



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

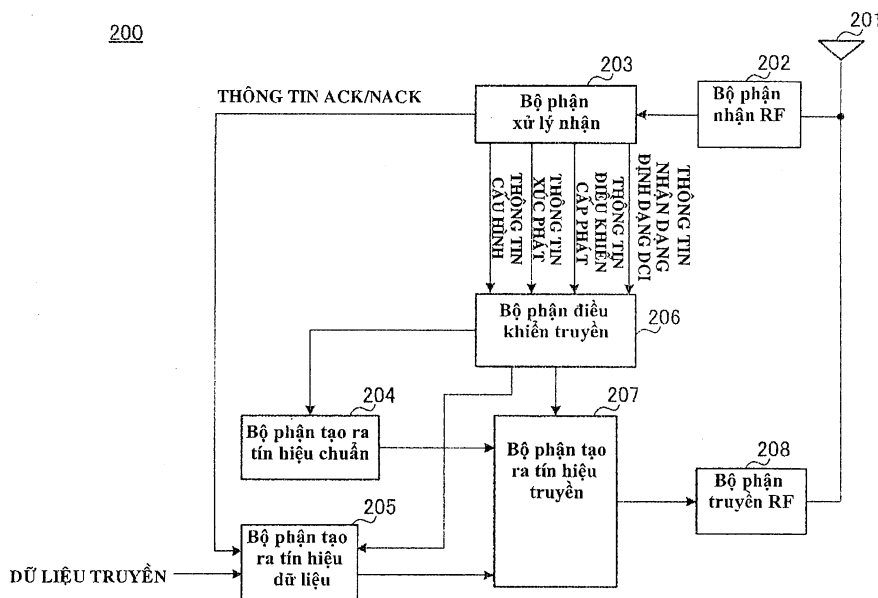
(11) 
1-0019483

(51)⁷ **H04W 72/04, H04J 11/00, 99/00, H04W 72/12** (13) **B**

(21) 1-2013-01066 (22) 02.09.2011
(86) PCT/JP2011/004939 02.09.2011 (87) WO2012/049804 19.04.2012
(30) 2010-229905 12.10.2010 JP
(45) 25.07.2018 364 (43) 25.06.2013 303
(73) Sun Patent Trust (US)
450 Lexington Avenue, 38th Floor, New York, NY 10017, USA
(72) Akihiko NISHIO (JP), Hidetoshi SUZUKI (JP)
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) **THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông, thiết bị và phương pháp theo sáng chế có thể ngăn chặn việc tăng thêm số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền tín hiệu chuẩn và thiết lập một cách linh hoạt tài nguyên được sử dụng để truyền tín hiệu chuẩn. Trong trạm cơ sở (100, bộ phận xử lý truyền (104) truyền, ở một trong số các định dạng, thông tin điều khiển chứa yêu cầu để truyền tín hiệu chuẩn thăm dò (A-SRS), và bộ phận xử lý nhận (108) nhận A-SRS được truyền sử dụng tài nguyên được chỉ rõ bởi định dạng của thông tin điều khiển được truyền. Sau đó, các định dạng được kết hợp với mỗi tài nguyên SRS khác nhau bằng bộ phận tạo cấu hình (101).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn 3 GPP-LTE (The 3rd Generation Partnership Project Radio Access Network Long Term Evolution – Tiêu chuẩn phát triển dài hạn mạng truy nhập vô tuyến dự án chung thế hệ thứ ba) (sau đây gọi là LTE) sử dụng đa truy nhập phân tần trực giao (OFDMA - Orthogonal Frequency Division Multiple Access) cho sơ đồ truyền thông liên kết xuống và đa truy nhập phân tần đơn sóng mang (SC-FDMA - Single Carrier Frequency Division Multiple Access) cho sơ đồ truyền thông liên kết lên (ví dụ, xem các tài liệu phi sáng chế 1, 2 và 3). Ngoài ra, các tín hiệu chuẩn thăm dò định kỳ (P-SRS - Periodic Sounding Reference Signal) được sử dụng trong liên kết lên của LTE dưới dạng các tín hiệu chuẩn để đánh giá chất lượng thu liên kết lên.

Để truyền P-SRS từ thiết bị đầu cuối đến trạm cơ sở, thì khung con truyền SRS chung cho tất cả các thiết bị đầu cuối (sau đây gọi là khung con SRS chung) được tạo cấu hình. Khung con SRS chung này được xác định bởi tổ hợp của khoảng thời gian định trước và độ dịch khung con trên cơ sở từng ô. Ngoài ra, thông tin trên khung con SRS chung được phát rộng đến các thiết bị đầu cuối trong ô. Ví dụ, khi khoảng thời gian bằng 10 khung con và độ dịch là 3, thì khung con thứ ba trong một khung (bao gồm 10 khung con) được tạo cấu hình dưới dạng một khung con SRS chung. Trong khung con SRS chung, tất cả các thiết bị đầu cuối trong ô dừng truyền các tín hiệu dữ liệu trong ký hiệu SC-FDMA cuối cùng của khung con và sử dụng khoảng thời gian này làm các tài

nguyên để truyền các tín hiệu chuẩn.

Trong khi đó, các khung con để truyền SRS được tạo cấu hình riêng cho các thiết bị đầu cuối bởi một lớp cao hơn (nghĩa là lớp RRC cao hơn lớp vật lý) (sau đây gọi là khung con SRS riêng). Mỗi thiết bị đầu cuối truyền P-SRS trong khung con SRS riêng được tạo cấu hình. Ngoài ra, các tham số cho các tài nguyên SRS (sau đây có thể gọi là “các tham số tài nguyên SRS”) được tạo cấu hình và được báo cáo cho mỗi thiết bị đầu cuối. Các tham số cho các tài nguyên SRS bao gồm, ví dụ, băng tần, vị trí băng tần (hoặc vị trí bắt đầu miền tần số SRS), độ dịch vòng và dạng sóng răng lược cần tìm (tương ứng với thông tin nhận dạng về nhóm sóng mang con) của SRS. Thiết bị đầu cuối truyền SRS sử dụng các tài nguyên được chỉ định bởi các tham số được báo cáo. Ngoài ra, sự nhảy tần SRS có thể được tạo cấu hình.

Trong khi đó, việc đưa SRS không định kỳ động (sau đây gọi là A-SRS (aperiodic-SRS)) vào liên kết lên của LTE cải tiến, mà là một phiên bản cải tiến của LTE (sau đây gọi là “LTE-A – LTE-Advance”) đã được thảo luận. Việc định thời truyền của A-SRS được điều khiển bởi thông tin xúc phát (ví dụ, thông tin 1-bit). Thông tin xúc phát này được truyền đến thiết bị đầu cuối từ trạm cơ sở trên kênh điều khiển lớp vật lý (nghĩa là PDCCH) (ví dụ xem tài liệu phi sáng chế 4). Để đặt thông tin này chi tiết hơn, thiết bị đầu cuối truyền A-SRS chỉ khi có yêu cầu truyền A-SRS được tạo ra bởi thông tin xúc phát (nghĩa là yêu cầu truyền A-SRS). Ngoài ra, đã có sự thảo luận về việc xác định sự định thời truyền của A-SRS, khung con SRS chung thứ nhất được định vị sau khung con thứ tư từ khung con mà trong đó thông tin xúc phát đã được truyền. Như nêu trên, trong khi các thiết bị đầu cuối truyền P-SRS, một cách định kỳ, thì các thiết bị đầu cuối được phép truyền A-SRS theo cách tập trung trong một khoảng thời gian ngắn chỉ khi các cuộc truyền dữ liệu liên kết lên xuất hiện, ví dụ, theo từng chùm.

Hơn nữa, LTE-A có các định dạng thông tin điều khiển cho nhiều loại báo cáo phân định dữ liệu. Các định dạng thông tin điều khiển trong liên kết xuống bao gồm: định dạng thông tin điều khiển (DCI – Downlink Control Information) 1A để cấp phát các khối tài nguyên liên tiếp theo số (các RB ảo hoặc các RB vật lý); định dạng DCI 1 cho phép cấp phát các RB không liên tục theo số (sau đây gọi là “cấp phát băng tần không liên tục”); các định dạng DCI 2 và 2A để phân định cuộc truyền MIMO dồn kênh không gian; thông tin điều khiển phân định liên kết xuống để phân định cuộc truyền tạo chùm (“định dạng liên kết xuống phân định tạo chùm”: định dạng DCI 1B); và định dạng thông tin điều khiển phân định liên kết xuống để phân định cuộc truyền MIMO nhiều người dùng (“định dạng liên kết xuống phân định MIMO nhiều người dùng”: định dạng DCI 1D). Trong khi đó, các định dạng phân định liên kết lên bao gồm định dạng DCI 0 để phân định cuộc truyền cổng anten đơn và định dạng DCI 4 để phân định cuộc truyền MIMO dồn kênh không gian liên kết lên. Định dạng DCI 4 chỉ được dùng cho các thiết bị đầu cuối mà trong đó cuộc truyền MIMO dồn kênh không gian liên kết lên được tạo cấu hình.

Ngoài ra, định dạng DCI 0 và định dạng DCI 1A được điều chỉnh về kích thước bằng cách làm đệm sao cho mỗi định dạng chứa cùng một số lượng bit. Định dạng DCI 0 và định dạng DCI 1A còn được gọi là định dạng DCI 0/1A trong một số trường hợp. Các định dạng DCI 1, 2, 2A, 1B và 1D được sử dụng tùy theo các chế độ truyền liên kết xuống được tạo cấu hình trong mỗi thiết bị đầu cuối (nghĩa là sự cấp phát băng tần không liên tục, truyền MIMO dồn kênh không gian, truyền tạo chùm và truyền MIMO nhiều người dùng) và là các định dạng sẽ được tạo cấu hình trong mỗi thiết bị đầu cuối. Trong khi đó, định dạng DCI 0/1A có thể được sử dụng một cách độc lập với các chế độ truyền và do đó có thể được sử dụng cho các thiết bị đầu cuối ở chế độ truyền bất kỳ, ngoài ra định dạng DCI 0/1A là một định dạng chung có thể sử dụng

trong tất cả các thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, khi định dạng DCI 0/1A được dùng, thì truyền đơn anten hoặc sự phân tập truyền được sử dụng làm chế độ truyền mặc định.

Các thiết bị đầu cuối nhận định dạng DCI 0/1A và các định dạng DCI mà phụ thuộc vào các chế độ truyền xuống. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối mà trong đó truyền MIMO dồn kênh không gian liên kết lên được tạo cấu hình nhận định dạng DCI 4 cộng thêm các định dạng DCI đã được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh này, việc sử dụng định dạng DCI 0 để báo cáo thông tin xúc phát cho A-SRS đã được thảo luận. Định dạng DCI 0 là định dạng thông tin điều khiển được sử dụng trong việc báo cáo phân định dữ liệu liên kết lên (PUSCH). Trường để báo cáo xúc phát cho A-SRS được cộng vào định dạng DCI 0 cộng thêm trường báo cáo RB, trường báo cáo MCS, trường báo cáo thông tin HARQ, trường báo cáo lệnh điều khiển công suất truyền và trường ID thiết bị đầu cuối. Cần lưu ý rằng, A-SRS và P-SRS có thể được sử dụng cùng nhau hoặc đơn lẻ. Ngoài ra, các tham số cho các tài nguyên SRS (ví dụ, băng tần truyền, độ dịch vòng và/hoặc các tham số như vậy) được tạo cấu hình một cách độc lập cho A-SRS và P-SRS.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế (NPL – Non-Patent Literature)

NPL 1

3GPP TS 36.211 V8.7.0, “Physical Channels và Modulation (Release 8)”, tháng chín, năm 2008

NPL2

3GPP TS 36.212 V8.7.0, “Multiplexing và channel coding (Release 8)”, tháng

chín, năm 2008

NPL3

3GPP TS 36.213 V8.7.0, “Physical layer procedures (Release 8)”, tháng chín, năm 2008

NPL4

Hội thảo 3GPP TSG RAN WG1, R1-105439, “Views on Signaling for Dynamic Aperiodic SRS”, tháng mười, năm 2010

Vấn đề kỹ thuật

Khi thông tin xúc phát được đề cập ở trên cho A-SRS được biểu thị bởi một bit, thì thông tin xúc phát này có thể được sử dụng để báo cáo hai trạng thái chỉ báo yêu cầu truyền A-SRS và không truyền A-SRS. Trong trường hợp này, tất cả các tham số tài nguyên SRS (ví dụ, băng tần, độ dịch vòng và/hoặc các tham số giống như vậy) được báo cáo nửa tĩnh bằng cách sử dụng thông tin điều khiển lớp cao hơn (nghĩa là báo hiệu RRC). Việc báo cáo thường xuyên sử dụng báo hiệu RRC không thể được ưu tiên ở các khía cạnh phí tổn phụ cho thông tin điều khiển cũng như là tải xử lý trên các trạm cơ sở và các thiết bị đầu cuối. Do đó, mỗi thiết bị đầu cuối sử dụng các tham số tài nguyên SRS được tạo cấu hình trong một khoảng thời gian dài.

