



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024778

(51)⁷ H04W 48/16

(13) B

(21) 1-2016-03298

(22) 19/02/2014

(86) PCT/CN2014/072236 19/02/2014

(87) WO2015/123816 27/08/2015

(45) 27/07/2020 388

(43) 26/12/2016 345A

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

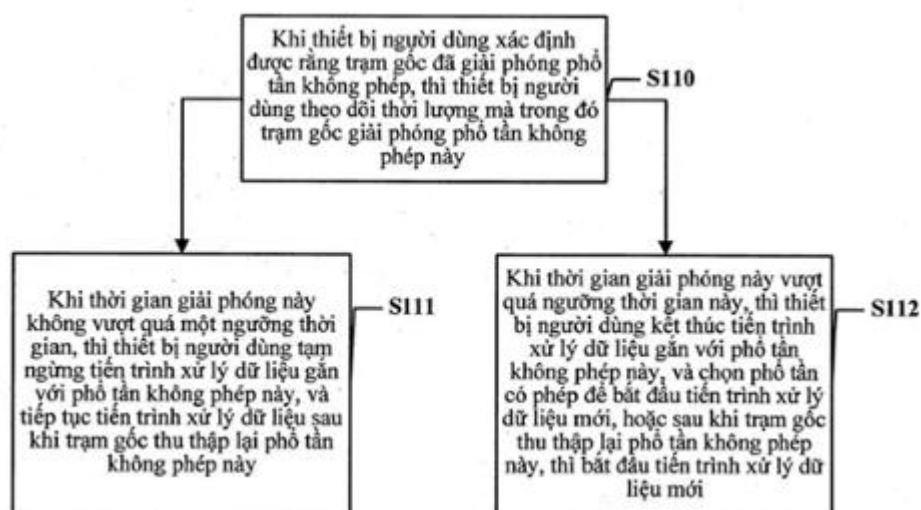
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Jian (CN); DAI, Mingzeng (CN); HUANG, Qufang (CN); ZENG, Qinghai (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ DỮ LIỆU SAU KHI PHỔ TẦN KHÔNG PHÉP ĐƯỢC GIẢI PHÓNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, và thiết bị người dùng. Phương pháp này bao gồm các bước: khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi, bởi thiết bị người dùng, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng; khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới. Do đó, có thể bảo đảm rằng sau khi phổ tần không phép được thu thập lại thì quá trình truyền thông sẽ trơn tru, để tiết kiệm các tài nguyên vô tuyến.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ điện tử, cụ thể là đề cập đến phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, và thiết bị người dùng.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Theo sách trắng phiên bản mới nhất của Ủy ban truyền thông liên bang (Federal Communications Commission - FCC) về phổ tần quốc tế, thì tài nguyên phổ tần không phép, hay phổ không cần cấp phép (unlicensed spectrum), là lớn hơn tài nguyên phổ tần có phép. Phổ tần không phép này bao gồm dải tần được dùng cho thiết bị công nghiệp, khoa học và y tế (Industrial, Scientific and Medical - ISM), v.v.. Ví dụ, có ba dải tần là 902-928 MHz, 2400-2484,5 MHz, và 5725-5850 MHz ở Mỹ, và 2,4 GHz là dải tần ISM được các quốc gia dùng chung. Các công nghệ chính được sử dụng trong dải tần ISM 2,4 GHz là: WiFi hay mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), Bluetooth, Zigbee, v.v.. WiFi là dựa trên các tiêu chuẩn IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - viện kĩ thuật điện và điện tử) 802.11, ví dụ, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, và 802.11ac. WiFi thường sử dụng dải tần ISM 2,4 GHz và dải tần 5 GHz. Ví dụ, tiêu chuẩn 802.11ac có thể sử dụng phổ tần không phép 5 GHz. Ở Châu Âu và Nhật Bản, các khoảng tần số mà tiêu chuẩn 802.11ac có thể sử dụng bao gồm 5170 MHz-5330 MHz và 5490-5710 MHz. Ngoài các khoảng tần số nêu trên ra, thì khoảng tần số 5710-5730 MHz cũng được hỗ trợ ở Mỹ. Tiêu chuẩn kênh hoá (channelization) 802.11ac có thể hỗ trợ các băng thông 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và 160 MHz.

Phổ tần không phép này được dùng chung bởi nhiều người dùng, và những người dùng này có thể sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến (RAT - Radio Access Technology) khác nhau, ví dụ, LTE, WiFi, và Bluetooth. Trước khi truyền, thì các thiết bị LTE, WiFi, và Bluetooth mà sử dụng phổ tần không phép cần trước hết lắng nghe xem phổ tần này có rảnh không, tức là "nghe trước khi nói (LBT - Listen Before Talk)", để tránh làm nhiễu người dùng khác đang sử dụng phổ tần không phép này. Cũng có đặc tả tương ứng về thời gian chiếm tối đa sau khi người dùng thu được phổ tần không phép. Người dùng cần phải giải phóng phổ tần không phép này sau khi sử dụng phổ tần này trong một khoảng thời gian cụ thể, và bắt đầu cạnh tranh lấy phổ tần không phép này sau khi người dùng đã rảnh trong một khoảng thời gian cụ thể, để cung cấp cơ hội cạnh tranh công bằng cho tất cả người dùng để sử dụng phổ tần không phép này.

Tuy nhiên, theo giải pháp đã biết hiện nay, chưa có cơ chế xử lý tương ứng nào sau khi tài nguyên phổ tần không phép được giải phóng.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, và thiết bị người dùng, để bảo đảm rằng sau khi phổ tần không phép được thu thập lại thì quá trình truyền thông sẽ trơn tru, để tiết kiệm các tài nguyên vô tuyến.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi, bởi thiết bị người dùng, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc

thu thập lại phổ tần không phép này;

khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, việc thiết bị người dùng xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép là việc:

khi thiết bị người dùng nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì thiết bị người dùng xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này;

hoặc

thiết bị người dùng phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, bước theo dõi, bởi thiết bị người dùng, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng là các bước:

khởi động, bởi thiết bị người dùng, bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác

định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian; hoặc nhận, bởi thiết bị người dùng, thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không; hoặc

nhận, bởi thiết bị người dùng, chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính toán thời gian giải phóng của trạm gốc đối với phổ tần không phép theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước, để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, bộ đếm thời gian chờ bao gồm bộ đếm thời gian đình hoạt (đình chỉ hoạt động); và

thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép này, khoảng thời gian từ lúc phổ tần không phép được giải phóng đến lúc phổ tần không phép này được thu thập, thời gian được để dành cho thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này, hoặc thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép này.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt

đầu tiên trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiên trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiên trình xử lý HARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX);

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX, tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX;

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các

thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý DRX mới, hoặc duy trì tiến trình xử lý DRX đang chạy trong phổ tần có phép, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì khởi động tiến trình xử lý DRX mới.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các cấu hình thông số DRX khác nhau, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ);

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời

gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) hoặc treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện khả thi thứ chín, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ);

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc ngừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần

không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười một, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười hai, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc ngừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM).

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo RRM; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo RRM.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười bốn, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM);

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi thiết bị người dùng, thông số đo RRM; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là

bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo CSI; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo CSI.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất và cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười sáu, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi thiết bị người dùng, thông số đo CSI; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, trong đó thiết bị này bao gồm:

môđun theo dõi, được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng này xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này;

môđun xử lý thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

môđun xử lý thứ hai, được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, thiết bị người dùng này còn bao gồm:

môđun xác định giải phóng, được tạo cấu hình để: khi nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này; hoặc phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, môđun theo

dôi bao gồm:

môđun theo dõi thứ nhất, được tạo cấu hình để khởi động bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian này;

hoặc

môđun theo dõi thứ hai, được tạo cấu hình để nhận thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không;

hoặc

môđun theo dõi thứ ba, được tạo cấu hình để nhận chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính toán thời gian giải phóng của trạm gốc đối với phổ tần không phép theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước, để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, bộ đếm thời gian chờ bao gồm bộ đếm thời gian đình hoạt (đình chỉ hoạt động); và

thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép này, thời gian được để dành cho

thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này, hoặc thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép này.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ); và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ); và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời

gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX); và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX, tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX; và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các

thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý DRX mới, hoặc duy trì tiến trình xử lý DRX đang chạy trong phổ tần có phép, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì khởi động tiến trình xử lý DRX mới.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, thì môđun xử lý thứ hai không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các thông số DRX khác nhau, thì môđun xử lý thứ hai dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ); và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến RLC hoặc treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp

xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện khả thi thứ chín, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ); và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: dừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc dừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười một, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười hai, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: dừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM); và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì tạm ngừng tiến trình đo RRM; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục tiến trình đo RRM.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười bốn, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM); và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời

gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì giải phóng thông số đo RRM; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI); và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì tạm ngừng tiến trình đo CSI; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục tiến trình đo CSI.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai và cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười sáu, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI); và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì giải phóng thông số đo CSI; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, trong đó thiết bị này bao gồm: bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ xử lý gọi ra chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ, và thực hiện tiến trình sau:

khi xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không

phép, thì theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này;

khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất, việc bộ xử lý xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép là việc:

khi thiết bị người dùng nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì bộ xử lý xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này;

hoặc

bộ xử lý phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai, bước theo dõi, bởi bộ xử lý, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng là các bước:

khởi động, bởi bộ xử lý, bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng,

và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian; hoặc

nhận, bởi bộ xử lý, thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không; hoặc

nhận, bởi bộ xử lý, chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính toán thời gian giải phóng của trạm gốc đối với phổ tần không phép theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước, để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba, bộ đếm thời gian chờ bao gồm bộ đếm thời gian đình hoạt (đình chỉ hoạt động); và

thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép này, thời gian được để dành cho thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này, hoặc thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép này.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu

mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX, tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý DRX mới, hoặc duy trì tiến trình xử lý DRX đang chạy trong phổ tần có phép, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì khởi động tiến trình xử lý DRX mới.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tám, khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì bộ xử lý không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các cấu hình thông số DRX khác nhau, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì bộ xử lý dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ chín, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC)

hoặc treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện khả thi thứ chín, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động (Automatic Repeat reQuest - ARQ);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc ngừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười

một, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười hai, tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc ngừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và

bước chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần

không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM).

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình đo RRM; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình đo RRM.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện khả thi thứ mười ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười bốn, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo đặc quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi bộ xử lý, thông số đo RRM; và

bước chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi bộ xử lý, tiến trình đo CSI; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi bộ xử lý, tiến trình đo CSI.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba và cách thức thực hiện khả thi thứ mười lăm của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ mười sáu, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi bộ xử lý, thông số đo CSI; và

bước chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể lưu giữ chương trình, và khi chương trình này được thực hiện, thì một số hoặc tất cả các bước của phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện.

