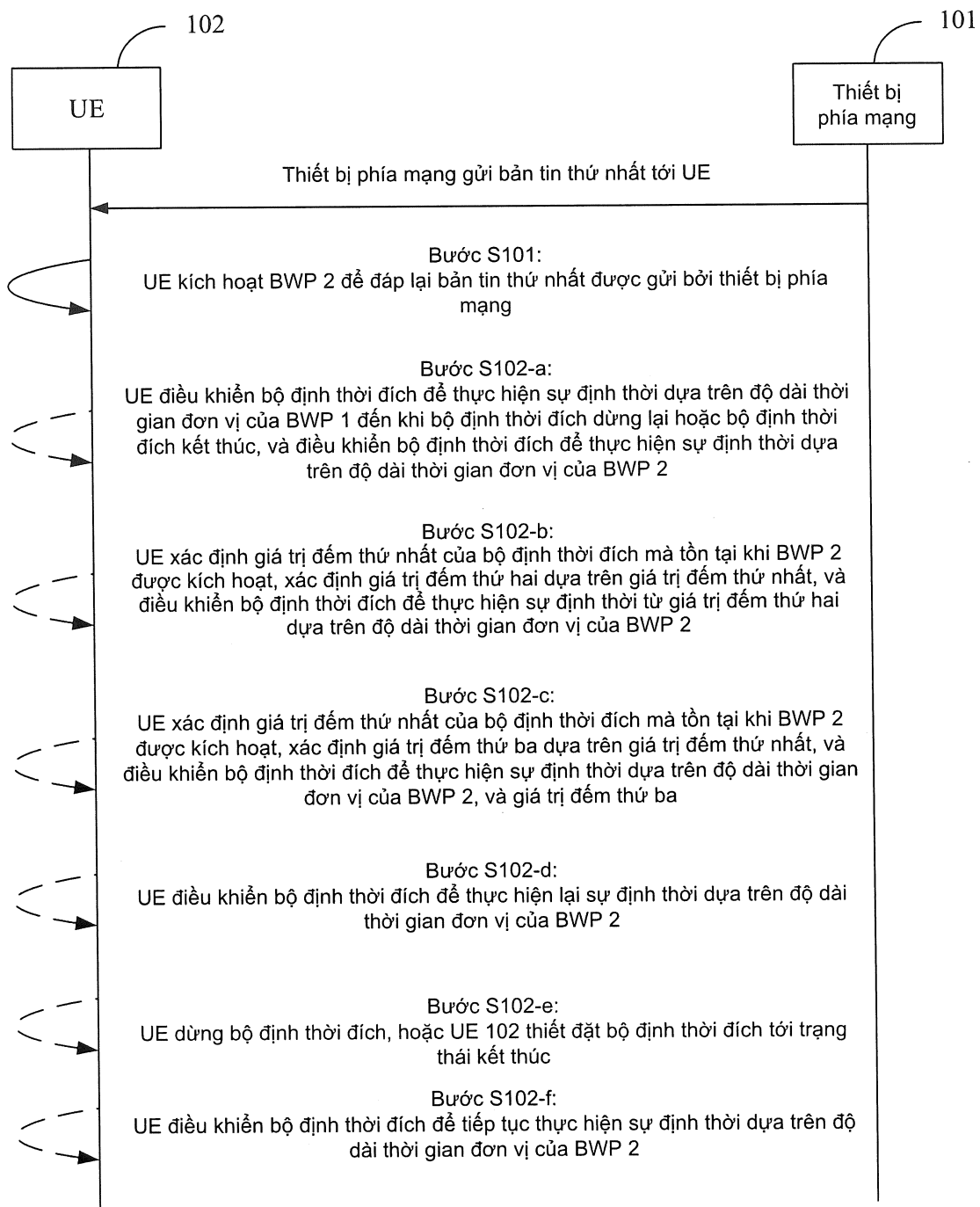


FIG. 4

4/10

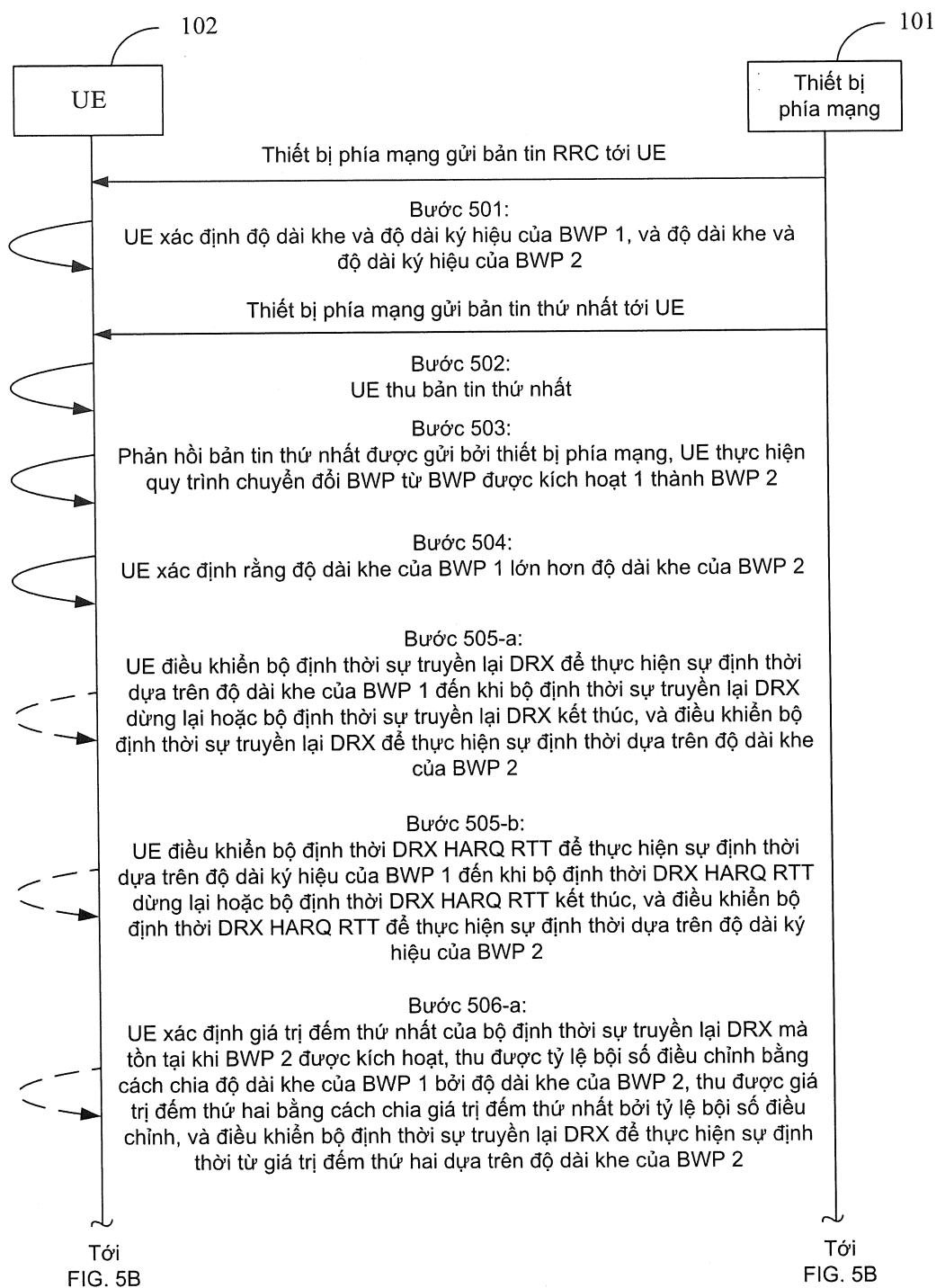