Trong trường hợp này, một giả thiết được đưa ra là mỗi thiết bị đầu cuối sử dụng các tài nguyên SRS được tạo cấu hình trước bằng báo hiệu RRC trong một khoảng thời gian dài khi thông tin xúc phát cho A-SRS được biểu thị bởi một bit. Do đó, khi thông tin xúc phát được truyền đến các thiết bị đầu cuối, có khả năng xảy ra xung đột giữa các SRS được truyền từ các thiết bị đầu cuối trong cùng một khung con truyền SRS. Khả năng này tăng lên khi số lượng thiết bị đầu cuối tăng lên. Để tránh sự xung đột này, các thời điểm truyền SRS

của các thiết bị đầu cuối cần phải khác nhau. Để đặt các thời điểm này cụ thể hơn thì cần làm trễ thời điểm truyền A-SRS của bất kỳ thiết bị đầu cuối nào. Vì nguyên nhân này, khi thông tin xúc phát cho A-SRS được biểu thị bởi một bit, thì trễ của A-SRS gây ra giảm độ chính xác của việc lập lịch tần số trong các trạm cơ sở, dẫn đến giảm lưu lượng hệ thống do độ chính xác giảm trong việc chọn lựa MCS.

Trong khi đó, có thể tạo cấu hình các tài nguyên SRS trong các đơn vị của các khung con bằng cách tăng thêm số lượng bit biểu thị thông tin xúc phát cho A-SRS. Ví dụ, bốn trạng thái có thể được báo cáo khi hai bit được dùng để biểu thị thông tin xúc phát. Bốn trạng thái ở đây bao gồm không truyền A-SRS, và các yêu cầu để truyền A-SRS với độ dịch vòng 1 (nghĩa là truyền sử dụng tài nguyên SRS 1), truyền A-SRS với độ dịch vòng 2 (nghĩa là truyền bằng cách sử dụng tài nguyên SRS 2), và truyền A-SRS với độ dịch vòng 3 (nghĩa là truyền bằng cách sử dụng tài nguyên SRS 3). Trong cấu hình này, do sự linh hoạt trong việc tạo cấu hình các tài nguyên SRS được tăng lên ở một mức độ nào đó, nên xác suất các tài nguyên SRS là giống nhau giữa các thiết bị đầu cuối được giảm xuống. Do đó, xác suất xung đột giữa các SRS được truyền có thể được giảm. Tuy nhiên, do số lượng bit được sử dụng để biểu thị thông tin xúc phát cho A-SRS tăng lên, nên phát sinh vấn đề là phí tổn phụ cho thông tin điều khiển tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông cho phép tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên dùng để truyền các tín hiệu chuẩn trong khi vẫn hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được sử dụng để yêu cầu truyền các tín hiệu chuẩn.

Giải quyết vấn đề

Thiết bị truyền thông theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ phận nhận để nhận thông tin điều khiển ở một trong số các định dạng, thông tin điều khiển này bao gồm yêu cầu truyền đối với các tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS); và bộ phận truyền để truyền SRS, bằng cách sử dụng tài nguyên được nhận dạng bởi định dạng của thông tin điều khiển nhận được, mà trong đó các định dạng được kết hợp tương ứng với các số cấu hình tài nguyên khác nhau nhận dạng các tài nguyên.

Thiết bị truyền thông theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ phận truyền để truyền thông tin điều khiển ở một trong số các định dạng, thông tin điều khiển này bao gồm yêu cầu truyền đối với các tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS); và bộ phận nhận để nhận SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được nhận dạng bởi định dạng của thông tin điều khiển, mà trong đó các định dạng được kết hợp tương ứng với các số cấu hình tài nguyên khác nhau nhận dạng các tài nguyên.

Phương pháp truyền thông theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước: nhận dạng tài nguyên từ định dạng của thông tin điều khiển bao gồm yêu cầu truyền đối với các tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS) nhận được ở một trong số các định dạng; truyền SRS bằng cách sử dụng tài nguyên được nhận dạng, mà trong đó các định dạng được kết hợp tương ứng với các số cấu hình tài nguyên khác nhau nhận dạng các tài nguyên.

Phương pháp truyền thông theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm các bước: truyền thông tin điều khiển ở một trong số các định dạng, thông tin điều khiển này bao gồm yêu cầu truyền đối với các tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS); và nhận SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên được nhận dạng bởi định dạng của thông tin điều khiển, mà trong đó các định dạng được kết hợp tương ứng với các số cấu hình tài nguyên khác nhau nhận dạng các tài nguyên.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông cho phép tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên dùng để truyền các tín hiệu chuẩn trong khi vẫn hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được sử dụng trong yêu cầu truyền các tín hiệu chuẩn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình chính của trạm cơ sở theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu hình chính của thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm cơ sở theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ được cung cấp để minh họa các quy tắc truyền A-SRS;

Fig.6 là sơ đồ được cung cấp để minh họa sự truyền thông tin xúc phát và truyền A-SRS;

Fig.7 là sơ đồ được cung cấp để minh họa các quy tắc truyền A-SRS theo phương án 2;

Fig.8 là sơ đồ được cung cấp để minh họa sự thay đổi của các quy tắc truyền A-SRS; và

Fig.9 là sơ đồ được cung cấp để minh họa các quy tắc truyền A-SRS theo phương án 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào

các hình vẽ kèm theo. Trong suốt các phương án, các chi tiết giống nhau được gán cho các số chỉ dẫn giống nhau và bất kỳ phần mô tả trùng lặp nào về chi tiết đó sẽ được bỏ qua.

Phương án 1

Tổng quan về hệ thống truyền thông

Hệ thống truyền thông theo phương án 1 của sáng chế bao gồm trạm cơ sở 100 và các thiết bị đầu cuối 200. Trạm cơ sở 100 là trạm cơ sở tương thích với LTE-A và các thiết bị đầu cuối 200 là các thiết bị đầu cuối tương thích với LTE-A.

Fig.1 là sơ đồ cấu hình chính của trạm cơ sở 100 theo phương án 1 của sáng chế. Trong trạm cơ sở 100, bộ phận xử lý truyền 104 truyền thông tin điều khiển bao gồm yêu cầu truyền các tín hiệu chuẩn thăm dò (sau đây gọi là “A-SRS”), bằng cách sử dụng một trong số các định dạng, và bộ phận xử lý nhận 108 nhận A-SRS được truyền bằng cách sử dụng các tài nguyên được nhận dạng bởi định dạng của thông tin điều khiển được truyền. Bộ phận tạo cấu hình 101 kết hợp các định dạng tương ứng với các số cấu hình tài nguyên SRS khác nhau.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình chính của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của sáng chế. Trong thiết bị đầu cuối 200, bộ phận xử lý nhận 203 nhận thông tin điều khiển bao gồm yêu cầu truyền các tín hiệu chuẩn thăm dò (sau đây được gọi là “A-SRS”), bằng cách sử dụng một trong số các định dạng, và bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 truyền A-SRS bằng cách sử dụng các tài nguyên được nhận dạng bởi định dạng của thông tin điều khiển nhận được. Bộ phận điều khiển truyền 206 kết hợp các định dạng tương ứng với các cấu hình tài nguyên SRS khác nhau.

Sau đây, phần mô tả sẽ được trình bày với giả thiết rằng hệ thống FDD

tách riêng liên kết lên và liên kết xuống thành hai dải tần số được sử dụng.

Cấu hình của trạm cơ sở 100

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của trạm cơ sở 100 theo phương án 1 của sáng chế. Theo Fig.3, trạm cơ sở 100 bao gồm bộ phận tạo cấu hình 101, các bộ phận mã hóa và điều biến 102 và 103, bộ phận xử lý truyền 104, bộ phận truyền RF (Radio Frequency – Tần số vô tuyến) 105, anten 106, bộ phận nhận RF 107, bộ phận xử lý nhận 108, bộ phận nhận dữ liệu 109 và bộ phận nhận SRS 110.

Bộ phận tạo cấu hình 101 tạo ra “thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS” để tạo cấu hình tương ứng giữa định dạng thông tin điều khiển (ví dụ, định dạng DCI) được sử dụng để truyền yêu cầu A-SRS đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình, và các tài nguyên được sử dụng để truyền A-SRS từ thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình (sau đây được gọi là tài nguyên A-SRS).

Thông tin thiết lập quy tắc truyền A-SRS bao gồm thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) và thông tin về các tài nguyên A-SRS tương ứng với thông tin nhận dạng trên mỗi định dạng thông tin điều khiển. Các tài nguyên A-SRS này là các tài nguyên mà thiết bị đầu cuối 200 ánh xạ A-SRS đến chúng như nêu trên.

Thông tin về các tài nguyên A-SRS bao gồm các tham số như băng tần số (hoặc vị trí RB ban đầu của băng tần SRS), băng tần (hoặc số lượng RB), độ dịch vòng, dạng lược truyền, số lượng anten, số cuộc truyền, sự nhảy tần và sóng mang thành phần. Cụ thể hơn, dựa trên thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS, mỗi tổ hợp bao gồm thông tin nhận dạng về một trong số các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) và các tham số tương ứng với thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển được tạo

cấu hình cho thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình.

Ngoài ra, bộ phận tạo cấu hình 101 tạo ra thông tin điều khiển phân định liên kết lên hoặc thông tin điều khiển phân định liên kết xuống bao gồm thông tin xúc phát việc chỉ thị thiết bị đầu cuối đích chỉ thị 200 truyền A-SRS (sau đây gọi tắt là “thông tin xúc phát”).

Như nêu trên, thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS được tạo ra bởi bộ phận tạo cấu hình 101 được truyền đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình sau khi thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS đã trải qua quy trình xử lý truyền được thực hiện bởi bộ phận mã hóa và điều biến 102, bộ phận xử lý truyền 104 và bộ phận truyền RF 105, dưới dạng thông tin điều khiển của lớp RRC. Ngoài ra, thông tin điều khiển bao gồm thông tin xúc phát để truyền A-SRS được truyền đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình sau khi thông tin điều khiển đã trải qua quy trình xử lý truyền được thực hiện bởi bộ phận mã hóa và điều biến 102, bộ phận xử lý truyền 104 và bộ phận truyền RF 105, dưới dạng thông tin điều khiển của các lớp 1 và 2. Thông tin xúc phát này được biểu thị bởi một bit. Khi bit này là 0, thì điều này có nghĩa là thông tin xúc phát chỉ báo chỉ thị để truyền A-SRS. Khi bit này là 1, thì điều này có nghĩa là thông tin xúc phát chỉ báo không truyền A-SRS.