Như có thể thấy từ phân mô tả nêu trên, theo một số phương án của sáng chế, khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng sẽ theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép này được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần

không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì thiết bị người dùng tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, nhờ đó đảm bảo sự tiếp tục bình thường của quá trình truyền thông sau khi phổ tần không phép được thu thập lại; và khi thời gian giải phóng nêu trên vượt quá ngưỡng thời gian này, thì thiết bị người dùng kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên vô tuyến vốn bị gây ra bởi hoạt động truyền lại dư thừa bị trễ, và tránh được sự ảnh hưởng đến thông lượng hoặc sự cố truyền thông gây ra bởi hoạt động truyền lại giao thức điều khiển truyền do độ trễ truyền gói dữ liệu quá lớn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế một cách rõ ràng, phần sau sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, chúng là cần thiết để mô tả các phương án thực hiện của sáng chế. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mô đun theo dõi theo một

phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, phổ tần không phép được dùng chung bởi nhiều người dùng, và những người dùng này có thể sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến (RAT - Radio Access Technology) khác nhau, ví dụ, LTE, WiFi, và Bluetooth. Trước khi truyền, thì các thiết bị LTE, WiFi, và Bluetooth mà sử dụng phổ tần không phép cần trước hết lắng nghe xem phổ tần này có rảnh không, tức là "nghe trước khi nói (LBT - Listen Before Talk)", để tránh làm nhiễu người dùng khác đang sử dụng phổ tần không phép này. Cũng có đặc tả tương ứng về thời gian chiếm tối đa sau khi người dùng thu được phổ tần không phép. Người dùng cần phải giải phóng phổ tần không phép này sau khi sử dụng phổ tần này trong một khoảng thời gian cụ thể, và bắt đầu cạnh tranh lấy phổ tần không phép này sau khi người dùng đã rảnh trong một khoảng thời gian cụ thể, để cung cấp cơ hội cạnh tranh công bằng cho tất cả người dùng để sử dụng phổ tần không phép này. Ví dụ mà trong đó hệ thống LTE và hệ thống WiFi cùng tồn tại trong phổ tần không phép sẽ được mô tả. Hệ thống LTE này là đại diện cho một hệ thống tế bào, và các hệ thống tế bào khác có thể bao gồm UMTS, GSM, CDMA2000, v.v.. WiFi là đại diện liên hệ thống. Theo các phương án thực

hiện cụ thể, các trạm gốc LTE nói chung là có thể được phân loại thành trạm gốc siêu nhỏ (eNB siêu nhỏ), tế bào nhỏ (eNB rất nhỏ hoặc nhỏ), hoặc trạm gốc lớn (eNB lớn) theo công suất truyền và phạm vi phủ sóng đường xuống (downlink). Do đó, trạm gốc theo sáng chế có thể là trạm gốc bất kỳ trong hệ thống LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, khi hệ thống LTE sử dụng phổ tần không phép, thì trong phạm vi phủ sóng của trạm gốc, hệ thống liên hệ thống như hệ thống WiFi có thể sử dụng phổ tần không phép trong cùng một dải tần. Sự can nhiễu nội tần có thể tồn tại trong phạm vi phủ sóng chung của hệ thống LTE và hệ thống WiFi. Ví dụ, khi cả phạm vi phủ sóng và tần số của hệ thống LTE và hệ thống WiFi chồng nhau, nếu hệ thống LTE và hệ thống WiFi thực hiện quá trình truyền thông trong các hệ thống tương ứng của chúng trong khoảng tần số chồng nhau, thì sự can nhiễu nội tần có thể xảy ra. Do đó, hệ thống LTE và hệ thống WiFi cần phối hợp với nhau giữa các hệ thống, hoặc các thiết bị của các hệ thống này dùng chung phổ tần không phép bằng cách dò và rút lui, để các hệ thống này có thể thực hiện hoạt động truyền thông một cách bình thường. Do đó, có thể có trường hợp mà trong đó hệ thống LTE hoặc hệ thống WiFi theo các phương án của sáng chế cần phải giải phóng phổ tần không phép, và cạnh tranh lấy phổ tần không phép này sau khi rảnh trong một khoảng thời gian, để duy trì sự dùng chung phổ tần không phép này giữa hệ thống LTE và hệ thống WiFi. Theo một số phương án sau đây trong số các phương án của sáng chế, tiến trình xử lý của mỗi hệ thống sau khi phổ tần không phép được giải phóng sẽ được mô tả bằng cách lấy tiến trình xử lý dữ liệu trong hệ thống LTE sau khi trạm gốc giải phóng phổ tần không phép làm ví dụ. Do đó, phương pháp sau đó cũng áp dụng được cho hệ thống khác ngoài hệ thống LTE ra.

Ngoài ra, trong hệ thống LTE, với sự kết tập sóng mang (Carrier Aggregation - CA) 3GPP LLTE-A (Long Term Evolution Advanced - phát triển lâu dài cải tiến), thì các sóng mang thành phần (Component Carrier -

CC) liên nhau hoặc không liên nhau sẽ được kết tập để cải thiện tốc độ dữ liệu đỉnh của người dùng và thông lượng hệ thống. Các sóng mang thành phần được kết tập bao gồm một tế bào chính (Primary Cell - PCell) và từ không đến năm tế bào phụ (Secondary Cell - SCell), và hỗ trợ băng thông tối đa 100 MHz. PCell và SCell có thể nằm cùng vị trí (ở cùng chỗ hay cùng vị trí) hoặc không cùng vị trí. Ví dụ, đối với trường hợp sau, thì trạm gốc và bộ thu phát vô tuyến từ xa (Remote Radio Head - RRH) lần lượt cung cấp PCell và SCell. PCell là tế bào (cell) khi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên (random access procedure) để khởi đầu truy cập vào hệ thống hoặc tế bào khi thiết bị người dùng thực hiện quy trình chuyển giao (handover procedure) để truy cập vào trạm gốc mục tiêu. PCell còn cung cấp khả năng truyền báo hiệu bảo mật (security) và truyền báo hiệu tầng không truy cập (Non-Access Stratum - NAS). SCell chủ yếu cung cấp các tài nguyên vô tuyến bổ sung để truyền dữ liệu. LTE-A có thể sử dụng phổ tần không phép nhờ công nghệ CA. Do đó, theo một số phương án sau, ví dụ mà trong đó SCell sử dụng phổ tần không phép sẽ được mô tả.

Cụ thể là, Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp này có thể bao gồm các bước:

Bước 110: Khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này.

Bước S111: Khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì thiết bị người dùng tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc

thu thập lại phổ tần không phép này.

Bước S112: Khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian này, thì thiết bị người dùng kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Theo một phương án thực hiện cụ thể, ở bước S110 hoặc trước bước S110, thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép. Phương pháp xác định này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, cách sau:

khi thiết bị người dùng nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì thiết bị người dùng xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này;

hoặc

thiết bị người dùng phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này.

Lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, sau khi trạm gốc thu thập phổ tần không phép, thì trạm gốc và thiết bị người dùng (UE) truyền thông với nhau bằng tài nguyên vô tuyến của SCell. Sau khi trạm gốc và thiết bị người dùng truyền thông với nhau trong một khoảng thời gian, trạm gốc giải phóng phổ tần không phép, và trạm gốc gửi thông tin chỉ thị cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng đến UE, trong đó thông tin chỉ thị này có thể được gửi nhờ sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control CHannel - EPDCCH)), hoặc có thể được gửi nhờ sử dụng phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control Control Element - MAC CE). Khi UE nhận được thông tin

chỉ thị mà trạm gốc gửi nhờ sử dụng PDCCH hoặc EPDCCH hoặc MAC CE và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì UE có thể xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép. Theo cách khác, UE dò thấy, bằng cách đo tín hiệu tham chiếu LTE, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép.

Theo một cách thức thực hiện cụ thể, ở bước S110, cách thức mà thiết bị người dùng theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, những cách sau:

Cách thức 1: Thiết bị người dùng khởi động bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian này.

Vẫn lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, sau khi UE xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì UE khởi động bộ đếm thời gian chờ (mà có thể được ghi nhận là bộ đếm thời gian chờ), để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng. Trước khi UE nhận được chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được thu thập lại, hoặc nếu UE không phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần không phép, thì điều này cho biết rằng phổ tần không phép vẫn đang trong khoảng thời gian giải phóng. Do đó, theo phương án này của sáng chế, trước khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép và gửi chỉ thị đến UE, hoặc trước khi UE phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần không phép (cho biết rằng thời gian giải phóng phổ tần không phép chưa kết thúc), nếu bộ đếm thời gian chờ chưa đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Trước khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép và gửi chỉ thị đến UE, hoặc trước khi UE phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần

không phép (cho biết rằng thời gian giải phóng phổ tần không phép chưa kết thúc), nếu bộ đếm thời gian chờ đã đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Theo cách này, thời điểm khi bộ đếm thời gian chờ đếm xong là ngưỡng thời gian. Khi thực hiện cụ thể, thì bộ đếm thời gian chờ có thể là bộ đếm thời gian độc lập, hoặc sử dụng lại bộ đếm thời gian đình hoạt (sCellDeactivationTimer) theo giải pháp đã biết. Sau khi UE nhận được chỉ thị, của trạm gốc, mà cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, hoặc UE tự mình phát hiện thấy rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì UE có thể khởi động hoặc khởi động lại bộ đếm thời gian đình hoạt, hoặc UE tiếp tục duy trì bộ đếm thời gian đình hoạt nếu bộ đếm thời gian đình hoạt này đã chạy. Trước khi bộ đếm thời gian đình hoạt đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Sau khi bộ đếm thời gian đình hoạt đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên.

Cách thức 2: Thiết bị người dùng nhận thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không.

Khi thực hiện cụ thể, thì thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép (ví dụ, khi phát hiện thấy rằng thiết bị có độ ưu tiên cao, chẳng hạn radar, chiếm phổ tần không phép, thì trạm gốc gửi thời gian mà trong đó radar này chiếm phổ tần không phép đến UE), khoảng thời gian từ lúc phổ tần không phép được giải phóng đến lúc phổ tần không phép được thu thập (ví dụ, thông tin về khoảng thời gian có thể là thông tin về mẫu khung con (subframe pattern) định kì, và biểu thị khoảng thời gian từ lúc phổ tần được giải phóng đến lúc phổ tần được thu thập lần tiếp theo,

trong đó quy luật là có tính chu kì, và khoảng thời gian này được xác định qua sự thương lượng giữa các hệ thống dùng chung phổ tần không phép này), thời gian được để dành cho thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này (ví dụ, thời gian được để dành này có thể là thông tin thời gian được bao gồm trong khung yêu cầu gửi (Request To Send - RTS) hoặc khung thoảng để gửi (Clear To Send - CTS) mà được gửi bởi thiết bị liên hệ thống theo cách vector cấp phát mạng (Net Allocation Vector - NAV)), hoặc là khoảng thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép (khoảng thời gian im lặng này là khoảng thời gian mà trong đó hệ thống LTE không gửi thông tin nào, để các hệ thống khác cạnh tranh lấy phổ tần, và trong khoảng thời gian này, hệ thống khác có thể chiếm hoặc không chiếm phổ tần này). Tất nhiên là khi thực hiện cụ thể, thì thiết bị người dùng cũng có thể trực tiếp nhận thông tin thời gian được bao gồm trong khung yêu cầu gửi (RTS) hoặc khung thoảng để gửi (CTS) mà được gửi bởi thiết bị liên hệ thống theo cách vector cấp phát mạng (NAV), và dùng thông tin thời gian nhận được làm thời gian giải phóng của phổ tần không phép.