FIG. 5A

5/10

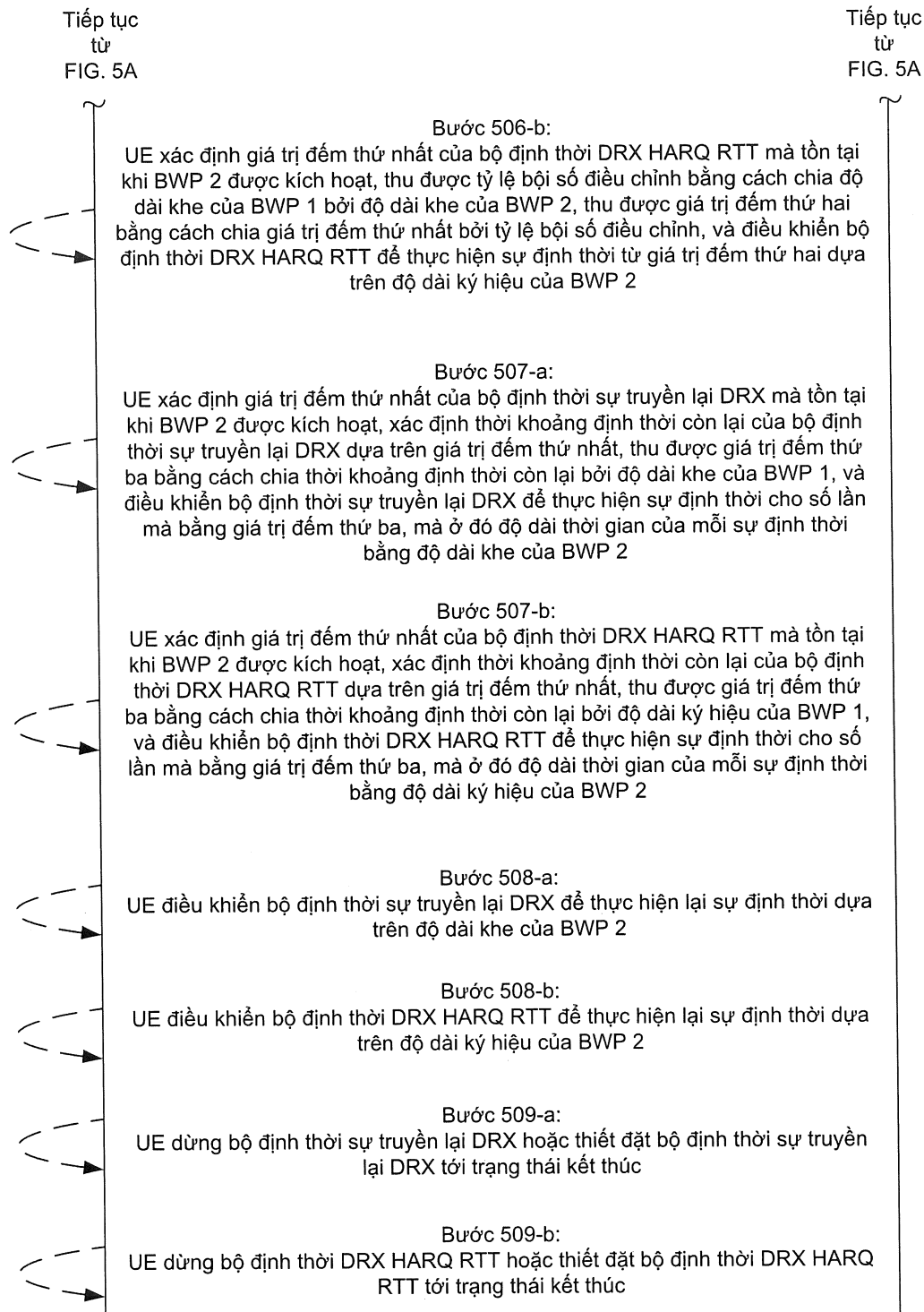


