



(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)



1-0041519

(51)⁷ H04W 8/22; H04L 25/02; H04W 36/00; (13) B
H04W 72/04; H04L 1/00; H04L 5/00

(21) 1-2018-04471 (22) 03/05/2017
(86) PCT/FI2017/050340 03/05/2017 (87) WO 2017/194829 16/11/2017
(30) 62/335,275 12/05/2016 US
(45) 25/10/2024 439 (43) 25/03/2019 372A
(73) NOKIA TECHNOLOGIES OY (FI)
Karaportti 3, 02610 Espoo, Finland
(72) ZHANG, Li (CN); YAO, Chunhai (CN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DÙNG CHO KHẢ NĂNG CHUYỂN ĐỔI TÍN HIỆU THAM CHIỀU THĂM DÒ ĐƯỢC BÁO CÁO BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, thiết bị và vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính dùng cho khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) được báo cáo bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE). Phương pháp này có thể bao gồm các bước: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; xác định, ở thiết bị người dùng, khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi; và truyền, từ thiết bị của người dùng đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

302: NHẬN, TỪ TRẠM CƠ SỞ, YÊU CẦU VỀ KHẢ NĂNG CHUYỂN ĐỔI TÍN HIỆU THAM CHIỀU THĂM DÒ (SRS), TRONG ĐÓ YÊU CẦU NÀY BAO GỒM DANH SÁCH CÁC Ô KHẢ THI CẦN ĐƯỢC SỬ DỤNG BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG ĐỂ TRUYỀN SRS

304: XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG CHUYỂN ĐỔI SRS CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG DỰA VÀO DANH SÁCH CÁC Ô KHẢ THI

306: TRUYỀN, ĐẾN TRẠM CƠ SỞ, CHỈ BÁO VỀ KHẢ NĂNG CHUYỂN ĐỔI SRS CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây và, cụ thể hơn là, đề cập đến các phương pháp, thiết bị dùng cho khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS) được báo cáo bởi UE và vật ghi đọc được bằng máy tính dùng cho phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần này nhằm cung cấp tình trạng kỹ thuật hoặc ngữ cảnh cho sáng chế được bộc lộ dưới đây. Phần mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm các khái niệm mà có thể được theo đuổi, mà không nhất thiết là các khái niệm đã được công nhận, thực hiện và mô tả trước đó. Do đó, trừ khi được biểu thị rõ ràng khác ở đây, những điều được mô tả trong phần này không phải là kỹ thuật trước đây đối với phần mô tả trong sáng chế này và không được thừa nhận là kỹ thuật trước đây khi đưa vào phần này.

Thông thường, thiết bị người dùng (user equipment, UE) trong mạng không dây, chẳng hạn như mạng tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò đến trạm cơ sở sao cho trạm cơ sở đó có thể đánh giá chất lượng liên kết kênh đường lên trên băng thông rộng. Trạm cơ sở có thể sử dụng thông tin này để hỗ trợ lập lịch thiết bị người dùng để lập lịch chọn lọc tần số đường lên và thực hiện định dạng búp sóng cho việc lập lịch đường xuống xem xét tính tương hỗ kênh của hệ thống song công phân chia theo thời gian (time division duplexing, TDD).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần này nhằm mục đích bao gồm các ví dụ và không nhằm mục đích làm giới hạn.

Theo một ví dụ về một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; xác định, ở thiết bị người dùng, khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi; và truyền,

từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Một ví dụ bổ sung về một phương án bao gồm chương trình máy tính, bao gồm mã để thực hiện phương pháp của đoạn nêu trên, khi chương trình máy tính chạy trên bộ xử lý. Chương trình máy tính theo đoạn này, trong đó chương trình máy tính là sản phẩm chương trình máy tính mang mã chương trình máy tính được chứa trong sản phẩm này để sử dụng với máy tính

Một ví dụ về thiết bị bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Một hoặc nhiều bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý, để khiến thiết bị thực hiện ít nhất các bước sau: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; xác định, ở thiết bị người dùng, khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi; và truyền, từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Theo một ví dụ khác về một phương án, thiết bị bao gồm phương tiện để nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; phương tiện để xác định, ở thiết bị người dùng, khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi; và phương tiện để truyền, từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Theo một ví dụ về một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo ở trạm cơ sở về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô; và truyền, từ trạm cơ sở, cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Một ví dụ bổ sung về một phương án bao gồm chương trình máy tính, bao gồm mã để thực hiện phương pháp của đoạn nêu trên, khi chương trình máy tính được chạy

trên bộ xử lý. Chương trình máy tính theo đoạn này, trong đó chương trình máy tính là sản phẩm chương trình máy tính mang mã chương trình máy tính được chứa trong sản phẩm này để sử dụng với máy tính.