Cách thức 3: Thiết bị người dùng nhận chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính, theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, thời gian mà trong đó trạm gốc giải phóng phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không (ví dụ, khi trạm gốc phát hiện thấy rằng thiết bị có độ ưu tiên cao, chẳng hạn radar, chiếm phổ tần không phép, thì trạm gốc gửi chỉ thị giải phóng đặc biệt đến UE, hoặc bổ sung thông tin về kiểu liên hệ thống vào chỉ thị giải phóng này, và UE biết theo quy định phổ tần rằng thời gian giải phóng dài, ví dụ, ít nhất hai giờ, là được yêu cầu).

Khi thực hiện cụ thể, tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao

gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ; ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Khi thực hiện cụ thể, thì quá trình nhận đường xuống bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: PDCCH, khối vận chuyển (Transport Block - TB) đường xuống trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), thông tin báo nhận (ACKnowledgment - ACK) hoặc thông tin không báo nhận (Non-ACKnowledgement - NACK) thông tin phản hồi HARQ trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại vật lý (Physical HARQ Indication CHannel - PHICH), tín hiệu đồng bộ chính (Primary Synchronization Signal - PSS), tín hiệu tham chiếu đồng bộ phụ (Secondary Synchronization reference Signal - SSS), tín hiệu tham chiếu tế bào (Cell Reference Signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal - CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS), khối thông tin chủ (Master Information Block - MIB) trên kênh phát quảng bá (Broadcast CHannel - BCH), khối thông tin hệ thống (system information block) trên PDSCH, và thông tin liên quan đến hệ thống phát quảng bá/phát đa điểm đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast System - MBMS).

Khi thực hiện cụ thể, thì hoạt động gửi đường lên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: hoạt động gửi thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information - UCI) trên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH) hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý

(Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH), gửi khối vận chuyển trên PUSCH, gửi tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS) đường lên, gửi tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS, và gửi mào đầu (preamble) trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access CHannel - PRACH), trong đó thông tin UCI bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: Thông tin báo nhận ACK hoặc thông tin không báo nhận NACK thông tin phản hồi HARQ, chỉ thị chất lượng kênh (Channel Quality Indication - CQI), chỉ thị ma trận tiền mã hoá (Pre-coding Matrix Indication - PMI), chỉ thị bậc (Ranking Indication - RI), và chỉ thị kiểu tiền mã hoá (Precoding Type Indication - PTI).

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE không thể nhận được khối vận chuyển TB đường xuống trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và UE không thể gửi ACK hoặc NACK thông tin phản hồi HARQ trên kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý PUSCH, khi LTE giải phóng phổ tần không phép, thì UE có thể không gửi thông tin phản hồi HARQ hoặc nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, để nhận truyền lại HARQ đường xuống. Ngoài ra, UE có thể để dành, trong bộ đệm mềm (soft buffer) HARQ đường xuống, phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV) của khối vận chuyển đường xuống nhận được, để kết hợp phiên bản dư thừa của khối vận chuyển đường xuống mà trạm gốc gửi bằng cách truyền lại HARQ sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE gửi khối vận chuyển TB đường lên trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, nhưng UE không thể nhận được ACK hoặc NACK thông tin phản hồi HARQ mà trạm gốc gửi trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lai vật lý PHICH, thì UE có thể không nhận được PHICH trong khung con (subframe) mà trong đó PHICH cần được nhận khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và coi thông tin trên PHICH này là ACK. UE để dành dữ liệu trong bộ đệm HARQ đường lên, để thực hiện việc

truyền lại HARQ đường lên theo phép cấp đường lên (UL grant) của trạm gốc sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép, hoặc tạo ra khối vận chuyển đường lên mới theo phép cấp đường lên của trạm gốc và gửi khối vận chuyển đường lên này.

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE gửi khối vận chuyển đường lên trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và nhận được NACK đối với thông tin phản hồi HARQ mà trạm gốc gửi trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại vật lý PHICH, thì UE có thể không thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên trong khung con mà trong đó việc truyền lại HARQ cần phải được thực hiện trên PUSCH khi LTE giải phóng phổ tần không phép. UE để dành dữ liệu trong bộ đệm HARQ đường lên, để thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên thích ứng, hoặc thực hiện việc truyền lại HARQ không thích ứng (non adaptive) theo phép cấp đường lên (UL grant) của trạm gốc sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép.

Tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ, và ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên. Ví dụ, khi thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng được theo dõi bằng bộ đếm thời gian chờ, nếu trước khi bộ đếm thời gian chờ đếm xong, mà UE nhận được chỉ thị, mà trạm gốc gửi, về việc thu thập phổ tần không

phép, hoặc nhận được thông tin chỉ thị đồng bộ mà trạm gốc gửi, hoặc UE tự nó phát hiện thấy rằng LTE đã thu thập lại phổ tần không phép, thì UE dừng bộ đếm thời gian chờ, và UE có thể nghe ngóng trên PDCCH, thực hiện hoạt động nhận đường xuống và gửi đường lên, và tiếp tục thao tác HARQ mà được thực hiện trước khi phổ tần không phép này được giải phóng. Ví dụ, UE nhận sự truyền lại HARQ đường xuống hoặc khối TB mới mà trạm gốc gửi, nhận phép cấp đường lên mà trạm gốc gửi, để thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạo ra khối TB mới để thực hiện việc truyền đường lên, hoặc thực hiện việc truyền lại HARQ không thích ứng đường lên.

Cần lưu ý rằng, "tạm ngừng" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "treo", "tạm thời huỷ", "tạm thời không thực hiện", v.v., điều này có nghĩa là: tạm thời dừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, nhưng vẫn giữ tiến trình xử lý dữ liệu mà đã được thực hiện, để sau đó tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này dựa trên tiến trình mà đã được thực hiện. "Tiếp tục" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "làm tiếp", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ, và ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này.

Lấy LTE-A làm ví dụ, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ trên SCell bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nội dung sau:

xóa các bộ đệm mềm của tất cả các tiến trình HARQ đường xuống;

đối với mỗi tiến trình HARQ đường xuống, lấy khối vận chuyển nhận được kế tiếp làm khối vận chuyển thứ nhất trên tiến trình HARQ và truyền khối vận chuyển này;

coi như bộ đếm thời gian căn chỉnh thời gian đường lên (timeAlignmentTimer) đã đếm xong, xoá bộ đếm HARQ đường lên, và ra lệnh cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) giải phóng tài nguyên SRS trên SCell trong phổ tần không phép;

thiết đặt các bộ chỉ thị dữ liệu mới (New Data Indicator - NDI) của tất cả các tiến trình HARQ đường lên bằng không;

xoá bộ đếm mà được dùng để gửi thông điệp quy trình truy cập ngẫu nhiên 3 (msg3);

dừng tất cả các bộ đếm thời gian đang chạy;

dừng tất cả các quy trình truy cập ngẫu nhiên (random access procedure) đang chạy trên SCell; và

giải phóng hoặc từ bỏ mào đầu truy cập ngẫu nhiên dành riêng liên quan đến quy trình truy cập ngẫu nhiên trên SCell; và

thao tác liên quan đến việc đình hoạt SCell bao gồm các bước:

bỏ qua không gửi SRS trên SCell;

bỏ qua không gửi CQI, PMI, RI, hoặc PTI đối với SCell;

bỏ qua không gửi thông tin trên kênh chung đường lên (uplink shared channel) của SCell;

bỏ qua không nghe ngóng trên PDCCH trên SCell;

bỏ qua không nghe ngóng trên PDCCH đối với SCell; và

nếu có quy trình truy cập ngẫu nhiên đang chạy trên SCell này, thì từ bỏ quy trình truy cập ngẫu nhiên này.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm yêu cầu HARQ, và ở bước S112, thiết bị người dùng thực hiện

thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới. Ví dụ, lấy LTE-A làm ví dụ, UE có thể chọn PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép để gửi MAC CE mà chưa được gửi thành công trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, trong đó MAC CE bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: MAC CE đường lên, chẳng hạn báo cáo tình trạng bộ đệm (Buffer Status Report - BSR) hoặc báo cáo khoảng dự trữ công suất (Power Headroom Report - PHR). Khi PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép được chọn để gửi MAC CE đường lên, thì UE tạo ra lại MAC CE, và thực hiện hoạt động truyền theo HARQ mới. Khối vận chuyển TB khác mà chưa được gửi thành công trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép sẽ được truyền lại nhờ sử dụng lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) lớp cao, hoặc khối vận chuyển mới có thể được tạo ra trực tiếp để thực hiện việc truyền HARQ trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX, và ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX (tiếp tục chạy bộ đếm thời gian này, và khi bộ đếm thời gian này đếm xong thì dừng bộ đếm thời gian này), duy

trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX nhưng thiết bị người dùng không tính thời gian hoặc đếm (tiếp tục chạy bộ đếm thời gian DRX, nhưng thời gian của bộ đếm thời gian DRX kéo dài tương ứng thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng), tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên.

Khi thực hiện cụ thể, thì bộ đếm thời gian DRX theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm bộ đếm thời gian thời lượng hoạt động (onDurationTimer), bộ đếm thời gian không hoạt động của quá trình nhận không liên tục (drx-InactivityTimer), bộ đếm thời gian truyền lại của quá trình nhận không liên tục (drx-RetransmissionTimer), bộ đếm thời gian hành trình đi về của yêu cầu lặp tự động lại (HARQ RTT Timer), bộ đếm thời gian chu kỳ ngắn của quá trình nhận không liên tục (drxShortCycleTimer), v.v..