FIG. 5B

6/10

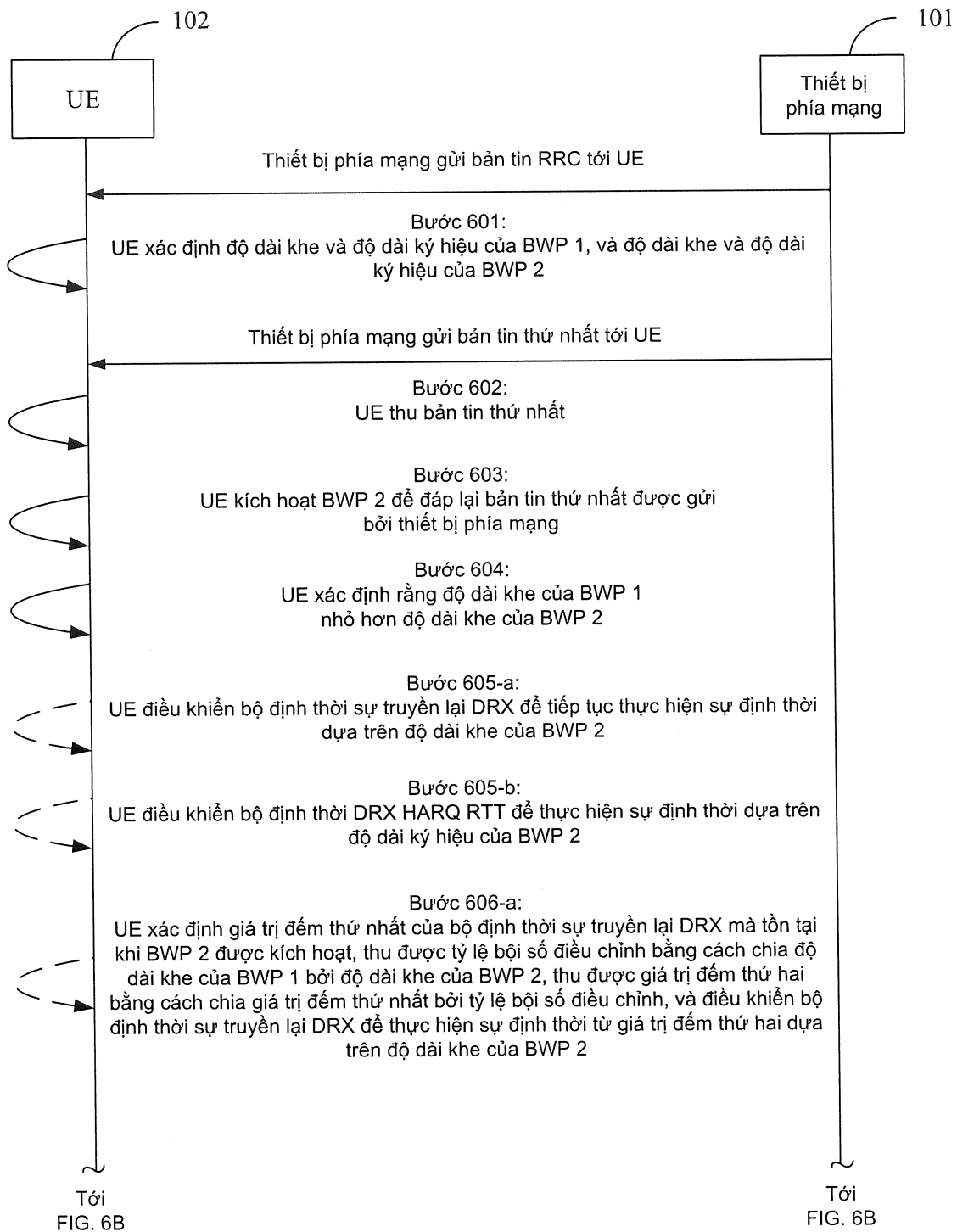


FIG. 6A

7/10