Một ví dụ về thiết bị bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính. Một hoặc nhiều bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý, để khiến thiết bị thực hiện các bước: truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo ở trạm cơ sở cho khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô; và truyền, từ trạm cơ sở, cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Theo một ví dụ khác về một phương án, thiết bị bao gồm phương tiện để truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; phương tiện để nhận chỉ báo ở trạm cơ sở về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô để đáp lại yêu cầu này; và phương tiện để truyền, từ trạm cơ sở, cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là sơ đồ khối của một hệ thống ví dụ có thể và không giới hạn, trong đó các phương án làm ví dụ có thể được thực hiện;

Fig.2A đến Fig.2B thể hiện một phương án thực hiện về thiết bị người dùng tập hợp sóng mang làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ;

Fig.3 và Fig.4 là sơ đồ luồng logic đối với khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) được báo cáo bởi UE, và minh họa hoạt động của phương pháp làm ví dụ, kết quả của việc thực thi các lệnh chương trình máy tính được thể hiện trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính, các chức năng được thực hiện bởi logic được áp dụng trong

phần cứng, và/hoặc các phương tiện liên quan để thực hiện các chức năng theo các phương án làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Từ “làm ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là “sử dụng làm một ví dụ, thí dụ hoặc minh họa.” Phương án bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có ưu thế hơn các phương án khác. Tất cả các phương án được mô tả trong phần mô tả chi tiết này là các phương án làm ví dụ được đề xuất để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thực hiện hoặc sử dụng sáng chế và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế mà được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các phương án làm ví dụ trong bản mô tả này mô tả các kỹ thuật dùng cho khả năng chuyển đổi SRS được báo cáo bởi UE. Phần mô tả bổ sung về kỹ thuật này được trình bày sau khi mô tả hệ thống trong đó các phương án làm ví dụ có thể được sử dụng.

Trở lại Fig.1, hình vẽ này thể hiện sơ đồ khối của một hệ thống làm ví dụ khả thi và không giới hạn trong đó các phương án làm ví dụ có thể để thực hiện. Trên Fig.1, UE 110 đang truyền thông không dây với mạng không dây 100. Thiết bị người dùng 110 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 120, một hoặc nhiều bộ nhớ 125 và một hoặc nhiều bộ thu-phát 130 được liên kết với nhau thông qua một hoặc nhiều bus 127. Mỗi trong số một hoặc nhiều bộ thu-phát 130 bao gồm bộ thu (Rx) 132 và bộ phát (Tx) 133. Một hoặc nhiều bus 127 có thể là địa chỉ, dữ liệu hoặc bus điều khiển, và có thể bao gồm cơ liên kết bất kỳ, chẳng hạn như một loạt các đường dẫn điện trên bảng mạch chủ hoặc mạch tích hợp, các sợi quang hoặc các thiết bị truyền thông quang học khác và dạng tương tự. Một hoặc nhiều bộ thu-phát 130 được kết nối với một hoặc nhiều anten 128. Một hoặc nhiều bộ nhớ 125 bao gồm mã chương trình máy tính 123. UE 110 bao gồm môđun điều khiển SRS 140, bao gồm một hoặc cả hai phần 140-1 và/hoặc 140-2, mà có thể được áp dụng theo một số cách. Môđun điều khiển SRS 140 có thể được áp dụng trong phần cứng dưới dạng môđun điều khiển 140-1, chẳng hạn như được áp dụng dưới dạng một phần của một hoặc nhiều bộ xử lý 120. Môđun điều khiển SRS 140-1 này cũng có thể được áp dụng dưới dạng mạch tích hợp hoặc thông qua phần cứng khác chẳng hạn như mảng công lập trình được. Trong ví dụ khác, môđun điều khiển SRS 140 có thể được áp dụng dưới dạng môđun điều khiển SRS 140-2, môđun điều khiển SRS này được áp dụng dưới dạng mã chương trình máy tính 123 và được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 120. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ 125 và mã chương trình máy tính 123 có thể được tạo

cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 120, để khiến thiết bị người dùng 110 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động như được mô tả trong bản mô tả này. UE 110 truyền thông với eNB 170 thông qua liên kết không dây 111.