Khi thực hiện cụ thể, theo phương án này, chi tiết về những cách thức xử lý chẳng hạn như tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, và tạm ngừng gửi đường lên, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX, và ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Khi thực hiện cụ thể, theo phương án này, chi tiết về những cách thức

xử lý chẳng hạn như tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, và tiếp tục gửi đường lên, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, "tạm ngừng" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "treo", "tạm thời huỷ", "tạm thời không thực hiện", v.v., điều này có nghĩa là: tạm thời dừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, nhưng vẫn giữ tiến trình xử lý dữ liệu mà đã được thực hiện, để sau đó tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này dựa trên tiến trình mà đã được thực hiện. "Tiếp tục" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "làm tiếp", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế có thể bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX, và ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Chi tiết về những cách thức xử lý chẳng hạn như thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ và thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các cấu hình thông số DRX khác nhau, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Lấy LTE-A làm ví dụ, khi SCell trong phổ tần không phép thực hiện thao tác DRX độc lập với PCell và SCell trong phổ tần có phép, tức là cấu hình thông số DRX trên SCell và thời gian hoạt động của UE trên SCell là độc lập với cấu hình thông số DRX và thời gian hoạt động của sóng mang trong phổ tần có phép, thì ở bước S112 theo phương án này của sáng chế, mỗi bộ đếm thời gian DRX sẽ không bị dừng lại. Khi SCell trong phổ tần không phép và PCell và SCell trong phổ tần có phép thực hiện thao tác DRX chung (common DRX), trong đó theo giải pháp đã biết, thao tác DRX chung là: cấu hình thông số DRX trên PCell được sử dụng lại làm cấu hình thông số DRX trên mỗi SCell, thì UE có cùng một quy luật thời gian hoạt động trên SCell và PCell, tức là các SCell và các PCell trong trạng thái hoạt động là ở thời gian hoạt động (active time) hoặc ở thời gian không hoạt động (inactive time). Trong trường hợp này, ở bước S112, UE thực hiện thao tác đình hoạt đối với SCell trong phổ tần không phép hoặc thực hiện thao tác thiết đặt lại HARQ, nhưng không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX lại, bởi vì việc cho các thao tác DRX chạy bình thường trên PCell và SCell khác trong phổ tần có phép cũng phụ thuộc vào trạng thái chạy của bộ đếm thời gian này.

Theo phương pháp xử lý DRX theo phương án này, UE có thể thực hiện tiến trình tương ứng theo thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, ví dụ, xử lý bộ đếm thời gian DRX và nghe ngóng trên PDCCH, để thao tác DRX có thể được thực hiện hoặc được tiếp tục thành công trong lúc giải phóng phổ tần không phép và sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép, nhờ đó đạt được hiệu quả tiết kiệm điện tốt hơn khi UE làm việc trong phổ tần không phép này.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ; và

ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) hoặc treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

Lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, trong trường hợp mà các tế bào được kết tập trong CA là được cung cấp bởi cùng một trạm gốc LTE, thì các thông tin như báo cáo tình trạng RLC (RLC status report), khối dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) RLC bao gồm bit quay vòng (poll), và RLC PDU mà cần được truyền lại, có thể đều được gửi trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép hoặc SCell trong phổ tần không phép; do đó, sau khi LTE tạm thời giải phóng phổ tần không phép, thì UE và trạm gốc có thể gửi thông tin nêu trên trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép này. Tuy nhiên, trong trường hợp mà các tế bào được kết tập trong CA là được cung cấp bởi các trạm gốc LTE khác nhau, nếu không có phổ tần có phép nào khác được tạo cấu hình cho trạm gốc mà tế bào cung cấp phổ tần không phép nằm trong đó, khi thời gian giải phóng của phổ tần không phép này lớn hơn một ngưỡng, thì UE và trạm gốc có thể thực hiện hoạt động gửi nhờ sử dụng tế bào được cung cấp bởi trạm gốc khác.

Trong dự án tăng cường tế bào nhỏ (Small Cell Enhancement - SCE) 3GPP, thì CA có thể được thực hiện giữa các trạm gốc. Trạm gốc chủ (MeNB, eNB chủ) cung cấp PCell và từ không đến nhiều SCell, và trạm gốc phụ (SeNB, eNB phụ) cung cấp một đến nhiều SCell. Nếu SeNB hỗ trợ đường lên, thì PUCCH cần được tạo cấu hình cho ít nhất một SCell trong SeNB, và SCell là tế bào chủ trong SeNB này. Kênh mang vô tuyến dữ liệu

(data radio bearer) của mặt phẳng người dùng có thể chỉ nằm trên SeNB, và quá trình truyền thông được thực hiện bằng giao diện S1-U giữa SeNB và cổng phục vụ (Serving Gateway - SGW); kênh mang vô tuyến dữ liệu này có thể được chia (split) thành hai kênh logic (logical channel) để thực hiện riêng rẽ quá trình truyền dữ liệu với UE bằng giao diện không dây giữa MeNB và UE, và giao diện không dây giữa SeNB và UE, và truyền thông với mạng bằng giao diện S1-U giữa MeNB và SGW. Nếu SeNB chỉ cung cấp một tế bào chủ, và tế bào chủ này là ở trong phổ tần không phép, thì LTE cần thực hiện tiến trình tương ứng đối với tiến trình ARQ sau khi giải phóng phổ tần không phép. Ví dụ, trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, UE nhận được một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC đường xuống từ SeNB nhưng không thể gửi báo cáo tình trạng RLC (RLC status report) đến trạm gốc để phản hồi tình trạng nhận của RLC PDU, trong đó báo cáo tình trạng RLC này bao gồm thông tin ACK cho biết rằng RLC PDU đã được nhận thành công, và/hoặc thông tin NACK cho biết rằng quá trình nhận RLC PDU đã thất bại; và/hoặc UE gửi một hoặc nhiều RLC PDU đến SeNB, nhưng không nhận báo cáo tình trạng RLC mà SeNB gửi, hoặc UE có nhận được báo cáo tình trạng RLC mà SeNB gửi nhưng không thể thực hiện việc truyền lại RLC PDU. Tất cả các trường hợp này đều bao gồm vấn đề xử lý ARQ sau khi phổ tần không phép được giải phóng.

Cụ thể là, ở bước S111, đối với thực thể nhận RLC, thì UE treo (suspend) bộ đếm thời gian sắp xếp lại (reordering timer) của lớp RLC (khi thực hiện cụ thể, thì treo ở đây có thể là tạm ngừng không cho chạy, hoặc có thể là cho bộ đếm thời gian tiếp tục chạy nhưng bộ đếm thời gian không đếm thời gian); đối với thực thể gửi RLC, nếu UE đã gửi RLC PDU bao gồm bit quay vòng đến SeNB và khởi động bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng (poll retransmit Timer), thì UE treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này. Một cách tương ứng, trạm gốc xử lý bộ đếm thời gian liên quan theo phương pháp tương ứng với UE.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ; và

ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Cần lưu ý rằng, "cho chạy tiếp" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "tiếp tục", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng, ví dụ, tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian từ thời điểm treo.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ; và

ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc ngừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ; và

ở bước S112, bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới. Ví dụ, lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, UE có thể chọn PCell hoặc SCell, mà được cung cấp bởi MeNB, trong phổ tần có phép, để gửi và/hoặc nhận thông tin liên quan đến ARQ.

Theo phương pháp ARQ sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo phương án này, thì tiến trình ARQ trên lớp RLC có thể chạy một cách bình thường khi phổ tần không phép được giải phóng, nhờ đó tránh được việc truyền lại TCP vốn bị gây ra bởi độ trễ tương đối dài của quá trình truyền lại ARQ, tiết kiệm được các tài nguyên phổ tần, và cải thiện thông lượng hệ thống.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (tức là tạm ngừng đếm các khung con của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (tức là, tạm ngừng chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh).

Cụ thể là, khi UE chờ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR), thì UE treo (suspend) cửa sổ (window) RAR, tức là tạm ngừng đếm các khung con của cửa sổ RAR; nếu UE chờ thông điệp phân giải cạnh tranh (Contention Resolution - CR), tức là thông điệp quy trình

truy cập ngẫu nhiên 4 (msg4), và khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (contention resolution timer), thì UE tạm thời treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh này, tức là tạm ngừng chạy bộ đếm thời gian này.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: cho chạy tiếp cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (tức là, tiếp tục đếm từ thời điểm tạm ngừng) hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (tức là, tiếp tục đếm từ thời điểm tạm ngừng).

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc ngừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

ở bước S112, bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới. Ví dụ, UE có thể kích hoạt quy trình truy cập ngẫu nhiên mới sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép, và trạm gốc có thể thực hiện việc kích hoạt bằng PDCCH hoặc bằng lớp MAC của UE theo giải pháp đã biết.

Ngoài ra, khi thực hiện cụ thể, thì các trường hợp sau đây cũng có thể tồn tại. Nếu trạm gốc hoặc UE đã kích hoạt quy trình truy cập ngẫu nhiên, ví dụ, UE đã gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì LTE không giải phóng phổ tần không phép, và tiếp tục thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên cho đến khi quy trình truy cập ngẫu nhiên này được hoàn tất. Theo cách khác, chỉ đối với quy trình truy cập ngẫu nhiên không cạnh tranh (contention free), thì UE mới tiếp tục đợi cho đến khi cửa sổ RAR kết thúc và quy trình truy cập ngẫu nhiên đã hoàn tất hoặc thất bại, và sau đó, LTE mới giải phóng phổ tần không phép. Theo cách khác, nếu LTE giải phóng phổ tần không phép sau khi lần thử truy cập ngẫu nhiên này thất bại, thì UE kích hoạt quy trình truy cập ngẫu nhiên sau khi LTE thu thập lại tài nguyên phổ tần không phép này. Theo phương pháp này, độ ưu tiên của quy trình truy cập ngẫu nhiên được coi là cao hơn so với độ ưu tiên của quá trình giải phóng phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình đo đạc (measurement) quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management - RRM);

ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo RRM. Khi thực hiện cụ thể, thì phép đo RRM là: đo công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP)

và/hoặc chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality - RSRQ) dựa trên CRS hoặc CSI-RS hoặc dựa trên DMRS. Trạm gốc tạo cấu hình, cho UE, rằng phép đo RRM là được thực hiện đối với SCell trong phổ tần không phép; và

ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo RRM.

Ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi thiết bị người dùng, thông số đo RRM; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo phương án này của sáng chế bao gồm tiến trình đo đặc (measurement) thông tin trạng thái kênh (channel state information - CSI);

ở bước S111, bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước: bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo CSI; và

ở bước S111, bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là

bước:

tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình đo CSI.

Ở bước S112, bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi thiết bị người dùng, thông số đo CSI; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Khi thực hiện cụ thể, thì phép đo CSI theo phương án này của sáng chế là phép đo trạng thái kênh dựa trên CRS hoặc CSI-RS hoặc dựa trên DMRS, và bao gồm CQI, PMI, RI, PTI, v.v.. Trạm gốc tạo cấu hình, cho UE, rằng phép đo CSI là được thực hiện đối với SCell trong phổ tần không phép.

Tất nhiên là khi thực hiện cụ thể, theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì UE luôn luôn thực hiện việc: tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; hoặc UE luôn luôn thực hiện việc: kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới. UE không sử dụng các giải pháp xử lý khác nhau theo thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng.

Như có thể thấy từ phân mô tả nêu trên, theo một số phương án của sáng chế, khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng sẽ theo dõi thời gian giải phóng

mà trong đó phổ tần không phép này được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì thiết bị người dùng tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, nhờ đó đảm bảo sự tiếp tục bình thường của quá trình truyền thông sau khi phổ tần không phép được thu thập lại; và khi thời gian giải phóng nêu trên vượt quá ngưỡng thời gian này, thì thiết bị người dùng kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên vô tuyến vốn bị gây ra bởi hoạt động truyền lại dư thừa bị trễ, và tránh được sự ảnh hưởng đến thông lượng hoặc sự cố truyền thông gây ra bởi hoạt động truyền lại giao thức điều khiển truyền do độ trễ truyền gói dữ liệu quá lớn.