Bộ phận tạo cấu hình 101 tạo ra thông tin điều khiển phân định bao gồm thông tin phân định tài nguyên (nghĩa là RB) và thông tin MCS cho một hoặc nhiều khối vận chuyển (TB - Transport Block), dưới dạng thông tin điều khiển chứa thông tin xúc phát. Thông tin điều khiển phân định bao gồm thông tin điều khiển phân định trên các tài nguyên liên kết lên để phân định dữ liệu liên kết lên (ví dụ, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH - Physical Uplink Shared Channel)) và các tài nguyên liên kết xuống để phân định các dữ liệu liên kết xuống (ví dụ, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PDSCH - Physical

Downlink Shared Channel)). Thông tin điều khiển phân định để phân định dữ liệu liên kết lên bao gồm các định dạng DCI 0 và 4 và các ví dụ về thông tin điều khiển phân định để phân định dữ liệu liên kết xuống bao gồm các định dạng DCI 1A, 1, 1B, 1D, 2 và 2A.

Bộ phận tạo cấu hình 101 truyền thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình qua bộ phận mã hóa và điều biến 102 và còn xuất thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS đến bộ phận xử lý nhận 108. Ngoài ra, bộ phận tạo cấu hình 101 truyền thông tin điều khiển phân định bao gồm thông tin xúc phát đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình qua bộ phận mã hóa và điều biến 102 và còn xuất thông tin điều khiển phân định đến bộ phận xử lý truyền 104. Ngoài ra, bộ phận tạo cấu hình 101 xuất ra thông tin chỉ báo định dạng (nghĩa là định dạng DCI) của thông tin điều khiển phân định chứa thông tin xúc phát.

Trạm cơ sở 100 báo cáo thông tin cấu hình đến thiết bị đầu cuối 200 dưới dạng thông tin lớp cao hơn (nghĩa là sử dụng báo hiệu RRC). Trong khi đó, trạm cơ sở 100 báo cáo thông tin điều khiển phân định và thông tin xúc phát đến thiết bị đầu cuối 200, sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (PDCCH). Cụ thể hơn, trong khi các khoảng thời gian báo cáo của thông tin cấu hình là tương đối dài (nghĩa là thông tin cấu hình được báo cáo giữa các khoảng thời gian tương đối dài), thì khoảng thời gian báo cáo của thông tin điều khiển phân định và thông tin xúc phát là tương đối ngắn (nghĩa là thông tin điều khiển phân định và thông tin xúc phát được báo cáo giữa các khoảng thời gian tương đối ngắn).

Bộ phận mã hóa và điều biến 102 mã hoá và điều biến thông tin cấu hình, thông tin xúc phát và thông tin điều khiển phân định nhận được từ bộ phận tạo cấu hình 101 và xuất các tín hiệu điều biến thu được đến bộ phận xử

lý truyền 104.

Bộ phận mã hóa và điều biến 103 mã hoá và điều biến các tín hiệu dữ liệu sẽ nhận được và xuất các tín hiệu điều biến thu được đến bộ phận xử lý truyền 104.

Bộ phận xử lý truyền 104 tạo ra các tín hiệu truyền bằng cách ánh xạ các tín hiệu điều biến sẽ nhận được từ các bộ phận mã hóa và điều biến 102 và 103 đến các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin phân định tài nguyên liên kết xuống nhận được từ bộ phận tạo cấu hình 101. Trong trường hợp các tín hiệu truyền là các tín hiệu OFDM, các tín hiệu OFDM được tạo ra bằng cách ánh xạ các tín hiệu điều biến đến các tài nguyên được chỉ báo bởi thông tin phân định tài nguyên liên kết xuống sẽ nhận được từ bộ phận tạo cấu hình 101, biến đổi các tín hiệu được ánh xạ thành dạng sóng thời gian bằng biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT - Inverse Fast Fourier Transform) và thêm tiền tố vòng (CP - Cyclic Prefix) vào các tín hiệu kết quả.

Bộ phận truyền RF 105 thực hiện xử lý truyền vô tuyến (ví dụ, biến đổi tăng tần, biến đổi số sang tương tự (D/A - Digital to Analog) và/hoặc các quy trình xử lý như vậy) trên các tín hiệu truyền nhận được từ bộ phận xử lý truyền 104 và truyền các tín hiệu kết quả qua anten 106.

Bộ phận nhận RF 107 thực hiện xử lý nhận vô tuyến (ví dụ, biến đổi hạ tần, biến đổi tương tự sang số (A/D - Analog to Digital) và/hoặc các quy trình xử lý như vậy) trên các tín hiệu vô tuyến nhận được qua anten 106 và xuất các tín hiệu nhận được đến bộ phận xử lý nhận 108.

Bộ phận xử lý nhận 108 nhận dạng các tài nguyên mà các tín hiệu dữ liệu liên kết lên và thông tin ACK/NACK được ánh xạ đến, trên cơ sở thông tin phân định tài nguyên liên kết lên nhận được từ bộ phận tạo cấu hình 101 và lấy ra thành phần tín hiệu được ánh xạ đến các tài nguyên được nhận dạng từ các

tín hiệu nhận được.

Ngoài ra, bộ phận xử lý nhận 108 nhận dạng các tài nguyên mà A-SRS được ánh xạ đến đó, dựa trên cơ sở thông tin cấu hình quy tắc truyền, thông tin xúc phát và thông tin định dạng DCI nhận được từ bộ phận tạo cấu hình 101, và lấy ra thành phần tín hiệu được ánh xạ đến các tài nguyên được nhận dạng từ các tín hiệu nhận được. Ở đây, thông tin định dạng DCI là thông tin dùng để chỉ thị truyền A-SRS. Cụ thể hơn, bộ phận xử lý nhận 108 nhận A-SRS trên các tài nguyên được nhận dạng nêu trên trong khung con SRS chung thứ nhất được bố trí tại hoặc ở sau khung con thứ tư từ khung con mà trong đó thông tin xúc phát được truyền.

Trong trường hợp các tín hiệu nhận được là các tín hiệu được dồn kênh không gian (nghĩa là truyền nhiều từ mã (CW - Multi-Codeword)), bộ phận xử lý nhận 108 giải dồn kênh các tín hiệu cho mỗi CW. Ngoài ra, trong trường hợp các tín hiệu nhận được là các tín hiệu OFDM, bộ phận xử lý nhận 108 thực hiện biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT - Inverse Discrete Fourier Transform) trên thành phần tín hiệu được lấy ra để biến đổi các tín hiệu OFDM thành các tín hiệu miền thời gian.

Các tín hiệu dữ liệu liên kết lên và thông tin ACK/NACK được lấy ra bởi bộ phận xử lý nhận 108 như nêu trên được xuất đến bộ phận nhận dữ liệu 109 trong khi các tín hiệu A-SRS được xuất đến bộ phận nhận SRS 110.

Bộ phận nhận dữ liệu 109 giải mã các tín hiệu nhận được từ bộ phận xử lý nhận 108. Nhờ đó thu được dữ liệu liên kết lên và thông tin ACK/NACK.

Bộ phận nhận SRS 110 đo chất lượng thu của mỗi tài nguyên tần số dựa trên cơ sở các tín hiệu A-SRS nhận được từ bộ phận xử lý nhận 108 và xuất ra thông tin chất lượng thu. Khi các tín hiệu A-SRS sẽ được truyền từ các thiết bị đầu cuối 200 khác nhau được dồn kênh mã hoá sử dụng các chuỗi trực giao

hoặc các chuỗi tương tự, bộ phận nhận SRS 110 cũng giải dồn kênh các tín hiệu A-SRS được dồn kênh mã hoá.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối 200

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án 1 của sáng chế. Ở đây, thiết bị đầu cuối 200 là một thiết bị đầu cuối tương thích LTE-A.

Theo Fig.4, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm anten 201, bộ phận nhận RF 202, bộ phận xử lý nhận 203, bộ phận tạo ra tín hiệu chuẩn 204, bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205, bộ phận điều khiển truyền 206, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 và bộ phận truyền RF 208.

Bộ phận nhận RF 202 thực hiện xử lý nhận vô tuyến (ví dụ, biến đổi hạ tần, biến đổi tương tự sang số (A/D - Analog to Digital) và/hoặc các quy trình xử lý giống như vậy) trên các tín hiệu vô tuyến nhận được qua anten 201 và xuất các tín hiệu nhận được đến bộ phận xử lý nhận 203.

Bộ phận xử lý nhận 203 lấy ra thông tin cấu hình, thông tin điều khiển phân định, thông tin xúc phát và các tín hiệu dữ liệu nằm trong các tín hiệu thu.

Bộ phận xử lý nhận 203 xuất thông tin cấu hình, thông tin điều khiển phân định và thông tin xúc phát đến bộ phận điều khiển truyền 206.

Ngoài ra, bộ phận xử lý nhận 203 xuất thông tin nhận dạng định dạng trên DCI mà thông tin xúc phát đã được lấy ra từ đó đến bộ phận điều khiển truyền 206. Ngoài ra, bộ phận xử lý nhận 203 thực hiện xử lý phát hiện lỗi trên các tín hiệu dữ liệu được lấy ra và xuất thông tin ACK/NACK tùy theo kết quả phát hiện lỗi đến bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205.

Ngay khi nhận chỉ thị để tạo ra các tín hiệu chuẩn từ bộ phận điều khiển

truyền 206, bộ phận tạo ra tín hiệu chuẩn 204 tạo ra và xuất các tín hiệu chuẩn đến bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207.

Bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 nhận thông tin ACK/NACK và dữ liệu truyền và tạo ra các tín hiệu dữ liệu bằng cách mã hoá và điều biến thông tin ACK/NACK và dữ liệu truyền dựa trên cơ sở thông tin MCS nhận được từ bộ phận điều khiển truyền 206.

Đối với việc truyền không phải MIMO, các tín hiệu dữ liệu được tạo ra bằng cách sử dụng một từ mã (CW - CodeWord) trong khi các tín hiệu dữ liệu được tạo ra bằng cách sử dụng hai từ mã để truyền MIMO. Lưu ý rằng, bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 còn thực hiện xử lý CP và xử lý FFT khi các tín hiệu nhận được là các tín hiệu OFDM.

Bộ phận điều khiển truyền 206 tạo cấu hình các tài nguyên mà thiết bị đầu cuối 200 ánh xạ các tín hiệu A-SRS đến đó. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển truyền 206 nhận dạng các tài nguyên dựa trên cơ sở thông tin cấu hình (nghĩa là thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS) và thông tin nhận dạng định dạng trên DCI mà thông tin xúc phát đã được lấy ra từ đó. Thông tin cấu hình và thông tin nhận dạng định dạng trên DCI nhận được từ bộ phận xử lý nhận 203. Nhân đây, cách thức các tài nguyên ánh xạ SRS được nhận dạng sẽ được mô tả tiếp theo.

Bộ phận điều khiển truyền 206 tạo cấu hình khung con SRS chung thứ nhất được định vị sau khung con thứ tư từ khung con mà thông tin xúc phát được truyền trong đó, dưới dạng khung con truyền cho A-SRS. Ngay khi nhận được thông tin xúc phát, bộ phận điều khiển truyền 206 xuất một chỉ thị để tạo ra các tín hiệu chuẩn đến bộ phận tạo ra tín hiệu chuẩn 204 và còn xuất ra thông tin về các tài nguyên SRS được nhận dạng nêu trên đến bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207.

Bộ phận điều khiển truyền 206 nhận dạng “các tài nguyên ánh xạ dữ liệu” mà các tín hiệu dữ liệu được ánh xạ đến đó, dựa trên cơ sở thông tin điều khiển phân định sẽ nhận được từ bộ phận xử lý nhận 203. Bộ phận điều khiển truyền 206 xuất thông tin về các tài nguyên ánh xạ dữ liệu (sau đây có thể gọi là “thông tin tài nguyên ánh xạ dữ liệu”) đến bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 và còn xuất thông tin MCS nằm trong thông tin điều khiển phân định đến bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205.

Bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 ánh xạ các tín hiệu A-SRS nhận được từ bộ phận tạo ra tín hiệu chuẩn 204 đến các tài nguyên ánh xạ SRS. Ngoài ra, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 ánh xạ các tín hiệu dữ liệu nhận được từ bộ phận tạo ra tín hiệu dữ liệu 205 đến các tài nguyên ánh xạ dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin tài nguyên ánh xạ dữ liệu. Các tín hiệu truyền được tạo ra theo cách được mô tả ở trên. Lưu ý rằng, đối với truyền không phải MIMO, các tín hiệu dữ liệu một từ mã được phân định cho một lớp trong khi các tín hiệu dữ liệu hai từ mã được phân định cho các lớp để truyền MIMO. Trong khi đó, khi các tín hiệu truyền là các tín hiệu OFDM, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 207 thực hiện biến đổi Fourier rời rạc (DFT - Discrete Fourier Transform) trên các tín hiệu dữ liệu và ánh xạ các tín hiệu dữ liệu kết quả đến các tài nguyên ánh xạ dữ liệu. Ngoài ra, CP được cộng vào các tín hiệu truyền được tạo ra.

Bộ phận truyền RF 208 thực hiện xử lý truyền vô tuyến (ví dụ, biến đổi tăng tần, biến đổi (D/A) và/hoặc các quy trình xử lý giống như vậy) và sau đó truyền các tín hiệu được xử lý qua anten 201.

Các hoạt động của trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200

Sau đây, một phần mô tả sẽ được trình bày có liên quan đến các hoạt động tương ứng của trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200 có các cấu hình như được đề cập ở trên. Ở đây, phần mô tả được trình bày sẽ liên quan đến

trường hợp trong đó trạm cơ sở 100 sử dụng định dạng DCI 0 làm định dạng của thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên và còn sử dụng định dạng DCI 1A làm định dạng của thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống.

Trong trạm cơ sở 100, bộ phận tạo cấu hình 101 tạo cấu hình thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS cho thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình. Trong thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS, các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) được kết hợp với các số cấu hình tài nguyên xác định các tài nguyên A-SRS tương ứng với các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển tương ứng. Trong phương án này, giả thiết là đa số các định dạng thông tin điều khiển là định dạng DCI 0 và định dạng DCI 1A. Do đó, các quy tắc truyền A-SRS có thể được cung cấp trong bảng được minh họa, ví dụ, trên Fig.5. Trên Fig.5, các tài nguyên SRS thứ nhất được kết hợp với định dạng DCI 0 và các tài nguyên SRS thứ hai được kết hợp với định dạng DCI 1A chỉ khác nhau về độ dịch vòng trong tập hợp các tham số để nhận dạng các tài nguyên. Cụ thể hơn, độ dịch vòng 0 được tạo cấu hình bằng số cấu hình tài nguyên (nghĩa là cấu hình tài nguyên SRS 1) xác định các tài nguyên SRS thứ nhất, trong khi độ dịch vòng 6 được tạo cấu hình bằng số cấu hình tài nguyên (nghĩa là cấu hình tài nguyên SRS 2) xác định các tài nguyên SRS thứ hai. Lưu ý rằng, mặc dù độ dịch vòng là khác nhau giữa các tài nguyên SRS thứ nhất và các tài nguyên SRS thứ hai trong trường hợp này, tham số mà khác nhau không bị giới hạn ở độ dịch vòng. Ví dụ, chỉ duy nhất số dạng sóng răng lược hoặc cả số dạng sóng răng lược và độ dịch vòng có thể khác nhau giữa các tài nguyên SRS thứ nhất và các tài nguyên SRS thứ hai. Theo cách khác, băng tần có thể khác nhau giữa các tài nguyên SRS thứ nhất và các tài nguyên SRS thứ hai. Trạm cơ sở 100 báo cáo thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS đến thiết bị đầu cuối 200, sử

dụng báo hiệu RRC. Ví dụ, thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS nằm trong thông điệp “Sounding RS-UL-Config” và được báo cáo bởi thông điệp này.

Fig.6 là sơ đồ minh họa việc truyền thông tin xúc phát và truyền A-SRS. Với vai trò là các khoảng thời gian để phân định các tài nguyên SRS chung, khoảng thời gian 10ms (nghĩa là 10 khung con) được tạo cấu hình trên Fig.6. Nếu khoảng thời gian phân định cho các tài nguyên SRS chung là ngắn, thì SRS có thể được truyền thường xuyên mặc dù các tài nguyên để truyền dữ liệu giảm xuống (nghĩa là làm tăng phí tổn phụ), mà quay trở lại điều này dẫn đến giảm lưu lượng. Vì nguyên nhân này, các khoảng thời gian tương đối dài được tạo cấu hình dưới dạng các khoảng thời gian phân định cho các tài nguyên SRS chung nói chung.

Trong hoàn cảnh mà việc sử dụng A-SRS là thích hợp hơn (ví dụ, hoàn cảnh ở đó một lượng lớn dữ liệu video được tải lên trong một khoảng thời gian ngắn), TCP-ACK và/hoặc các tín hiệu như vậy cho dữ liệu liên kết lên xuất hiện trong liên kết xuống. Vì nguyên nhân này, có nhiều khả năng là cả thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên và thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được truyền từ trạm cơ sở 100 đến thiết bị đầu cuối 200 trong 10ms, mà là khoảng thời gian phân định của các tài nguyên SRS chung. Khi có dữ liệu liên kết lên được truyền, thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên ở định dạng DCI 0 được truyền, và khi có dữ liệu liên kết xuống được truyền, thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống ở định dạng DCI 1A được truyền. Mặc dù Fig.6 minh họa, để thuận tiện, một trường hợp ở đó thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên và thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được truyền trong các khung con khác nhau, nhưng thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên và thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống có thể được truyền trong cùng một khung con.

Do đó, trạm cơ sở 100 có thông tin xúc phát ở liên kết xuống hoặc thông tin điều khiển phân định liên kết lên (nghĩa là thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống hoặc thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên) và do đó truyền thông tin điều khiển phân định đến thiết bị đầu cuối 200 trong một khoảng thời gian là 10ms, đây là khoảng thời gian phân định của các tài nguyên SRS chung. Do đó, trạm cơ sở 100 có thể khiến cho thiết bị đầu cuối 200 truyền A-SRS trong khung con SRS chung thứ nhất tại hoặc sau thời điểm truyền thông tin điều khiển phân định.

Bộ phận điều khiển truyền 206 nhận dạng các tài nguyên ánh xạ SRS trong thiết bị đầu cuối 200 dựa trên cơ sở thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS và thông tin nhận dạng định dạng trên DCI mà thông tin xúc phát đã được lấy ra từ đó. Thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS được báo cáo đến thiết bị đầu cuối 200 từ trạm cơ sở 100 từ trước và do đó tách riêng giữa trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200.

Trong trường hợp thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS được minh họa trên Fig.5 được báo cáo đến thiết bị đầu cuối 200 từ trạm cơ sở 100, A-SRS được ánh xạ đến các tài nguyên SRS thứ nhất được xác định bởi cấu hình tài nguyên SRS 1 nêu trên, khi thông tin nhận dạng định dạng trên DCI chỉ báo định dạng DCI 0. Trong khi đó A-SRS được ánh xạ đến các tài nguyên SRS thứ hai được xác định bởi cấu hình tài nguyên SRS 2 nêu trên, khi thông tin nhận dạng định dạng trên DCI chỉ báo định dạng DCI 1A trong trường hợp này.

Theo phương án 1 như nêu trên, trạm cơ sở 100 chọn lựa một cách thích hợp định dạng thông tin điều khiển phân định (nghĩa là định dạng DCI) để chứa thông tin xúc phát trong đó, khi xúc phát việc truyền A-SRS từ các thiết bị đầu cuối 200, hoặc SRS định kỳ được truyền từ một thiết bị đầu cuối khác.

Do đó, các tài nguyên A-SRS được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối 200 có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt. Cụ thể hơn, có thể tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên được dùng để truyền các tín hiệu chuẩn trong khi hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được dùng cho thông tin xúc phát để truyền các tín hiệu chuẩn. Kết quả là, có thể tránh được xung đột giữa các tài nguyên SRS của các thiết bị đầu cuối nhiều nhất có thể trong khi ngăn được sự giảm lưu lượng do trễ SRS.

Ngoài ra, do thông tin xúc phát có thể nằm trong bất kỳ thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên và thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống, nên thông tin xúc phát có thể được báo cáo trong cả phân định dữ liệu liên kết lên và phân định dữ liệu liên kết xuống. Do đó, việc chọn lựa một cách thích hợp một trong các thời điểm phân định dữ liệu dùng để báo cáo một chỉ thị để truyền A-SRS cho phép điều khiển một cách linh hoạt các tài nguyên A-SRS và còn giảm xác suất xung đột giữa các tài nguyên A-SRS.

Thậm chí khi định dạng DCI khác với định dạng DCI 1A được dùng làm định dạng DCI liên kết xuống, thì vẫn có thể thu được cùng các hiệu quả như trên. Ngoài ra, các tài nguyên SRS khác nhau có thể được tạo cấu hình giữa định dạng DCI 0/1A và định dạng DCI khác.

Trong khi đó, dữ liệu liên kết xuống trong hoàn cảnh A-SRS được truyền theo cách tập trung do sự xuất hiện các cuộc truyền dữ liệu liên kết lên theo chùm trong một khoảng thời gian ngắn, trong nhiều trường hợp, có kích thước nhỏ như TCP-ACK. Vì nguyên nhân này, sự phân định được sử dụng để báo cáo thông tin xúc phát chỉ giới hạn ở các VRB (hoặc các RB) liên tiếp nhỏ hơn trong trường hợp này và sự phân định sử dụng định dạng DCI 1A tương ứng với một lượng nhỏ thông tin điều khiển là thích hợp trong trường hợp này.

Vì nguyên nhân này, thông tin xúc phát A-SRS được báo cáo bằng cách chỉ sử dụng định dạng DCI 0 và định dạng DCI 1A, mà được điều chỉ đến cùng một kích thước, và không có thông tin xúc phát được cộng vào định dạng DCI khác. Do đó, phí tổn phụ để truyền dữ liệu có thể được giảm.

Phương án 2

Phương án 2 liên quan đến các trường hợp trong đó thông tin xúc phát cho A-SRS được biểu thị bởi nhiều bit.

Fig.7 minh họa thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS khi thông tin xúc phát cho A-SRS được biểu thị bởi hai bit. Trong thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS này, các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) được kết hợp với các phần thông tin về các tài nguyên A-SRS tương ứng với các phần thông tin nhận dạng đối với các định dạng thông tin điều khiển tương ứng. Trong thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS này, có bốn mẫu bit phụ thuộc vào các trị số và các tổ hợp của các bit. Do đó, bốn tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với bốn mẫu bit được kết hợp với các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển. Ngoài ra, sự tương ứng giữa các tổ hợp của các trị số bit và các tập hợp của các tài nguyên SRS được kết hợp với các tổ hợp của các trị số bit là khác nhau ít nhất một phần giữa các định dạng thông tin điều khiển. Trên Fig.7, bốn tập hợp tài nguyên SRS bao gồm một tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với mẫu bit (00) (nghĩa là không truyền A-SRS), một tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với mẫu bit (01) (nghĩa là truyền sử dụng cấu hình tài nguyên SRS 1), một tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với mẫu bit (10) (nghĩa là truyền sử dụng cấu hình tài nguyên SRS 2) và một tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với mẫu bit (11) (nghĩa là truyền sử dụng cấu hình tài nguyên SRS 3). Trên Fig.7, các tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với các mẫu bit khác với các mẫu bit 00

là khác nhau giữa định dạng DCI 0 và định dạng DCI 1A. Việc biểu thị thông tin xúc phát cho A-SRS bằng hai bit có thể làm tăng số lựa chọn trong việc phân định tài nguyên SRS, do đó làm giảm xác suất xung đột giữa các tài nguyên A-SRS của các thiết bị đầu cuối.