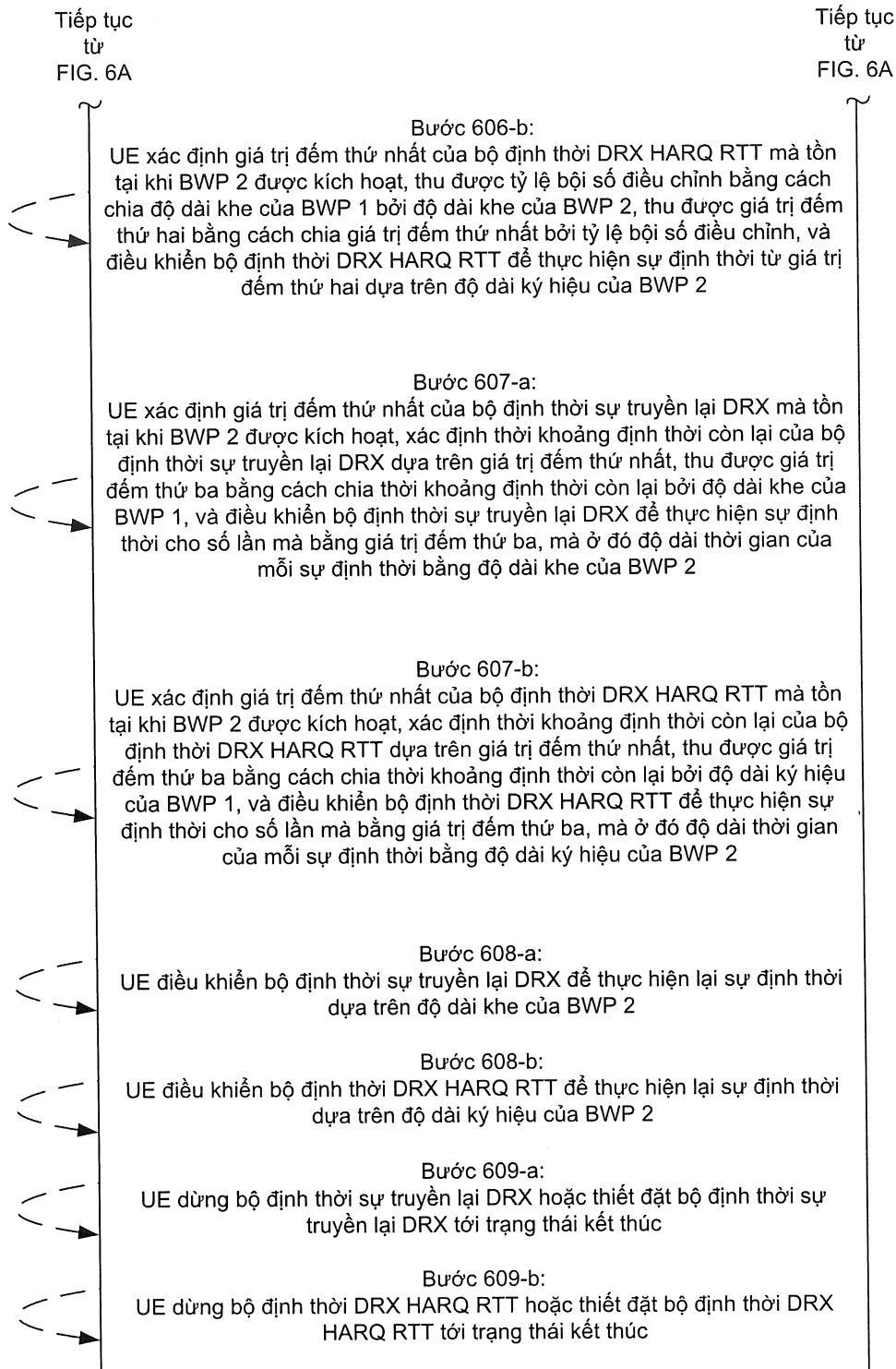


FIG. 6B

8/10

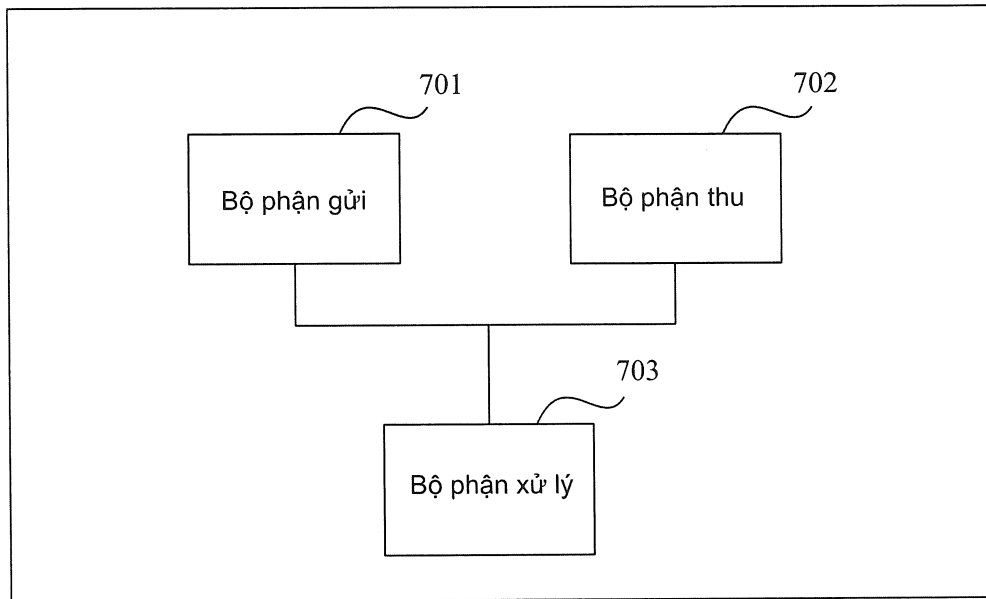