Một cách tương ứng, theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình của phương án về phương pháp nêu trên. Phần sau đây sẽ mô tả sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo một phương án của sáng chế, dựa vào ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng (User Equipment - UE) theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị người dùng này có thể bao gồm môđun theo dõi 21, môđun xử lý thứ nhất 22, và môđun xử lý thứ hai 23, trong đó

môđun theo dõi 21 được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng này xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này

cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này;

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Khi thực hiện cụ thể, thì như được thể hiện trên Fig.3, tùy ý, thiết bị người dùng theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm: môđun xác định giải phóng 20, được tạo cấu hình để: khi nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này; hoặc phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này. Lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, sau khi trạm gốc thu thập phổ tần không phép, thì trạm gốc và thiết bị người dùng (UE) truyền thông với nhau bằng tài nguyên vô tuyến của SCell. Sau khi trạm gốc và thiết bị người dùng truyền thông với nhau trong một khoảng thời gian, trạm gốc giải phóng phổ tần không phép, và trạm gốc gửi thông tin chỉ thị cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng đến UE, trong đó thông tin chỉ thị này có thể được gửi nhờ sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (Enhanced Physical Downlink Control CHannel - EPDCCH)), hoặc có thể

được gửi nhờ sử dụng phần tử điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control Control Element - MAC CE). Khi môđun xác định giải phóng 20 của UE nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi nhờ sử dụng PDCCH hoặc EPDCCH hoặc MAC CE và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì UE có thể xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép. Theo cách khác, môđun xác định giải phóng 20 của UE dò thấy, bằng cách đo tín hiệu tham chiếu LTE, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, như được thể hiện trên Fig.4, môđun theo dõi 21 có thể bao gồm môđun theo dõi thứ nhất 211, môđun theo dõi thứ hai 212, và môđun theo dõi thứ ba 213.

Môđun theo dõi thứ nhất 211 được tạo cấu hình để khởi động bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian này. Vẫn lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, sau khi UE xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì môđun theo dõi thứ nhất 211 khởi động bộ đếm thời gian chờ (mà có thể được ghi nhận là bộ đếm thời gian chờ), để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng. Trước khi UE nhận được chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được thu thập lại, hoặc nếu UE không phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần không phép, thì điều này cho biết rằng phổ tần không phép vẫn đang trong khoảng thời gian giải phóng. Do đó, theo phương án này của sáng chế, trước khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép và gửi chỉ thị đến UE, hoặc trước khi UE phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần không phép (cho biết rằng thời gian giải phóng phổ tần không phép chưa kết thúc), nếu bộ đếm thời gian chờ chưa đếm xong, thì môđun theo dõi thứ

nhất 211 xác định được rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Trước khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép và gửi chỉ thị đến UE, hoặc trước khi UE phát hiện thấy rằng trạm gốc đã thu thập lại phổ tần không phép (cho biết rằng thời gian giải phóng phổ tần không phép chưa kết thúc), nếu bộ đếm thời gian chờ đã đếm xong, thì môđun theo dõi thứ nhất 211 xác định được rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Theo cách này, thời điểm khi bộ đếm thời gian chờ đếm xong là ngưỡng thời gian. Khi thực hiện cụ thể, thì bộ đếm thời gian chờ có thể là bộ đếm thời gian độc lập, hoặc sử dụng lại bộ đếm thời gian đình hoạt (sCellDeactivationTimer) theo giải pháp đã biết. Sau khi UE nhận được chỉ thị, của trạm gốc, mà cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, hoặc UE tự mình phát hiện thấy rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì UE có thể khởi động hoặc khởi động lại bộ đếm thời gian đình hoạt, hoặc UE tiếp tục duy trì bộ đếm thời gian đình hoạt nếu bộ đếm thời gian đình hoạt này đã chạy. Trước khi bộ đếm thời gian đình hoạt đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên. Sau khi bộ đếm thời gian đình hoạt đếm xong, thì UE xác định được rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên.

Môđun theo dõi thứ hai 212 được tạo cấu hình để nhận thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không. Khi thực hiện cụ thể, thì thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép (ví dụ, khi phát hiện thấy rằng thiết bị có độ ưu tiên cao, chẳng hạn radar, chiếm phổ tần không phép, thì trạm gốc gửi thời gian mà trong đó radar này chiếm phổ tần không phép đến UE), khoảng thời gian từ lúc phổ tần không phép được

giải phóng đến lúc phổ tần không phép được thu thập (ví dụ, thông tin về khoảng thời gian có thể là thông tin về mẫu khung con (subframe pattern) định kì, và biểu thị khoảng thời gian từ lúc phổ tần được giải phóng đến lúc phổ tần được thu thập lần tiếp theo, trong đó quy luật là có tính chu kì, và khoảng thời gian này được xác định qua sự thương lượng giữa các hệ thống dùng chung phổ tần không phép này), thời gian được để dành cho thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này (ví dụ, thời gian được để dành này có thể là thông tin thời gian được bao gồm trong khung yêu cầu gửi (Request To Send - RTS) hoặc khung thoảng để gửi (Clear To Send - CTS) mà được gửi bởi thiết bị liên hệ thống theo cách vector cấp phát mạng (Net Allocation Vector - NAV)), hoặc là khoảng thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép (khoảng thời gian im lặng này là khoảng thời gian mà trong đó hệ thống LTE không gửi thông tin nào, để các hệ thống khác cạnh tranh lấy phổ tần, và trong khoảng thời gian này, hệ thống khác có thể chiếm hoặc không chiếm phổ tần này). Tất nhiên là khi thực hiện cụ thể, thì thiết bị người dùng cũng có thể trực tiếp nhận thông tin thời gian được bao gồm trong khung yêu cầu gửi (RTS) hoặc khung thoảng để gửi (CTS) mà được gửi bởi thiết bị liên hệ thống theo cách vector cấp phát mạng (NAV), và dùng thông tin thời gian nhận được làm thời gian giải phóng của phổ tần không phép.

Môđun theo dõi thứ ba 213 được tạo cấu hình để nhận chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính, theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, thời gian mà trong đó trạm gốc giải phóng phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không (ví dụ, khi trạm gốc phát hiện thấy rằng thiết bị có độ ưu tiên cao, chẳng hạn radar, chiếm phổ tần không phép, thì trạm gốc gửi chỉ thị giải phóng đặc biệt đến UE, hoặc bổ sung thông tin về kiểu liên hệ thống

vào chỉ thị giải phóng này, và UE biết theo quy định phổ tần rằng thời gian giải phóng dài, ví dụ, ít nhất hai giờ, là được yêu cầu).

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu theo sáng chế bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ, và môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Khi thực hiện cụ thể, thì quá trình nhận đường xuống bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: PDCCH, khối vận chuyển (Transport Block - TB) đường xuống trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), thông tin báo nhận (ACKnowledgment - ACK) hoặc thông tin không báo nhận (Non-ACKnowledgement - NACK) thông tin phản hồi HARQ trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại vật lý (Physical HARQ Indication CHannel - PHICH), tín hiệu đồng bộ chính (Primary Synchronization Signal - PSS), tín hiệu tham chiếu đồng bộ phụ (Secondary Synchronization reference Signal - SSS), tín hiệu tham chiếu tế bào (Cell Reference Signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal - CSI-RS), tín hiệu tham chiếu

giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS), khối thông tin chủ (Master Information Block - MIB) trên kênh phát quảng bá (Broadcast CHannel - BCH), khối thông tin hệ thống (system information block) trên PDSCH, và thông tin liên quan đến hệ thống phát quảng bá/phát đa điểm đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast System - MBMS).

Khi thực hiện cụ thể, thì hoạt động gửi đường lên bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: hoạt động gửi thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information - UCI) trên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH) hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH), gửi khối vận chuyển trên PUSCH, gửi tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS) đường lên, gửi tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS, và gửi mào đầu (preamble) trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access CHannel - PRACH), trong đó thông tin UCI bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: Thông tin báo nhận ACK hoặc thông tin không báo nhận NACK thông tin phản hồi HARQ, chỉ thị chất lượng kênh (Channel Quality Indication - CQI), chỉ thị ma trận tiền mã hoá (Pre-coding Matrix Indication - PMI), chỉ thị bậc (Ranking Indication - RI), và chỉ thị kiểu tiền mã hoá (Precoding Type Indication - PTI).

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE không thể nhận được khối vận chuyển TB đường xuống trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và UE không thể gửi ACK hoặc NACK thông tin phản hồi HARQ trên kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH hoặc kênh dùng chung đường lên vật lý PUSCH, khi LTE giải phóng phổ tần không phép, thì UE có thể không gửi thông tin phản hồi HARQ hoặc nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, để nhận truyền lại HARQ đường xuống. Ngoài ra, UE có thể để dành, trong bộ đệm mềm (soft buffer) HARQ đường xuống, phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV) của khối vận chuyển đường xuống nhận được, để kết hợp phiên bản dư thừa của khối vận chuyển đường

xuống mà trạm gốc gửi bằng cách truyền lại HARQ sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE gửi khối vận chuyển TB đường lên trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, nhưng UE không thể nhận được ACK hoặc NACK thông tin phản hồi HARQ mà trạm gốc gửi trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại vật lý PHICH, thì UE có thể không nhận được PHICH trong khung con (subframe) mà trong đó PHICH cần được nhận khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và coi thông tin trên PHICH này là ACK. UE để dành dữ liệu trong bộ đệm HARQ đường lên, để thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên theo phép cấp đường lên (UL grant) của trạm gốc sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép, hoặc tạo ra khối vận chuyển đường lên mới theo phép cấp đường lên của trạm gốc và gửi khối vận chuyển đường lên này.

Khi thực hiện cụ thể, nếu UE gửi khối vận chuyển đường lên trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, và nhận được NACK đối với thông tin phản hồi HARQ mà trạm gốc gửi trên kênh chỉ thị yêu cầu lặp tự động lại vật lý PHICH, thì UE có thể không thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên trong khung con mà trong đó việc truyền lại HARQ cần phải được thực hiện trên PUSCH khi LTE giải phóng phổ tần không phép. UE để dành dữ liệu trong bộ đệm HARQ đường lên, để thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên thích ứng, hoặc thực hiện việc truyền lại HARQ không thích ứng (non adaptive) theo phép cấp đường lên (UL grant) của trạm gốc sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì việc thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng là được theo dõi nhờ sử dụng bộ đếm thời gian chờ là được lấy làm ví dụ, nếu trước khi bộ đếm thời gian chờ đếm xong, mà UE nhận được chỉ thị, mà trạm gốc gửi, về việc thu thập phổ tần không phép hoặc nhận được thông tin chỉ thị đồng bộ mà trạm gốc gửi (tức là, trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép), hoặc UE tự nó phát hiện thấy rằng LTE đã

thu thập lại phổ tần không phép này, thì môđun xử lý thứ nhất 22 của UE dừng bộ đếm thời gian chờ, nghe ngóng trên PDCCH, thực hiện việc nhận đường xuống và gửi đường lên, và tiếp tục thao tác HARQ mà được thực hiện trước khi phổ tần không phép này được giải phóng. Ví dụ, UE nhận sự truyền lại HARQ đường xuống hoặc khối TB mới mà trạm gốc gửi, nhận phép cấp đường lên mà trạm gốc gửi, để thực hiện việc truyền lại HARQ đường lên, tạo ra khối TB mới để thực hiện việc truyền đường lên, hoặc thực hiện việc truyền lại HARQ không thích ứng đường lên.