Fig.8 minh họa sự thay đổi về thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS. Trên Fig.8, sự tương ứng giữa các tổ hợp của các trị số bit và các tập hợp tài nguyên SRS được kết hợp với các tổ hợp của các trị số bit là khác nhau ít nhất một phần giữa các định dạng thông tin điều khiển. Trạm cơ sở 100 có thể chỉ tạo cấu hình riêng cho tập hợp tài nguyên SRS tương ứng với tổ hợp của các trị số bit mà có sự tương ứng khác nhau một phần giữa các định dạng thông tin điều khiển cho thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình. Trong trường hợp này, số lượng dự bị cho các tập hợp tài nguyên SRS có thể báo cáo dưới dạng thông tin xúc phát cho A-SRS có thể được giữ ở mức tối thiểu. Do đó, độ phức tạp của các thiết bị đầu cuối 200 và giờ công để kiểm tra trong khi triển khai các thiết bị đầu cuối 200 có thể được giảm.

Phương án 3

Phương án 3 liên quan đến các trường hợp trong đó kỹ thuật gộp sóng mang được áp dụng cho các hệ thống truyền thông.

Trong các hệ thống LTE-A, băng tần được chia thành các đơn vị băng tần được gọi là “các sóng mang thành phần” mỗi sóng mang thành phần có băng tần không lớn hơn 20MHz, đây là băng tần được hỗ trợ bởi các hệ thống LTE. Các sóng mang thành phần như vậy được tạo ra cho mục đích đạt được đồng thời sự tương thích ngược cho các hệ thống LTE và việc truyền thông ở tốc độ truyền siêu nhanh, tốc độ này nhanh hơn vài lần tốc độ truyền trong các hệ thống LTE. Cụ thể hơn, “sóng mang thành phần” là băng tần tối đa là 20MHz và được xác định là đơn vị cơ bản của băng tần truyền thông. Ngoài ra,

“các sóng mang thành phần” trong liên kết xuống (sau đây gọi là “các sóng mang thành phần liên kết xuống”) được xác định là các băng tần được tạo ra từ việc chia dựa trên thông tin băng tần số liên kết xuống trong BCH được phát rộng từ trạm cơ sở hoặc là các băng tần được xác định bởi độ rộng phân tán khi các kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (PDCCH - Physical Downlink Control Channel) được phân định trong miền tần số theo cách phân tán. Ngoài ra, “các sóng mang thành phần” trong liên kết lên (sau đây gọi là “các sóng mang thành phần liên kết lên”) được xác định là các băng tần được tạo ra từ việc phân chia dựa trên thông tin dải tần số liên kết lên trong BCH được phát rộng từ trạm cơ sở hoặc mỗi sóng mang được xác định là đơn vị cơ bản của một băng tần truyền thông mà không lớn hơn 20MHz và bao gồm kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (PUSCH - Physical Uplink Shared Channel) ở lân cận điểm giữa của băng tần và PUCCH cho LTE trên cả hai đầu của băng tần. Thuật ngữ “các sóng mang thành phần” có thể để chỉ các ô bằng tiếng Anh trong 3GPP LTE cải tiến. Các hệ thống LTE-A hỗ trợ truyền thông sử dụng băng tần đạt được bằng cách gộp một số sóng mang thành phần, do đó được gọi là sự gộp sóng mang thành phần.

Khi sự gộp sóng mang thành phần được áp dụng cho một hệ thống truyền thông, thông tin nhận dạng trên sóng mang thành phần (CC – Component Carrier) có thể được chứa dưới dạng một tham số để xác định tài nguyên SRS. Cụ thể hơn, các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) có thể được kết hợp với các phần của thông tin nhận dạng CC tương ứng với các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển trong thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS.

Ví dụ, trong khi tài nguyên SRS trên CC mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên được truyền trên đó (nghĩa là CC liên kết lên mà là

đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên) được kết hợp với định dạng DCI 0, thì tài nguyên SRS trên CC khác với CC mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được truyền trên đó (nghĩa là CC liên kết xuống mà là đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống) có thể được kết hợp với định dạng DCI 1A.

Trong trường hợp này, trạm cơ sở 100 tạo cấu hình từ trước thông tin nhận dạng CC được kết hợp với định dạng DCI 1A cho thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình, và còn báo cáo thông tin nhận dạng CC đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC từ trước. Do đó, có thể tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên được dùng để truyền các tín hiệu chuẩn trong khi hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được dùng cho thông tin xúc phát để truyền các tín hiệu chuẩn.

Trong ví dụ nêu trên, giả thiết được đưa ra là CC mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên được truyền trên đó là giống với CC mà là đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên. Tuy nhiên, phương án của sáng chế không bị giới hạn ở trường hợp này. CC thứ nhất mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên được truyền trên đó có thể có thể được kết hợp với CC thứ hai khác với CC thứ nhất, dưới dạng CC đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên. Theo cấu hình này, trong khi tài nguyên SRS trong CC liên kết lên được kết hợp với CC liên kết xuống mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên được truyền trên đó, tài nguyên SRS trên CC liên kết lên khác với CC liên kết lên được kết hợp với CC liên kết xuống mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được truyền trên đó có thể được kết hợp với định dạng DCI 1A.

Lưu ý rằng, trạm cơ sở 100 có thể tạo cấu hình trước các phần thông tin

nhận dạng CC được kết hợp tương ứng với các định dạng DCI 0 và 1A cho thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình, và còn báo cáo các phần thông tin nhận dạng CC đến thiết bị đầu cuối 200 đích tạo cấu hình bằng báo hiệu RRC từ trước.

Ngoài ra, một tập hợp CC bao gồm nhiều CC được tạo cấu hình trong thiết bị đầu cuối bất kỳ theo cách gộp sóng mang. Khi lượng dữ liệu được truyền là nhỏ, một CC hoặc một vài CC trong tập hợp CC này có thể được bỏ kích hoạt tạm thời. Khi bỏ kích hoạt một CC, trạm cơ sở 100 báo cáo sự bỏ kích hoạt CC đến thiết bị đầu cuối 200 bằng báo hiệu MAC. Trong trường hợp này, cần phải làm cho thiết bị đầu cuối 200 truyền SRS cả trên CC được bỏ kích hoạt để trạm cơ sở 100 biết về điều kiện đường truyền của CC này. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối 200 không nhận được PDCCH (nghĩa là DCI) trên CC được bỏ kích hoạt. Vì nguyên nhân này, việc truyền A-SRS không thể được xúc phát trên CC được bỏ kích hoạt khi giả thiết rằng CC mà thông tin điều khiển phân định tài nguyên được truyền trên đó là giống với CC đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên. Do đó, trong khi tài nguyên SRS trên CC được kích hoạt và thông tin điều khiển phân định tài nguyên được truyền trên đó được kết hợp với định dạng DCI 0, thì tài nguyên SRS trên CC được bỏ kích hoạt khác với CC được kích hoạt và thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được truyền trên đó (nghĩa là CC liên kết xuống mà là đích phân định của thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống) có thể được kết hợp với định dạng DCI 1A.

Phương án 4

Theo phương án 4, thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) được truyền trong khung con không có dữ liệu liên kết xuống được truyền, và thông tin xúc phát nằm trong thông tin điều

khiển phân định tài nguyên liên kết xuống này và được truyền với thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống. Kỹ thuật được mô tả ở phương án 4 có thể được áp dụng cho các phương án 1 - 3 và 5 được mô tả sau đây.

Trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) được truyền trong khung con không có dữ liệu liên kết xuống được truyền, trị số của một tham số định trước thường nằm trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được thiết lập ở một trị số định trước, và thông tin xúc phát chỉ báo chi thị để truyền SRS cũng nằm trong đó. Thiết bị đầu cuối 200 mà nhận thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống này có thể nhận biết thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống dưới dạng thông tin điều khiển chỉ báo duy nhất xúc phát để SRS, khi trị số của tham số định trước là một trị số định trước, và thông tin xúc phát chỉ báo một chỉ lệnh để truyền SRS cũng nằm trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống. Tham số cho số lượng RB sẽ được tạo cấu hình dưới dạng tổ hợp của tham số định trước và trị số của nó, và ví dụ, số lượng RB tối đa hoặc số lượng RB bằng hoặc lớn hơn một ngưỡng có thể được sử dụng.

Những hiệu quả với cấu hình nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Khi lượng dữ liệu liên kết xuống được truyền là nhỏ, cơ hội để báo cáo phân định, bằng cách sử dụng thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) cũng giảm, đến mức không có cơ hội để báo cáo phân định, bằng cách sử dụng thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) cho đến tận khung con SRS gần nhất. Trong trường hợp này, thậm chí nếu không có dữ liệu liên kết xuống, trạm cơ sở 200 có thể chọn lựa một cách thích hợp định dạng của thông tin điều khiển phân định (nghĩa là định dạng DCI) để chứa thông tin xúc phát

bởi trạm cơ sở 200 được phép truyền thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống mà trong đó trị số của tham số định trước thường được chứa trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống được thiết lập ở một trị số định trước, và thông tin xúc phát cũng nằm trong đó (nghĩa là định dạng DCI 1A). Do đó, các tài nguyên A-SRS dùng trong mỗi thiết bị đầu cuối 200 có thể được tạo cấu hình một cách linh hoạt. Do đó, có thể tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên được dùng để truyền các tín hiệu chuẩn, trong khi hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được dùng cho thông tin xúc phát để truyền các tín hiệu chuẩn. Kết quả là, có thể tránh được xung đột giữa các tài nguyên SRS của các thiết bị đầu cuối nhiều nhất có thể trong khi ngăn được sự giảm lưu lượng do trễ SRS.

Trong khi đó, A-SRS thường xuyên được sử dụng khi xuất hiện một lượng lớn các cuộc truyền dữ liệu liên kết lên theo chùm (ví dụ, việc tải lên dữ liệu video và/hoặc dữ liệu giống như vậy). Vì nguyên nhân này, dữ liệu liên kết xuống xuất hiện trong trường hợp này thường là TCP-ACK và/hoặc các dữ liệu giống như vậy và có kích thước nhỏ. Do đó, cơ hội để phân định một số lượng lớn các RB bằng cách sử dụng thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) là nhỏ. Do đó, thậm chí khi số lượng RB được tạo cấu hình và số lượng RB tối đa hoặc ngưỡng định trước được thiết lập dưới dạng một tham số định trước và trị số của nó, thì sự linh hoạt trong việc phân định các RB trong liên kết xuống không bị ảnh hưởng đáng kể.

Cũng như vậy, chỉ xúc phát cho A-SRS có thể được báo cáo bằng cách sử dụng thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên (nghĩa là định dạng DCI 0) bằng cách thiết lập trị số của tham số định trước thường nằm trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên ở một trị số định trước và chứa thông tin xúc phát trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết lên. Tuy nhiên, thông thường có dữ liệu liên kết lên trong hoàn

cảnh truyền A-SRS được xúc phát. Vì nguyên nhân này, ít khi không có sự phân định dữ liệu liên kết lên được thực hiện trong hoàn cảnh như vậy. Do đó, việc cài đặt chức năng để chỉ báo cáo thông tin xúc phát mà không báo cáo phân định tài nguyên cho dữ liệu chỉ với thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) làm đơn giản trạm cơ sở 100 và thiết bị đầu cuối 200 cũng như giảm thời gian kiểm tra trong khi triển khai.