FIG. 7

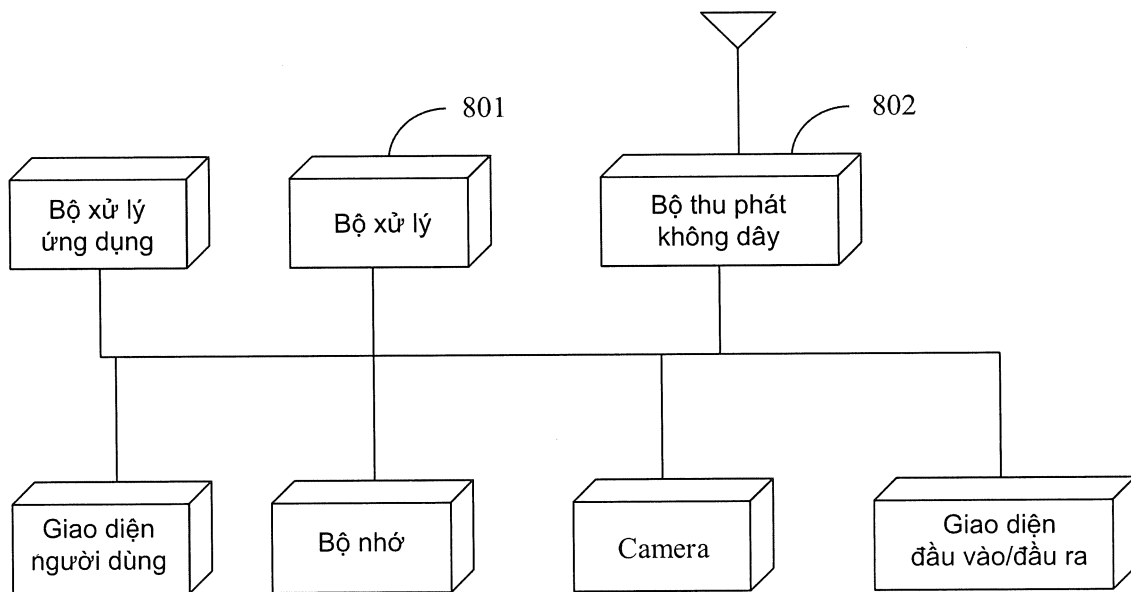


FIG. 8

9/10