Cần lưu ý rằng, "tạm ngừng" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "treo", "tạm thời huỷ", "tạm thời không thực hiện", v.v., điều này có nghĩa là: tạm thời dừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, nhưng vẫn giữ tiến trình xử lý dữ liệu mà đã được thực hiện, để sau đó tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này dựa trên tiến trình mà đã được thực hiện. "Tiếp tục" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "làm tiếp", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ, và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới.

Khi thực hiện cụ thể, lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, thì thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ trên SCell bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nội dung sau:

xoá các bộ đệm mềm của tất cả các tiến trình HARQ đường

xuống;

đối với mỗi tiến trình HARQ đường xuống, lấy khối vận chuyển nhận được kế tiếp làm khối vận chuyển thứ nhất trên tiến trình HARQ và truyền khối vận chuyển này;

coi như bộ đếm thời gian căn chỉnh thời gian đường lên (timeAlignmentTimer) đã đếm xong, xoá bộ đếm HARQ đường lên, và ra lệnh cho lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) giải phóng tài nguyên SRS trên SCell trong phổ tần không phép;

thiết đặt các bộ chỉ thị dữ liệu mới (New Data Indicator - NDI) của tất cả các tiến trình HARQ đường lên bằng không;

xoá bộ đếm mà được dùng để gửi thông điệp quy trình truy cập ngẫu nhiên 3 (msg3);

dừng tất cả các bộ đếm thời gian đang chạy;

dừng tất cả các quy trình truy cập ngẫu nhiên (random access procedure) đang chạy trên SCell; và

giải phóng hoặc từ bỏ mào đầu truy cập ngẫu nhiên dành riêng liên quan đến quy trình truy cập ngẫu nhiên trên SCell; và

thao tác liên quan đến việc đình hoạt SCell bao gồm các bước:

bỏ qua không gửi SRS trên SCell;

bỏ qua không gửi CQI, PMI, RI, hoặc PTI đối với SCell;

bỏ qua không gửi thông tin trên kênh chung đường lên (uplink shared channel) của SCell;

bỏ qua không nghe ngóng trên PDCCH trên SCell;

bỏ qua không nghe ngóng trên PDCCH đối với SCell; và

nếu có quy trình truy cập ngẫu nhiên đang chạy trên SCell này, thì từ bỏ quy trình truy cập ngẫu nhiên này.

Môđun xử lý thứ hai 23 chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử

lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới. Lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, môđun xử lý thứ hai 23 của UE có thể chọn PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép để gửi MAC CE mà chưa được gửi thành công trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, trong đó MAC CE bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở: MAC CE đường lên, chẳng hạn báo cáo tình trạng bộ đệm (Buffer Status Report - BSR) hoặc báo cáo khoảng dự trữ công suất (Power Headroom Report - PHR). Khi PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép được chọn để gửi MAC CE đường lên, thì UE tạo ra lại MAC CE, và thực hiện hoạt động truyền theo HARQ mới. Khối vận chuyển TB khác mà chưa được gửi thành công trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép sẽ được truyền lại nhờ sử dụng lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) lớp cao, hoặc khối vận chuyển mới có thể được tạo ra trực tiếp để thực hiện việc truyền HARQ trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX, và

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX (tiếp tục chạy bộ đếm thời gian này, và khi bộ đếm thời gian này đếm xong thì dừng bộ đếm thời gian này), duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX nhưng thiết bị người dùng không thực hiện việc tính thời gian hoặc đếm (tiếp tục chạy bộ đếm thời gian DRX, nhưng bộ đếm thời gian DRX kéo dài tương ứng thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng), tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên; và sau khi trạm gốc

thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Khi thực hiện cụ thể, thì bộ đếm thời gian DRX theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm bộ đếm thời gian thời lượng hoạt động (onDurationTimer), bộ đếm thời gian không hoạt động của quá trình nhận không liên tục (drx-InactivityTimer), bộ đếm thời gian truyền lại của quá trình nhận không liên tục (drx-RetransmissionTimer), bộ đếm thời gian hành trình đi về của yêu cầu lặp tự động lại (HARQ RTT Timer), bộ đếm thời gian chu kỳ ngắn của quá trình nhận không liên tục (drxShortCycleTimer), v.v..

Khi thực hiện cụ thể, theo phương án này, chi tiết về những cách thức xử lý chẳng hạn như tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, và tạm ngừng gửi đường lên, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khi thực hiện cụ thể, theo phương án này, chi tiết về những cách thức xử lý chẳng hạn như tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, và tiếp tục gửi đường lên, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, "tạm ngừng" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "treo", "tạm thời huỷ", "tạm thời không thực hiện", v.v., điều này có nghĩa là: tạm thời dừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, nhưng vẫn giữ tiến trình xử lý dữ liệu mà đã được thực hiện, để sau đó tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này dựa trên tiến trình mà đã được thực hiện. "Tiếp tục" theo phương án này của sáng chế có thể được thay

bằng "làm tiếp", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX, và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý DRX mới, hoặc duy trì tiến trình xử lý DRX đang chạy trong phổ tần có phép, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì khởi động tiến trình xử lý DRX mới.

Chi tiết về những cách thức xử lý chẳng hạn như thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ và thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép, có thể được tìm thấy ở những cách thức xử lý liên quan đối với HARQ, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khi thực hiện cụ thể, khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì môđun xử lý thứ hai 23 không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các cấu hình thông số DRX khác nhau, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì môđun xử lý thứ hai 23 dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Lấy LTE-A làm ví dụ, khi SCell trong phổ tần không phép thực hiện thao tác DRX độc lập với PCell và SCell trong phổ tần có phép, tức là cấu hình thông số DRX trên SCell và thời gian hoạt động của UE trên SCell là

độc lập với cấu hình thông số DRX và thời gian hoạt động của sóng mang trong phổ tần có phép, thì theo phương án này của sáng chế, môđun xử lý thứ hai 23 sẽ không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX. Khi SCell trong phổ tần không phép và PCell và SCell trong phổ tần có phép thực hiện thao tác DRX chung (common DRX), trong đó theo giải pháp đã biết, thao tác DRX chung là: cấu hình thông số DRX trên PCell được sử dụng lại làm cấu hình thông số DRX trên mỗi SCell, thì UE có cùng một quy luật thời gian hoạt động trên SCell và PCell, tức là các SCell và các PCell trong trạng thái hoạt động là ở thời gian hoạt động (active time) hoặc ở thời gian không hoạt động (inactive time). Trong trường hợp này, môđun xử lý thứ hai 23 thực hiện thao tác đình hoạt đối với SCell trong phổ tần không phép hoặc thao tác thiết đặt lại HARQ, nhưng không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX lại, bởi vì việc cho các thao tác DRX chạy bình thường trên PCell và SCell khác trong phổ tần có phép cũng phụ thuộc vào trạng thái chạy của bộ đếm thời gian này.

Theo giải pháp xử lý DRX theo phương án này, UE có thể thực hiện tiến trình tương ứng theo thời lượng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, ví dụ, xử lý bộ đếm thời gian DRX và nghe ngóng trên PDCCH, để thao tác DRX có thể được thực hiện hoặc được tiếp tục thành công trong lúc giải phóng phổ tần không phép và sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép, nhờ đó đạt được hiệu quả tiết kiệm điện tốt hơn khi UE làm việc trong phổ tần không phép này.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lập tự động ARQ, và

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến RLC hoặc

treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, trong trường hợp mà các tế bào được kết tập trong CA là được cung cấp bởi cùng một trạm gốc LTE, thì các thông tin như báo cáo tình trạng RLC (RLC status report), khối dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) RLC bao gồm bit quay vòng (poll), và RLC PDU mà cần được truyền lại, có thể đều được gửi trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép hoặc SCell trong phổ tần không phép; do đó, sau khi LTE tạm thời giải phóng phổ tần không phép, thì UE và trạm gốc có thể gửi thông tin nêu trên trên PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép này. Tuy nhiên, trong trường hợp mà các tế bào được kết tập trong CA là được cung cấp bởi các trạm gốc LTE khác nhau, nếu không có phổ tần có phép nào khác được tạo cấu hình cho trạm gốc mà tế bào cung cấp phổ tần không phép nằm trong đó, khi thời gian giải phóng của phổ tần không phép này lớn hơn một ngưỡng, thì UE và trạm gốc có thể thực hiện hoạt động gửi nhờ sử dụng tế bào được cung cấp bởi trạm gốc khác.

Trong dự án tăng cường tế bào nhỏ (Small Cell Enhancement - SCE) 3GPP, thì CA có thể được thực hiện giữa các trạm gốc. Trạm gốc chủ (MeNB, eNB chủ) cung cấp PCell và từ không đến nhiều SCell, và trạm gốc phụ (SeNB, eNB phụ) cung cấp một đến nhiều SCell. Nếu SeNB hỗ trợ đường lên, thì PUCCH cần được tạo cấu hình cho ít nhất một SCell trong SeNB, và SCell là tế bào chủ trong SeNB này. Kênh mang vô tuyến dữ liệu

(data radio bearer) của mặt phẳng người dùng có thể chỉ nằm trên SeNB, và quá trình truyền thông được thực hiện bằng giao diện S1-U giữa SeNB và cổng phục vụ (Serving Gateway - SGW); kênh mang vô tuyến dữ liệu này có thể được chia (split) thành hai kênh logic (logical channel) để thực hiện riêng rẽ quá trình truyền dữ liệu với UE bằng giao diện không dây giữa MeNB và UE, và giao diện không dây giữa SeNB và UE, và truyền thông với mạng bằng giao diện S1-U giữa MeNB và SGW. Nếu SeNB chỉ cung cấp một tế bào chủ, và tế bào chủ này là ở trong phổ tần không phép, thì LTE cần thực hiện tiến trình tương ứng đối với tiến trình ARQ sau khi giải phóng phổ tần không phép. Ví dụ, trước khi LTE giải phóng phổ tần không phép, UE nhận được một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC đường xuống từ SeNB nhưng không thể gửi báo cáo tình trạng RLC (RLC status report) đến trạm gốc để phản hồi tình trạng nhận của RLC PDU, trong đó báo cáo tình trạng RLC này bao gồm thông tin ACK cho biết rằng RLC PDU đã được nhận thành công, và/hoặc thông tin NACK cho biết rằng quá trình nhận RLC PDU đã thất bại; và/hoặc UE gửi một hoặc nhiều RLC PDU đến SeNB, nhưng không nhận báo cáo tình trạng RLC mà SeNB gửi, hoặc UE có nhận được báo cáo tình trạng RLC mà SeNB gửi nhưng không thể thực hiện việc truyền lại RLC PDU. Tất cả các trường hợp này đều bao gồm vấn đề xử lý ARQ sau khi phổ tần không phép được giải phóng.