Lưu ý rằng, khi phân định không đúng (ví dụ, số lượng RB không nhỏ hơn băng tần hệ thống) được báo cáo trong thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A), thì chỉ xúc phát cho A-SRS có thể được báo cáo. Cụ thể hơn, tổ hợp của một tham số định trước và trị số của nó có thể được thiết lập là một tổ hợp của một tham số định trước và một trị số không đúng đối với tham số này. Ngoài ra, một tham số cho mức MCS và giá trị tối đa của nó hoặc một trị số không nhỏ hơn ngưỡng định trước có thể được thiết lập dưới dạng tổ hợp của một tham số định trước và trị số của nó. Hơn nữa, khi thông tin xúc phát cho SRS, mà được biểu thị bởi ít nhất hai bit, được sử dụng, thì chỉ một trong các trạng thái được biểu thị bởi các bit (ví dụ, 11) có thể được kết hợp với xúc phát cho A-SRS.

Khi thông tin điều khiển phân định tài nguyên liên kết xuống (nghĩa là định dạng DCI 1A) chỉ báo chỉ xúc phát để truyền A-SRS mà không chỉ báo sự phân định tài nguyên cho dữ liệu, tất cả thông tin trong DCI ngoại trừ thông tin về việc xúc phát SRS có thể được bỏ qua, và một trường không liên quan đến sự phân định dữ liệu liên kết xuống (ví dụ, thông tin điều khiển công suất truyền trên kênh điều khiển liên kết lên) có thể được thiết lập một cách có hiệu quả.

Phương án 5

Phương án 5 liên quan đến các trường hợp MIMO có thể được áp dụng cho liên kết lên.

Fig.9 minh họa thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS trong trường hợp MIMO có thể được áp dụng cho liên kết lên. Trong thông tin cấu hình quy tắc truyền A-SRS này, các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) được kết hợp với các phần thông tin về các tập hợp tài nguyên A-SRS tương ứng với các phần thông tin nhận dạng cho các định dạng thông tin điều khiển tương ứng. Tuy nhiên, theo phương án 5, các phần thông tin nhận dạng trên các định dạng thông tin điều khiển (nghĩa là các định dạng DCI) được kết hợp với các phương pháp truyền MIMO (hoặc không phải MIMO) tương ứng với các phần thông tin nhận dạng cho các định dạng thông tin điều khiển tương ứng. Cụ thể hơn, cuộc truyền A-SRS sử dụng một anten đơn được kết hợp với định dạng DCI 0, và các cuộc truyền A-SRS đối với số lượng anten được tạo cấu hình trong khi truyền dữ liệu (nghĩa là truyền A-SRS sử dụng MIMO) được kết hợp với định dạng DCI 1A và định dạng DCI 4 trên Fig.9.

Có các trường hợp trạm cơ sở 100 báo cáo cuộc truyền một anten đến thiết bị đầu cuối 200 dưới dạng một cuộc truyền dự phòng thậm chí đối với thiết bị đầu cuối 200 mà cuộc truyền MIMO liên kết lên được tạo cấu hình dưới dạng chế độ truyền. Ví dụ, trường hợp như vậy xảy ra khi sự tăng tỷ lệ lỗi trong các cuộc truyền MIMO là chắc chắn do sự suy giảm mạnh trong chất lượng đường truyền. Vì nguyên nhân này, các cuộc truyền A-SRS sử dụng một anten luôn được kết hợp với định dạng DCI 0 để các cuộc truyền A-SRS sử dụng một anten có thể được xúc phát. Ngoài ra, để cho phép trạm cơ sở 100 đo chất lượng nhận của các anten đối với cuộc truyền MIMO, các cuộc truyền A-SRS tương ứng với số lượng anten truyền trong thiết bị đầu cuối 200 mà chế độ truyền MIMO được tạo cấu hình trong đó được kết hợp với định dạng DCI

4. Các cuộc truyền A-SRS tương ứng với số lượng anten truyền trong thiết bị đầu cuối 200 mà chế độ truyền MIMO được tạo cấu hình trong đó được kết hợp với định dạng DCI 1A. Đó là do, các cuộc truyền A-SRS đối với nhiều anten có nhiều khả năng mắc xung đột hơn với tài nguyên SRS cho thiết bị đầu cuối khác so với các cuộc truyền A-SRS đối với một anten, sự phân định các tài nguyên SRS được thực hiện linh hoạt hơn đối với chế độ truyền MIMO so với chế độ truyền một anten. Do đó, có thể đạt được hiệu quả lớn hơn trong việc giảm xác suất xung đột.

Như nêu trên, có thể xác phát bất kỳ một trong số cuộc truyền A-SRS bất kỳ sử dụng một anten và các cuộc truyền A-SRS sử dụng nhiều anten thậm chí đối với thiết bị đầu cuối 200 mà cuộc truyền MIMO liên kết lên được tạo cấu hình trong đó dưới dạng chế độ truyền, trong khi hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit được dùng cho thông tin xác phát để truyền các tín hiệu chuẩn. Ngoài ra, hiệu quả của việc giảm xác suất xung đột có thể được cải thiện hơn bằng cách kết hợp các tài nguyên SRS cho các cuộc truyền A-SRS sử dụng nhiều anten với một số lượng lớn định dạng DCI.

Các phương án khác

(1) Trong mỗi phương án nêu trên, các tham số xác định các tài nguyên SRS bao gồm độ dịch vòng, dạng sóng răng lược, số lượng RB (hoặc băng tần), vị trí RB (hoặc vị trí bắt đầu miền tần số SRS theo tần số), mẫu nhảy tần, số lượng anten và các tham số giống như vậy. Dạng sóng răng lược ở đây chỉ đến mẫu tín hiệu trong các tín hiệu có dạng sóng truyền hình răng lược trong miền tần số (ví dụ, dạng sóng chỉ có các sóng mang con được đánh số chẵn trong thành phần tín hiệu), dạng sóng răng lược này được tạo ra khi các tín hiệu đơn sóng mang được truyền lặp lại. Ví dụ, khi các tín hiệu đơn sóng mang được truyền lặp lại hai lần, thì dạng sóng của các sóng mang con xen kẽ được tạo ra,

sao cho số dạng sóng răng lược 0 biểu thị sóng mang con được đánh số chẵn và số dạng sóng răng lược 1 biểu thị sóng mang con được đánh số lẻ. Trong khi đó, dạng sóng răng lược được gọi là số lượng lặp lại trong một số trường hợp.

(2) Trong mỗi phương án, khi sự gộp sóng mang thành phần được áp dụng cho hệ thống truyền thông, các tham số xác định các tài nguyên SRS có thể bao gồm thông tin về các sóng mang thành phần. Các sóng mang thành phần được gọi là các ô. Ngoài ra, tập hợp sóng mang thành phần (CC) bao gồm một ô sơ cấp (Pcell - Primary Cell) và một hoặc nhiều ô thứ cấp (Scell - Secondary Cell). Trong trường hợp này, cuộc truyền A-SRS trong PCell được kết hợp với định dạng DCI 0, và xúc phát để truyền A-SRS trong SCell có thể được kết hợp với định dạng DCI 1A.

(3) Trong mỗi phương án, vị trí bắt đầu miền tần số, băng tần, độ dịch vòng và số dạng sóng răng lược được sử dụng làm các tham số cấu hình cơ bản của mỗi cấu hình tài nguyên SRS, nhưng các tham số không bị giới hạn ở các tham số này và tham số khác với các tham số này có thể nằm trong số các tham số cấu hình cơ bản cho các tài nguyên SRS. Tất cả các tham số cấu hình cơ bản này, nghĩa là chính cấu hình tài nguyên SRS có thể được kết hợp với mỗi định dạng DCI. Theo cách khác, chỉ một phần các tham số cấu hình cơ bản có thể được kết hợp với mỗi định dạng DCI.

(4) Trong mỗi phương án, cũng có thể tạo cấu hình thêm các tài nguyên A-SRS sẽ được sử dụng khi các chỉ thị để truyền SRS được xúc phát đồng thời trong nhiều định dạng DCI. Do đó, thậm chí có thể phân định tài nguyên SRS một cách linh hoạt hơn. Trong khi đó, lỗi trong khi nhận PDCCH xuất hiện trong khi nhận DCI với tỷ lệ lỗi kém. Khi DCI không được phát hiện, A-SRS được truyền với các tài nguyên SRS lỗi. Vì nguyên nhân này, trong hệ thống có thể mắc lỗi trong khi nhận PDCCH, thiết bị đầu cuối 200 có thể được tạo cấu

hình để xử lý DCI là không hợp lệ khi nhận thông tin xúc phát cho SRS, mà chỉ báo một chỉ thị để truyền SRS, trong nhiều định dạng DCI trong một khung con. Cấu hình này ngăn thiết bị đầu cuối 200 không bị truyền lỗi SRS.

(5) Trong mỗi phương án, trạm cơ sở 100 có thể tạo cấu hình trong có hoặc không chứa thông tin xúc phát cho SRS trong DCI cho mỗi thiết bị đầu cuối 200 và báo cáo kết quả cấu hình đến mỗi thiết bị đầu cuối 200 bằng báo hiệu RRC. Trong trường hợp này, có thể giảm số lượng bit DCI được truyền đến thiết bị đầu cuối 200 trong hoạt động không sử dụng A-SRS (ví dụ, chỉ có các truyền thông thoại), hoặc thiết bị đầu cuối 200 sử dụng ứng dụng không sử dụng A-SRS. Do đó, có thể giảm phí tổn phụ trong trường hợp này. Ngoài ra, trạm cơ sở 100 có thể tạo cấu hình số lượng bit để biểu thị thông tin xúc phát cho SRS và báo cáo kết quả cấu hình đến thiết bị đầu cuối 200 bằng báo hiệu RRC.

(6) Trong mỗi phương án, thiết bị đầu cuối 200 được tạo cấu hình để truyền A-SRS trong một khung con SRS chung. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này, và thiết bị đầu cuối 200 có thể được tạo cấu hình để truyền A-SRS trong một khung con SRS riêng.

(7) Ngoài các tham số cho các tài nguyên SRS, thì sự tương ứng giữa thông tin về công suất truyền của SRS và mỗi định dạng DCI có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, trong hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện kiểm soát nhiễu trong việc phối hợp giữa các ô, A-SRS được xúc phát bởi định dạng DCI được kết hợp với cấu hình công suất truyền thấp trong một khung con mà nhiễu của nó với ô khác được mong muốn sẽ giảm xuống, trong khi A-SRS được xúc phát bởi định dạng DCI được kết hợp với cấu hình công suất truyền thấp trong một khung con mà nhiễu của nó với ô khác có thể lớn. Do đó, có thể tạo cấu hình một cách linh hoạt công suất truyền của A-SRS mà không cần tăng thêm

thông tin điều khiển.

(8) SRS được truyền từ thiết bị đầu cuối 200 có thể được sử dụng để điều khiển đánh trọng số (hay tiền mã hoá) liên kết xuống của mỗi anten và/hoặc các công việc tương tự khác với việc đánh giá điều kiện đường truyền, tạo cấu hình MCS liên kết lên, điều khiển (có định hướng) việc lập lịch tần số và đánh trọng số của mỗi anten được thực hiện bởi trạm cơ sở 100. Trong trường hợp này, các tài nguyên SRS để tạo cấu hình MCS liên kết lên, điều khiển lập lịch tần số và đánh trọng số của các anten, và các tài nguyên SRS để điều khiển đánh trọng số liên kết xuống của các anten có thể được tạo cấu hình cho các định dạng DCI khác nhau. Do đó, có thể xúc phát A-SRS cho mỗi ứng dụng mà không làm tăng các bit báo cáo.

(9) Trong mỗi phương án, phần mô tả đã đề cập đến các anten, nhưng sáng chế có thể được áp dụng cho các cổng anten theo cùng một cách.

Thuật ngữ “cổng anten” chỉ đến anten logic bao gồm một hoặc nhiều anten vật lý. Nói cách khác, thuật ngữ “cổng anten” không nhất thiết để chỉ một anten vật lý, và đôi khi có thể chỉ một mảng anten bao gồm nhiều anten, và/hoặc các dạng anten giống như vậy.