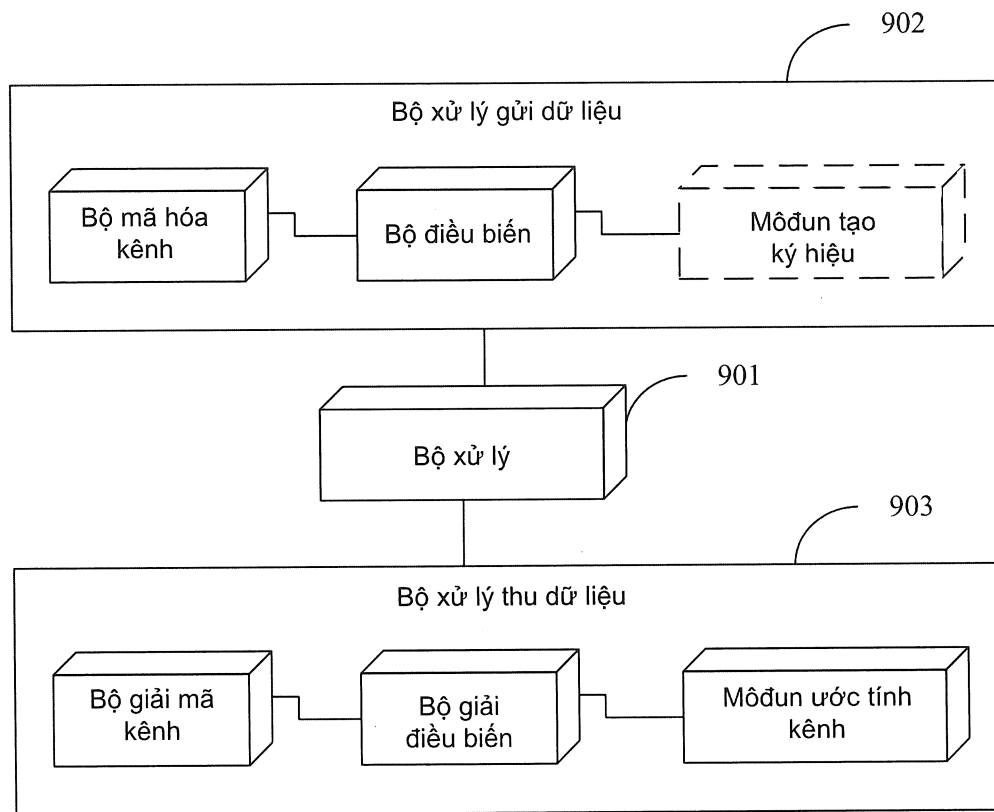


FIG. 9

10/10

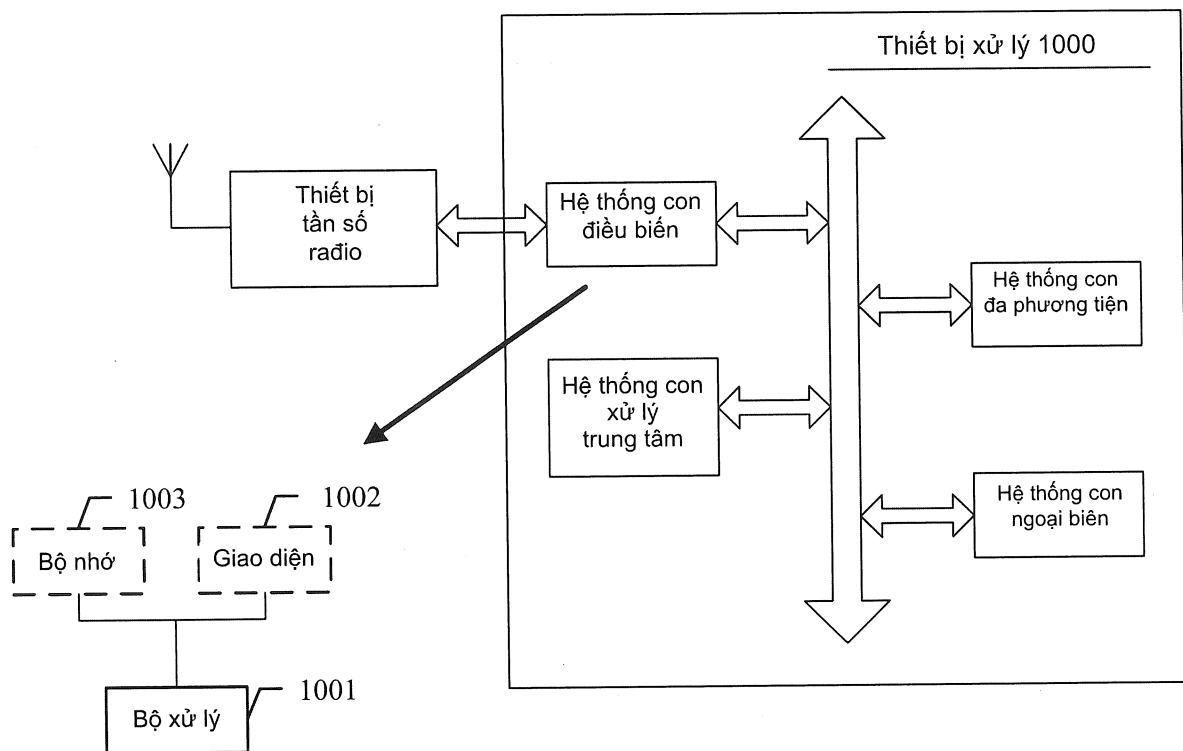


FIG. 10

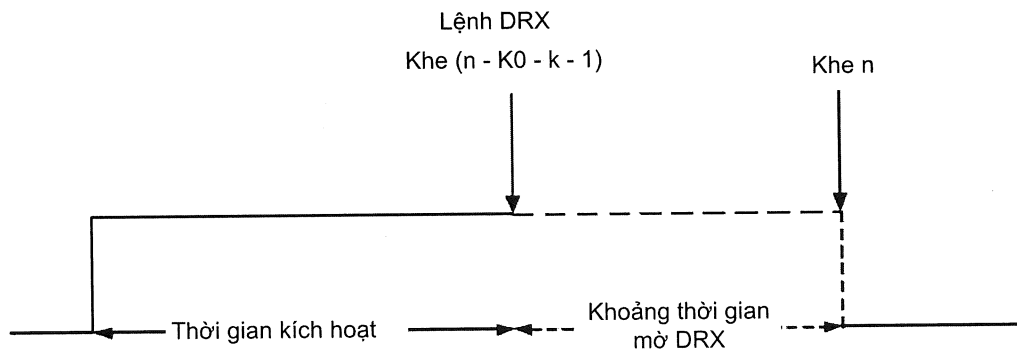


FIG. 11