Cụ thể là, đối với thực thể nhận RLC, thì môđun xử lý thứ nhất 22 có thể treo (suspend) bộ đếm thời gian sắp xếp lại (reordering timer) của lớp RLC (khi thực hiện cụ thể, thì treo ở đây có thể là tạm ngừng không cho chạy, hoặc có thể là cho bộ đếm thời gian tiếp tục chạy nhưng bộ đếm thời gian không đếm thời gian); đối với thực thể gửi RLC, nếu UE đã gửi RLC PDU bao gồm bit quay vòng đến SeNB và khởi động bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng (poll retransmit Timer), thì môđun xử lý thứ nhất 22 có thể treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này. Một cách tương ứng, trạm gốc xử lý bộ đếm thời gian liên quan theo phương pháp tương ứng với

UE.

Cần lưu ý rằng, "cho chạy tiếp" theo phương án này của sáng chế có thể được thay bằng "tiếp tục", "thực hiện tiếp", v.v., điều này có nghĩa là: tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu mà chưa được hoàn tất trong lúc tạm ngừng, ví dụ, tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian từ thời điểm treo.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ, và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: dừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc dừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới. Ví dụ, lấy hệ thống LTE-A làm ví dụ, khi bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, thì môđun xử lý thứ hai 23 có thể chọn PCell hoặc SCell trong phổ tần có phép mà MeNB cung cấp, để gửi và/hoặc nhận thông tin liên quan đến ARQ.

Theo giải pháp xử lý ARQ sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo phương án này, thì tiến trình ARQ trên lớp RLC có thể chạy một cách bình thường khi phổ tần không phép được giải phóng, nhờ đó tránh được việc truyền lại TCP vốn bị gây ra bởi độ trễ tương đối dài của quá trình truyền lại ARQ, tiết kiệm được các tài nguyên phổ tần, và cải thiện thông lượng hệ thống.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên, và

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt

quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (tức là tạm ngừng đếm các khung con của cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (tức là, tạm ngừng chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh); và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: cho chạy tiếp cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (tức là, tiếp tục đếm từ thời điểm tạm ngừng) hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (tức là, tiếp tục đếm từ thời điểm tạm ngừng).

Cụ thể là, khi UE chờ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR), thì môđun xử lý thứ nhất 22 của UE có thể treo (suspend) cửa sổ (window) RAR, tức là, tạm ngừng đếm các khung con của cửa sổ RAR; nếu UE chờ thông điệp phân giải cạnh tranh (Contention Resolution - CR), tức là thông điệp quy trình truy cập ngẫu nhiên 4 (msg4), và khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh (contention resolution timer), thì môđun xử lý thứ nhất 22 của UE có thể tạm thời treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh này, tức là tạm ngừng chạy bộ đếm thời gian này.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên, và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: dừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi

trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới. Ví dụ, khi bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, thì môđun xử lý thứ hai 23 của UE có thể kích hoạt quy trình truy cập ngẫu nhiên mới sau khi LTE thu thập lại phổ tần không phép. Trạm gốc có thể thực hiện việc kích hoạt bằng PDCCH hoặc bằng lớp MAC của UE theo giải pháp đã biết.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo và quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM), và

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì tạm ngừng tiến trình đo RRM; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục tiến trình đo RRM. Khi thực hiện cụ thể, thì phép đo RRM là: đo công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power - RSRP) và/hoặc chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality - RSRQ) dựa trên CRS hoặc CSI-RS hoặc dựa trên DMRS. Trạm gốc tạo cấu hình, cho UE, rằng phép đo RRM là được thực hiện đối với SCell trong phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo và quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM), và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì giải phóng thông số đo RRM; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI), và

môđun xử lý thứ nhất 22 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì tạm ngừng tiến trình đo CSI; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục tiến trình đo CSI. Khi thực hiện cụ thể, thì phép đo CSI theo phương án này của sáng chế là phép đo trạng thái kênh dựa trên CRS hoặc CSI-RS hoặc dựa trên DMRS, và bao gồm CQI, PMI, RI, PTI, v.v.. Trạm gốc tạo cấu hình, cho UE, rằng phép đo CSI là được thực hiện đối với SCell trong phổ tần không phép.

Khi thực hiện cụ thể, thì tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI), và

môđun xử lý thứ hai 23 được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi 21 theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì giải phóng thông số đo CSI; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Tất nhiên là khi thực hiện cụ thể, theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì UE luôn thực hiện các thao tác sau bằng môđun xử lý thứ nhất 22: tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; hoặc UE luôn thực hiện các thao tác sau bằng môđun xử lý thứ hai 23: kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới. UE không sử dụng các giải pháp xử lý khác nhau theo thời lượng

mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng.

Như có thể thấy từ phần mô tả nêu trên, theo một số phương án của sáng chế, khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì thiết bị người dùng sẽ theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép này được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì thiết bị người dùng tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, nhờ đó đảm bảo sự tiếp tục bình thường của quá trình truyền thông sau khi phổ tần không phép được thu thập lại; và khi thời gian giải phóng nêu trên vượt quá ngưỡng thời gian này, thì thiết bị người dùng kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, nhờ đó tránh sự lãng phí các tài nguyên vô tuyến vốn bị gây ra bởi hoạt động truyền lại dư thừa bị trễ, và tránh được sự ảnh hưởng đến thông lượng hoặc sự cố truyền thông gây ra bởi hoạt động truyền lại giao thức điều khiển truyền do độ trễ truyền gói dữ liệu quá lớn.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị người dùng theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị người dùng này có thể bao gồm bộ nhớ 51 và bộ xử lý 52, trong đó bộ xử lý 52 gọi ra chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 51, và thực hiện tiến trình sau:

khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần

không phép này;

khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, việc bộ xử lý 52 xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép là việc:

khi thiết bị người dùng nhận được thông tin chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, thì bộ xử lý 52 xác định rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này;

hoặc

bộ xử lý 52 phát hiện thấy, theo thông số của trạm gốc, rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép này.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, bước theo dõi, bởi bộ xử lý 52, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng là các bước:

khởi động, bởi bộ xử lý 52, bộ đếm thời gian chờ để ghi lại thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, và khi bộ đếm thời gian chờ này không đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng không vượt quá ngưỡng thời gian, hoặc sau khi bộ đếm thời gian chờ này đã đếm xong, thì xác định rằng thời gian giải phóng đã vượt quá ngưỡng thời gian; hoặc

nhận, bởi bộ xử lý 52, thời gian giải phóng cụ thể, mà trạm

gốc gửi, của phổ tần không phép, và so sánh thời gian giải phóng nhận được với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không; hoặc

nhận, bởi bộ xử lý 52, chỉ thị mà trạm gốc gửi và cho biết rằng phổ tần không phép đã được giải phóng, tính toán thời gian giải phóng của trạm gốc đối với phổ tần không phép theo chỉ thị giải phóng này và quy tắc định trước, và so sánh thời gian giải phóng thu được sau khi tính toán với ngưỡng thời gian được thiết đặt trước, để xác định xem thời gian giải phóng nhận được có vượt quá ngưỡng thời gian được thiết đặt trước này hay không.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, bộ đếm thời gian chờ bao gồm bộ đếm thời gian đình hoạt, và

thời gian giải phóng cụ thể của phổ tần không phép bao gồm ít nhất một trong số thời gian sau: thời gian mà trong đó thiết bị khác chiếm phổ tần không phép này, thời gian được để dành cho thiết bị khác sử dụng phổ tần không phép này, hoặc thời gian im lặng của hệ thống, mà trạm gốc nằm trong đó, trong phổ tần không phép này.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ;

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại

HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lập tự động lại HARQ;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX;

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: duy trì quá trình chạy bình thường của mỗi bộ đếm thời gian DRX, tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, hoặc tạm ngừng gửi đường lên; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, hoặc tiếp tục gửi đường lên.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình nhận không liên tục DRX;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, thực hiện thao tác đình hoạt tế bào sử dụng phổ tần không phép này, hoặc ngừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý DRX mới, hoặc duy trì tiến trình xử lý DRX đang chạy trong phổ tần có phép, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì khởi động tiến trình xử lý DRX mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi,

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép sử dụng cùng một cấu hình thông số DRX và thao tác DRX, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì bộ xử lý 52 không dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX; hoặc

khi tế bào trong phổ tần không phép và tế bào trong phổ tần có phép thực hiện các cấu hình thông số DRX khác nhau, khi kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép, thì bộ xử lý 52 dừng mỗi bộ đếm thời gian DRX.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình yêu cầu lập tự động ARQ;

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) hoặc treo bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục bộ đếm thời gian sắp xếp lại của lớp điều khiển liên kết vô tuyến và kích hoạt báo cáo tình trạng RLC sau khi bộ đếm thời gian sắp xếp lại này đếm xong; hoặc tiếp tục bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng, và sau khi bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng này đếm xong, thì kích hoạt quá trình truyền lại đơn vị dữ liệu RLC bao gồm bit quay vòng hoặc gửi đơn vị dữ liệu RLC mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu

trên bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động ARQ;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng bộ đếm thời gian sắp xếp lại hoặc ngừng bộ đếm thời gian truyền lại quay vòng; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý ARQ mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với

phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi bộ xử lý 52, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc ngừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và

bước chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo và quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình đo RRM; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình đo RRM.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo và quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi bộ xử lý 52, thông số đo RRM; và

bước chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần

không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo RRM mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình RRM mới.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

tạm ngừng, bởi bộ xử lý 52, tiến trình đo CSI; và

bước tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

tiếp tục, bởi bộ xử lý 52, tiến trình đo CSI.

Theo một số cách thức thực hiện khả thi, tiến trình xử lý dữ liệu nêu trên bao gồm tiến trình đo thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI);

bước kết thúc, bởi bộ xử lý 52, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

giải phóng, bởi bộ xử lý 52, thông số đo CSI; và

bước chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi bộ xử lý 52, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình đo CSI mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình CSI mới.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một số trong số các quy trình của các phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính chạy trên phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu

trữ đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này chạy thì các quy trình của các phương pháp theo các phương án nêu trên sẽ được thực hiện. Phương tiện lưu trữ nêu trên có thể bao gồm: đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), v.v..