Ví dụ, 3GPP LTE không chỉ rõ số lượng anten vật lý tạo ra một cổng anten, nhưng chỉ rõ cổng anten là một đơn vị nhỏ nhất cho phép các trạm cơ sở truyền các tín hiệu chuẩn khác nhau.

Ngoài ra, cổng anten có thể được chỉ rõ là đơn vị nhỏ nhất sẽ được nhân với trọng số vector tiền mã hoá.

(10) Trong mỗi phương án, phần mô tả đã được thể hiện bằng cách sử dụng ví dụ trong đó sáng chế được triển khai bằng phần cứng, nhưng sáng chế cũng có thể được triển khai bằng phần mềm kết hợp với phần cứng.

Các khối chức năng được sử dụng trong phần mô tả của mỗi phương án có thể thường được triển khai dưới dạng mạch (LSI – Large Scale Integration). Các khối chức năng có thể được tạo ra dưới dạng các chip riêng lẻ, hoặc một vài hoặc tất cả các khối chức năng có thể được tích hợp trong một chip đơn. Thuật ngữ “LSI” được sử dụng ở đây, nhưng thuật ngữ “IC”, “LSI hệ thống”, “siêu LSI”, hoặc “ultra LSI” cũng có thể được chấp nhận tùy thuộc vào mức độ tích hợp.

Ngoài ra, việc tích hợp mạch không nhất thiết phải đạt được bằng cách sử dụng LSI và có thể đạt được bằng cách sử dụng mạch tích hợp chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa năng khác với LSI.

Mảng cổng logic có thể lập trình bằng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), mà có thể lập trình sau khi chế tạo LSI, hoặc bộ xử lý có thể tạo cấu hình lại được cho phép tạo cấu hình lại các kết nối và các thiết lập của các ô mạch trong LSI sau khi chế tạo LSI có thể được sử dụng.

Khi công nghệ mạch tích hợp thay thế cho LSI xuất hiện như là kết quả của các cải tiến trong công nghệ bán dẫn hoặc công nghệ dẫn xuất khác, thì các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng công nghệ như vậy. Các ứng dụng công nghệ sinh học, và/hoặc các ứng dụng giống như vậy cũng có thể được sử dụng trong tương lai.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông theo sáng chế hữu ích ở chỗ chúng cho phép tạo cấu hình một cách linh hoạt các tài nguyên được dùng để truyền các tín hiệu chuẩn trong khi hạn chế được sự tăng lên về số lượng bit dùng để yêu cầu truyền các tín hiệu chuẩn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phận nhận được tạo được tạo cấu hình để nhận thông tin điều khiển đường xuống chứa yêu cầu truyền tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS - Sounding Reference Signal) bằng cách sử dụng định dạng thông tin điều khiển đường xuống (định dạng DCI) trong số các định dạng DCI,

trong đó, mỗi định dạng DCI tương ứng với ít nhất một tập tham số SRS, ít nhất một tập tham số SRS cho một định dạng DCI khác với ít nhất một tập tham số SRS đối với một định dạng DCI khác, và mỗi tập tham số SRS chỉ rõ một trong số các tài nguyên SRS sẽ được sử dụng để truyền SRS, và

trong đó các định dạng DCI bao gồm định dạng DCI thứ nhất tương ứng với một tập tham số SRS và định dạng DCI thứ hai tương ứng với ba tập tham số SRS, số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là một đối với định dạng DCI thứ nhất và số lượng bit được sử dụng để truyền SRS là hai đối với định dạng DCI thứ hai; và

bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền SRS bằng cách sử dụng tài nguyên SRS được chỉ rõ bởi tập tham số SRS tương ứng với một định dạng DCI.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó tập tham số SRS bao gồm vị trí khối tài nguyên khởi đầu của tài nguyên SRS, độ rộng dải tần, độ dịch vòng và dạng lược truyền của tài nguyên SRS.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó sự tương ứng giữa mỗi định dạng DCI và ít nhất một tập tham số SRS được chia sẻ với thiết bị trạm cơ sở.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tài nguyên SRS là các tài nguyên trên khung con SRS được sử dụng để truyền SRS.

5. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ phận truyền không truyền SRS khi bộ phận nhận nhận thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng nhiều định dạng DCI trong khung con đơn.

6. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

nhận thông tin điều khiển đường xuống chứa yêu cầu truyền tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS) bằng cách sử dụng một định dạng thông tin điều khiển đường xuống (định dạng DCI) trong số nhiều định dạng DCI,

trong đó mỗi định dạng DCI tương ứng với ít nhất một tập tham số SRS, ít nhất một tập tham số SRS cho một định dạng DCI khác với ít nhất một tập tham số SRS cho định dạng DCI còn lại, và mỗi tập tham số SRS chỉ ra một trong số nhiều tài nguyên SRS để sử dụng trong việc truyền SRS, và

trong đó nhiều định dạng DCI bao gồm định dạng DCI thứ nhất tương ứng với một tập tham số SRS và định dạng DCI thứ hai tương ứng với ba tập tham số SRS, số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là một đối với định dạng DCI thứ nhất và số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là hai đối với định dạng DCI thứ hai; và

truyền SRS bằng cách sử dụng tài nguyên SRS được chỉ rõ bởi tập tham số SRS tương ứng với một định dạng DCI nêu trên.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

tập tham số SRS bao gồm vị trí khối tài nguyên khởi đầu của tài nguyên SRS, độ rộng dải tần, độ dịch vòng và dạng lược truyền của tài nguyên SRS.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

sự tương ứng giữa mỗi trong số các định dạng DCI và ít nhất một tập tham số SRS được chia sẻ giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm cơ sở.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

nhiều tài nguyên SRS là các tài nguyên trong khung con SRS được sử dụng để truyền SRS.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó SRS không được truyền khi thông tin điều khiển đường xuống được nhận bằng cách sử dụng nhiều định dạng DCI trong khung con đơn.

11. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ phận truyền, khi hoạt động, truyền thông tin điều khiển đường xuống bao gồm yêu cầu truyền tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS) bằng cách sử dụng một định dạng thông tin điều khiển đường xuống (định dạng DCI) trong số các định dạng DCI,

trong đó mỗi định dạng DCI tương ứng với ít nhất một tập tham số SRS, ít nhất một tập tham số SRS cho một định dạng DCI khác với ít nhất một tập tham số SRS cho định dạng DCI còn lại, và mỗi tập tham số SRS chỉ ra một trong số nhiều tài nguyên SRS để sử dụng trong việc truyền SRS, và

trong đó nhiều định dạng DCI bao gồm định dạng DCI thứ nhất tương ứng với một tập tham số SRS và định dạng DCI thứ hai tương ứng với ba tập tham số SRS; và

bộ phận nhận, khi hoạt động, nhận SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên SRS được chỉ rõ bởi tập tham số SRS tương ứng với một định dạng DCI nêu trên.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó:

tập tham số SRS bao gồm vị trí khối tài nguyên khởi đầu của tài nguyên SRS, độ rộng dải tần, độ dịch vòng và dạng lược truyền.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó:

số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là một đối với định dạng DCI thứ nhất và số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là hai đối với định dạng DCI thứ hai.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó:

sự tương ứng giữa mỗi trong số nhiều định dạng DCI và tập tham số SRS được chia sẻ với thiết bị đầu cuối.

15. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

truyền thông tin điều khiển đường xuống bao gồm yêu cầu truyền tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS) bằng cách sử dụng một định dạng thông tin điều khiển đường xuống (định dạng DCI) trong số nhiều định dạng DCI,

trong đó mỗi định dạng DCI tương ứng với ít nhất một tập tham số SRS, ít nhất một tập tham số SRS cho một định dạng DCI khác với ít nhất một tập tham số SRS cho định dạng DCI còn lại, và mỗi tập tham số SRS chỉ ra một trong số nhiều tài nguyên SRS để sử dụng trong việc truyền SRS, và

trong đó nhiều định dạng DCI bao gồm định dạng DCI thứ nhất tương ứng với một tập tham số SRS và định dạng DCI thứ hai tương ứng với ba tập tham số SRS; và

nhận SRS được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên SRS được chỉ rõ bởi tập tham số SRS tương ứng với một định dạng DCI.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

tập tham số SRS bao gồm vị trí khối tài nguyên khởi đầu của tài nguyên SRS, độ rộng dải tần, độ dịch vòng và dạng lược truyền.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là một đối với định dạng DCI thứ nhất và số lượng bit được sử dụng cho yêu cầu truyền SRS là hai đối với định dạng DCI thứ hai.

18. Phương pháp truyền thông theo điểm 15, trong đó:

sự tương ứng giữa mỗi trong số các định dạng DCI và tập tham số SRS được chia sẻ bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị trạm cơ sở.