Phần nêu trên chỉ mô tả các phương án ví dụ của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, những phương án biến thể tương đương được tạo ra dựa trên các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng, phương pháp này bao gồm các bước:

khi thiết bị người dùng xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi, bởi thiết bị người dùng, thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này;

khi thời gian giải phóng này không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

khi thời gian giải phóng này vượt quá ngưỡng thời gian, thì kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

2. Phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo điểm 1, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm

ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

3. Phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ);

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và

bước chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới.

4. Phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó tiến trình xử lý dữ

liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước tạm ngừng, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và

bước tiếp tục, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép là bước:

sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép, thì thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

5. Phương pháp xử lý dữ liệu sau khi phổ tần không phép được giải phóng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên;

bước kết thúc, bởi thiết bị người dùng, tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép là bước:

thực hiện, bởi thiết bị người dùng, ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: ngừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc ngừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và

bước chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, là bước:

chọn, bởi thiết bị người dùng, phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

6. Thiết bị người dùng, thiết bị này bao gồm:

môđun theo dõi, được tạo cấu hình để: khi thiết bị người dùng này xác định được rằng trạm gốc đã giải phóng phổ tần không phép, thì theo dõi thời gian giải phóng mà trong đó phổ tần không phép được giải phóng, trong đó thời gian giải phóng này cho biết khoảng thời gian từ lúc trạm gốc giải phóng phổ tần không phép đến lúc trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này;

môđun xử lý thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá một ngưỡng thời gian, thì tạm ngừng tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và tiếp tục tiến trình xử lý dữ liệu này sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này; và

môđun xử lý thứ hai, được tạo cấu hình để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian này, thì kết thúc tiến trình xử lý dữ liệu gắn với phổ tần không phép này, và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý dữ liệu mới.

7. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lặp tự động lại HARQ; và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tạm ngừng nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tạm ngừng nhận đường xuống, tạm ngừng gửi đường lên, để dành bộ đệm HARQ, tạm ngừng nhận truyền lại HARQ đường xuống, tạm ngừng nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tạm ngừng gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tạm ngừng gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên;

và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục nghe ngóng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý, tiếp tục nhận đường xuống, tiếp tục gửi đường lên, tiếp tục nhận truyền lại HARQ đường xuống, tiếp tục nhận thông tin phản hồi HARQ đường xuống, tiếp tục gửi truyền lại HARQ đường lên, hoặc tiếp tục gửi thông tin phản hồi HARQ đường lên.

8. Thiết bị người dùng theo điểm 6 hoặc 7, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm tiến trình yêu cầu lập tự động lại HARQ; và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện thao tác thiết đặt lại thực thể HARQ, hoặc thực hiện thao tác đình hoạt đối với tế bào sử dụng phổ tần không phép này; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu tiến trình xử lý HARQ mới

9. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

môđun xử lý thứ nhất được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được không vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: treo cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc treo bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh; và sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: tiếp tục sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc tiếp tục cho chạy bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

10. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó tiến trình xử lý dữ liệu bao gồm quy trình truy cập ngẫu nhiên; và

môđun xử lý thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: khi thời gian giải phóng mà môđun theo dõi theo dõi được vượt quá ngưỡng thời gian nêu trên, thì thực hiện ít nhất một trong số các thao tác sau gắn với phổ tần không phép này: dừng cửa sổ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và ngừng đợi thông điệp đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, hoặc dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh và ngừng đợi thông điệp phân giải cạnh tranh; và chọn phổ tần có phép để bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới, hoặc sau khi trạm gốc thu thập lại phổ tần không phép này, thì bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên mới.

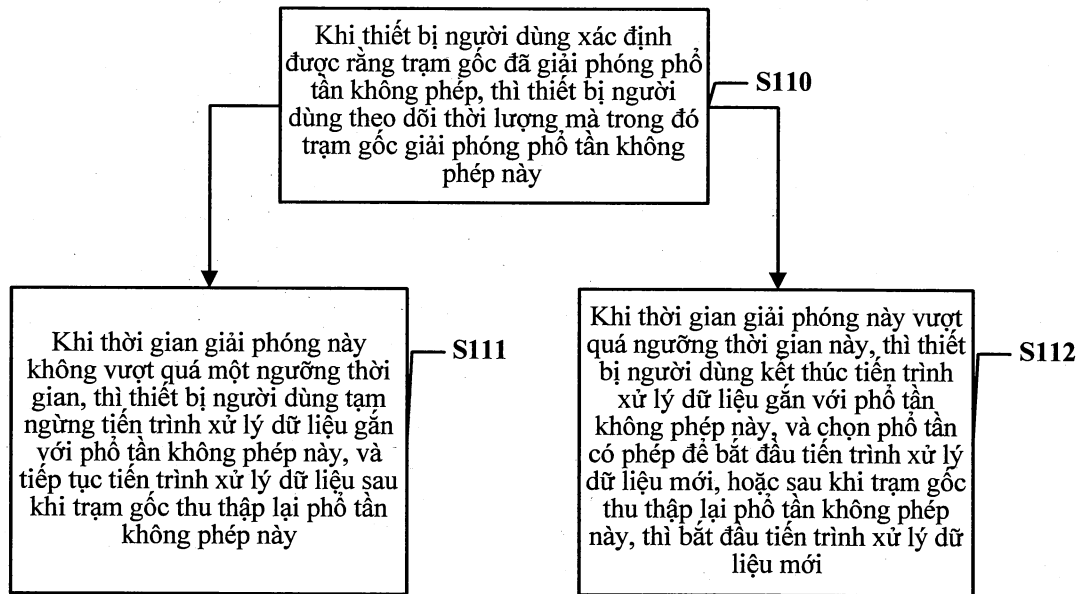


Fig.1

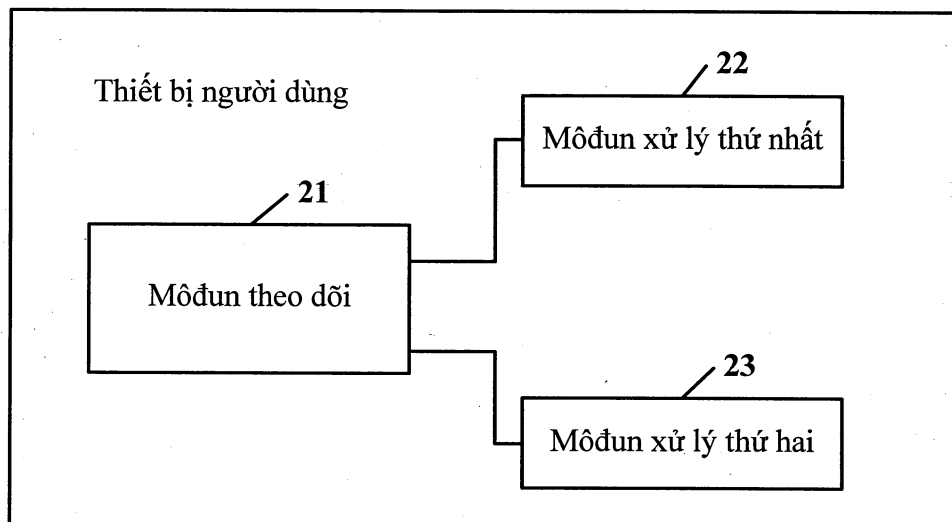


Fig.2

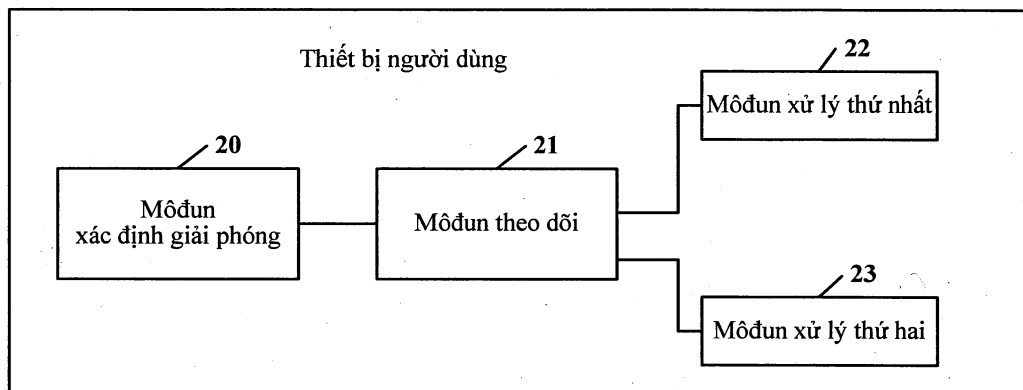


Fig.3

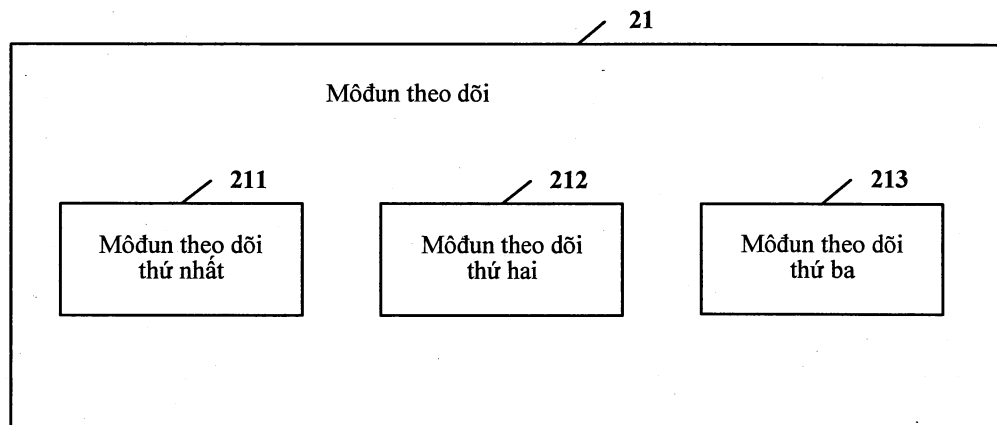


Fig.4

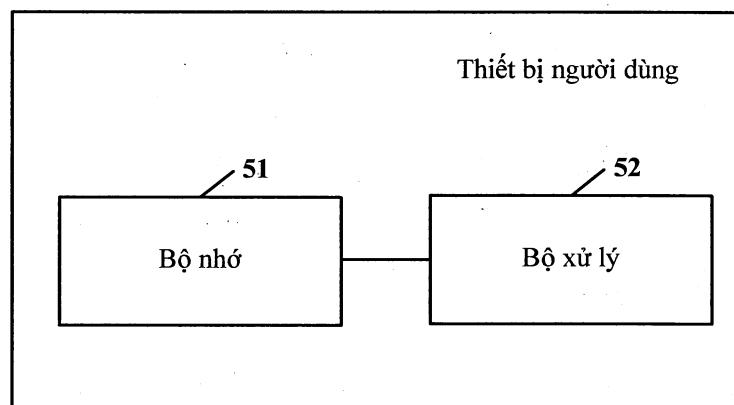


Fig.5