1/8

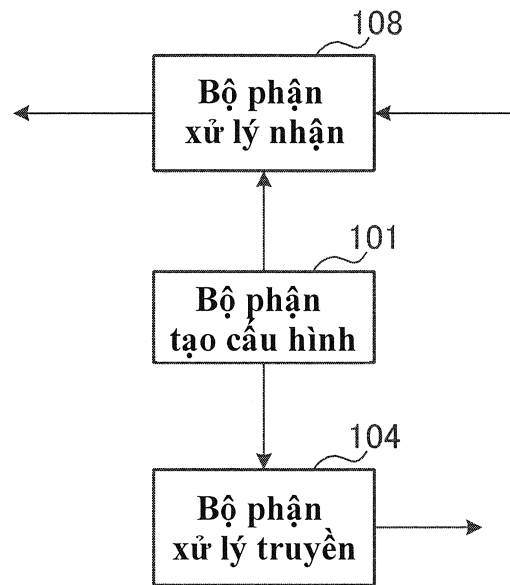
100

FIG.1

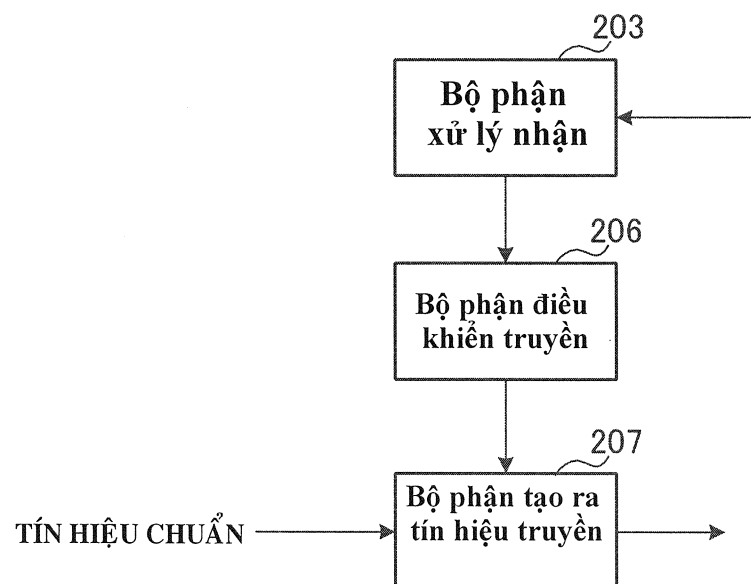
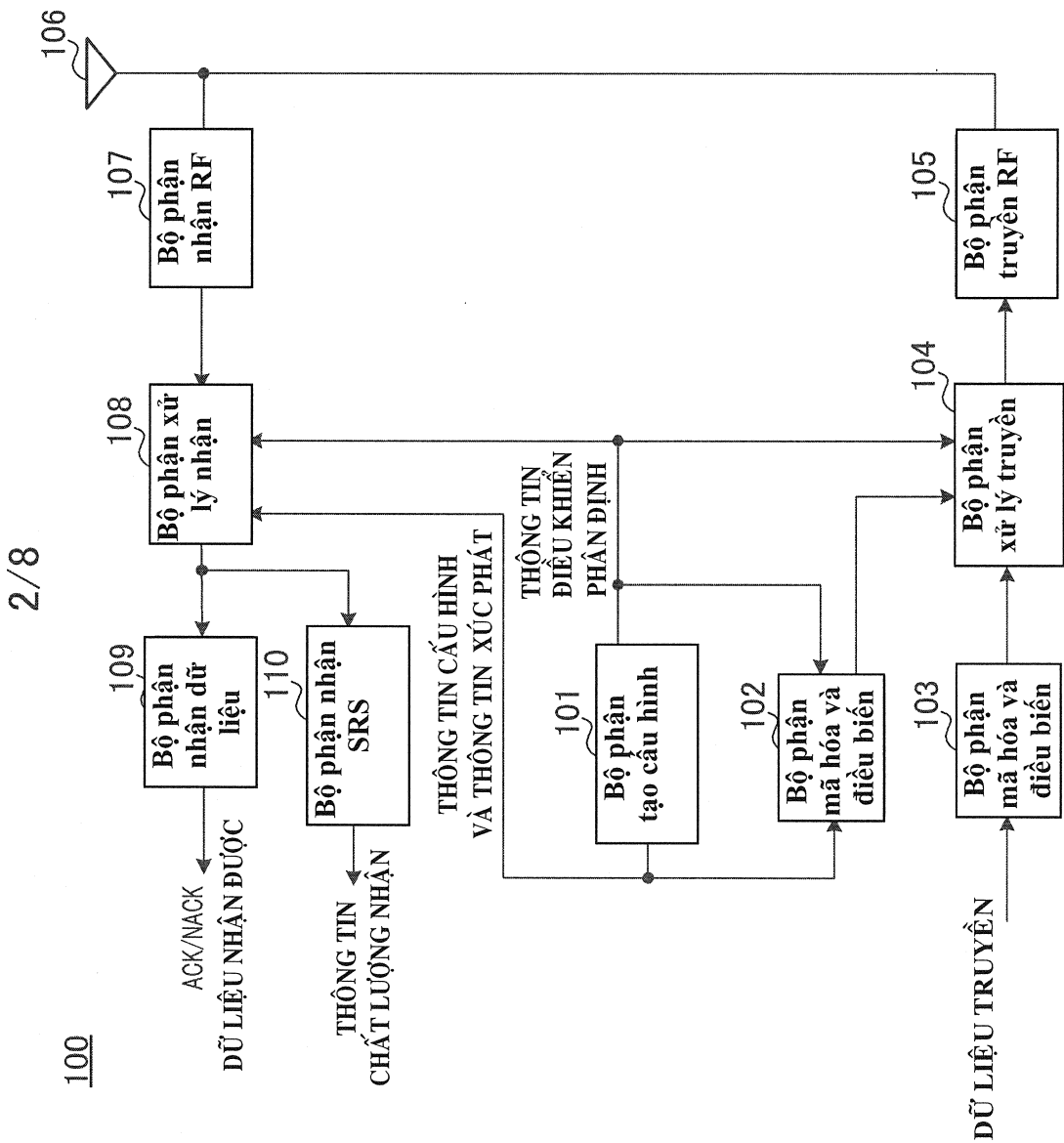
200

FIG.2



3/8

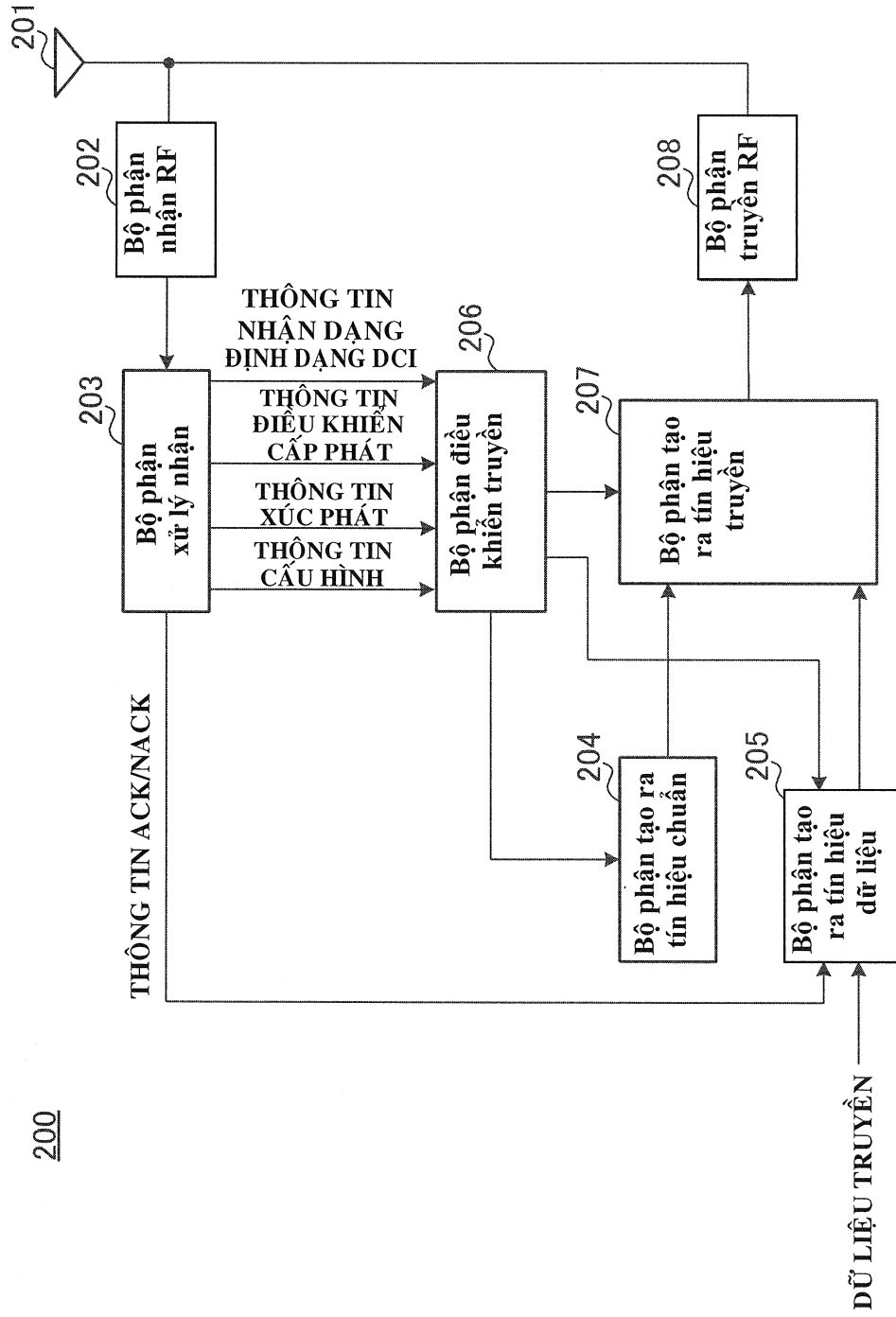


FIG.4

	định dạng DCI 0	định dạng DCI 1A
VỊ TRÍ BẮT ĐẦU MIỀN TẦN SỐ	1	1
BĂNG TẦN	48RB	48RB
Độ dịch vòng	0	6
Số hình dạng răng lược	0	0



cấu hình tài nguyên SRS 1



cấu hình tài nguyên SRS 2

FIG.5

5/8

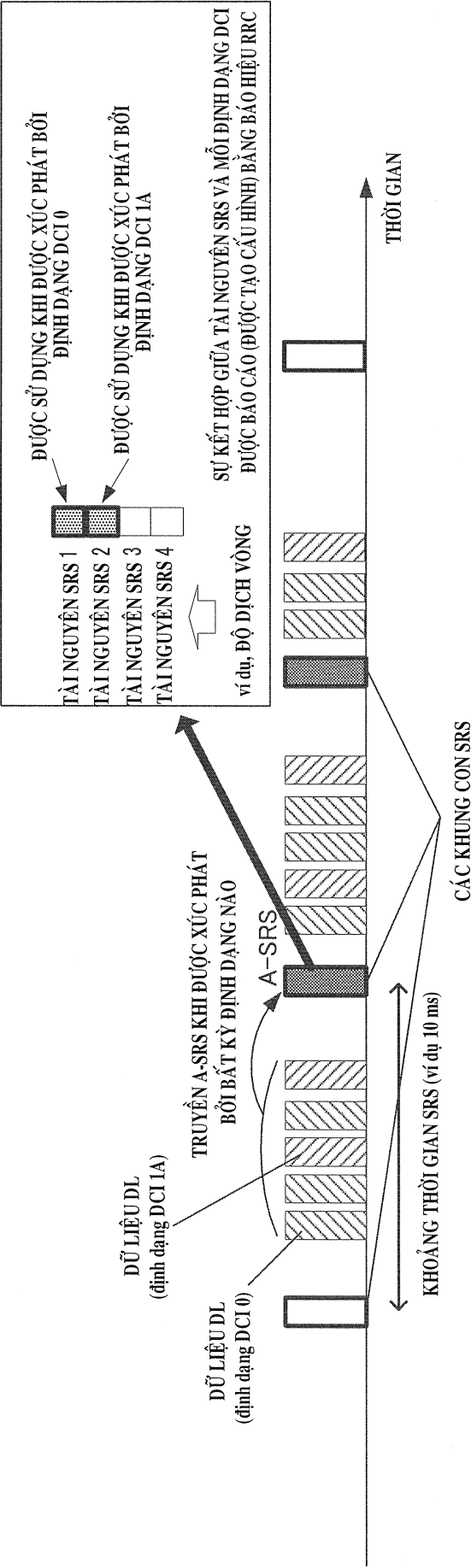


FIG.6

6/8

		định dạng DCI 0				định dạng DCI 1A			
		00	01	10	11	00	01	10	11
VỊ TRÍ BẮT ĐẦU MIỀN TẦN SỐ		KHÔNG TRUYỀN A-SRS	1	1	1	KHÔNG TRUYỀN A-SRS	1	1	1
BĂNG TẦN			48RB	24RB	12RB		48RB	24RB	12RB
Độ dịch vòng			0	3	6		0	3	6
Số hình dạng răng lược			0	0	0		1	1	1
									
		1	2	3		4	5	6	
cấu hình tải nguyên SRS									

FIG.7

	định dạng DCI 0				định dạng DCI 1A			
	00	01	10	11	00	01	10	11
VỊ TRÍ BẮT ĐẦU MIỀN TẦN SỐ	KHÔNG TRUYỀN A-SRS	1	4	12	KHÔNG TRUYỀN A-SRS	1	4	12
BĂNG TẦN		48RB	24RB	12RB		48RB	24RB	12RB
Độ dịch vòng		0	3	6		0	3	9
Số hình dạng răng lược		0	0	0		0	0	1

1

2

3

1

2

3

1

2

3

1

2

3

4

2

4

cấu hình tài nguyên SRS

CẤU HÌNH TÀI NGUYÊN ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH RIÊNG CHỈ CHO TRẠNG THÁI "1"

FIG.8

	định dạng DCI 0	định dạng DCI 1A	định dạng DCI 4
VỊ TRÍ BẮT ĐẦU MIỀN TẦN SỐ	1	1	1
BĂNG TẦN	48RB	48RB	48RB
Độ dịch vòng	0	6	0
Số hình dạng răng lược	0	0	0



cấu hình
tài nguyên SRS 1

1 ANTEN



cấu hình
tài nguyên SRS 2

4 ANTEN
(SỐ LƯỢNG ANTEN
ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH
ĐỂ TRUYỀN DỮ LIỆU)



cấu hình
tài nguyên SRS 3

4 ANTEN
(SỐ LƯỢNG ANTEN
ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH
ĐỂ TRUYỀN DỮ LIỆU)

FIG.9