eNB 170 là trạm cơ sở mà tạo ra truy cập bởi các thiết bị không dây chẳng hạn như UE 110 với mạng không dây 100. eNB 170 này bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 152, một hoặc nhiều bộ nhớ 155, một hoặc nhiều giao diện mạng ((các) N/W I/F) 161 và một hoặc nhiều bộ thu-phát 160 được liên kết với nhau thông qua một hoặc nhiều bus 157. Mỗi trong số một hoặc nhiều bộ thu-phát 160 bao gồm bộ thu (Rx) 162 và bộ phát (Tx) 163. Một hoặc nhiều bộ thu-phát 160 được kết nối với một hoặc nhiều anten 158. Một hoặc nhiều bộ nhớ 155 bao gồm mã chương trình máy tính 153. eNB 170 bao gồm môđun tạo cấu hình SRS 150, bao gồm một hoặc cả hai phần 150-1 và/hoặc 150-2, mà có thể được áp dụng theo một số cách. Môđun tạo cấu hình SRS 150 có thể được áp dụng trong phần cứng dưới dạng môđun tạo cấu hình SRS 150-1, chẳng hạn như được áp dụng dưới dạng một phần của một hoặc nhiều bộ xử lý 152. Môđun tạo cấu hình SRS 150-1 có thể cũng được áp dụng dưới dạng mạch tích hợp hoặc thông qua phần cứng khác chẳng hạn như mảng công lập trình được. Trong ví dụ khác, môđun tạo cấu hình SRS 150 có thể được áp dụng dưới dạng môđun tạo cấu hình SRS 150-2, mà được áp dụng dưới dạng mã chương trình máy tính 153 và được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 152. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ nhớ 155 và mã chương trình máy tính 153 được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 152, để khiến eNB 170 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động như được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều giao diện mạng 161 truyền thông qua mạng chẳng hạn như thông qua các liên kết 176 và 131. Hai hoặc nhiều hơn hai eNB 170 truyền thông bằng cách sử dụng, ví dụ, liên kết 176. Liên kết 176 có thể có dây hoặc không dây hoặc cả hai và có thể áp dụng, ví dụ, giao diện X2.

Một hoặc nhiều bus 157 có thể là địa chỉ, dữ liệu hoặc bus điều khiển, và có thể bao gồm cơ chế liên kết bất kỳ, chẳng hạn như một loạt các đường dẫn trên bảng mạch chủ hoặc mạch tích hợp, các sợi quang hoặc các thiết bị truyền thông quang học khác, các kênh không dây và dạng tương tự. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ thu-phát 160 có thể được áp dụng dưới dạng đầu vô tuyến từ xa (remote radio head, RRH) 195, có các phần tử khác của eNB 170 về mặt vật lý ở vị trí khác với RRH, và một hoặc nhiều bus 157 có thể được áp dụng một phần dưới dạng cáp quang sợi để kết nối các phần tử khác của eNB 170 với RRH 195.

Mạng không dây 100 có thể bao gồm phần tử điều khiển mạng (network control element, NCE) 190 mà có thể bao gồm chức năng MME/SGW, và mạng không dây 100 này tạo ra khả năng kết nối với mạng khác, chẳng hạn như mạng điện thoại và/hoặc mạng truyền thông dữ liệu (ví dụ, Internet). eNB 170 được ghép nối qua liên kết 131 với NCE 190. Liên kết 131 này có thể được áp dụng dưới dạng, ví dụ, giao diện S1. NCE 190 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 175, một hoặc nhiều bộ nhớ 171, một hoặc nhiều giao diện mạng ((các) N/W I/F) 180, được liên kết với nhau thông qua một hoặc nhiều bus 185. Một hoặc nhiều bộ nhớ 171 bao gồm mã chương trình máy tính 173. Một hoặc nhiều bộ nhớ 171 và mã chương trình máy tính 173 được tạo cấu hình, với một hoặc nhiều bộ xử lý 175, để khiến NCE 190 thực hiện một hoặc nhiều hoạt động.

Mạng không dây 100 có thể thực hiện việc ảo hóa mạng, đó là quá trình kết hợp các tài nguyên mạng phần cứng và phần mềm và chức năng mạng thành một thực thể duy nhất, quản trị dựa trên phần mềm, gọi là mạng ảo. Ảo hóa mạng bao gồm ảo hóa nền tảng, thường được kết hợp với ảo hóa tài nguyên. Ảo hóa mạng được phân loại dưới dạng phần bên ngoài, kết hợp nhiều mạng hoặc các phần của các mạng, thành đơn vị ảo, hoặc phần bên trong, tạo ra chức năng giống như mạng cho các phần tử chứa phần mềm trên một hệ thống duy nhất. Lưu ý rằng các thực thể được ảo hóa là kết quả của việc ảo hóa mạng vẫn được áp dụng, ở một số mức, sử dụng phần cứng chẳng hạn như các bộ xử lý 152 hoặc 175 và các bộ nhớ 155 và 171, và các thực thể ảo hóa này cũng tạo ra các hiệu quả kỹ thuật.

Các bộ nhớ đọc được bằng máy tính 125, 155 và 171 có thể là kiểu bất kỳ phù hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được áp dụng bằng cách sử dụng công nghệ lưu trữ dữ liệu phù hợp bất kỳ, chẳng hạn như các thiết bị bộ nhớ dựa trên bán dẫn, bộ nhớ chớp, các thiết bị và hệ thống bộ nhớ từ, các thiết bị và hệ thống bộ nhớ quang học, bộ nhớ cố định và bộ nhớ tháo rời được. Các bộ nhớ đọc được bằng máy tính 125, 155 và 171 có thể là phương tiện để thực hiện các chức năng lưu trữ. Các bộ xử lý 120, 152 và 175 này có thể là kiểu bất kỳ phù hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ, và có thể gồm một hoặc nhiều máy tính dùng cho mục đích chung, máy tính dùng cho mục đích cụ thể, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP) và các bộ xử lý dựa trên kiến trúc xử lý đã lỗi, làm các ví dụ không giới hạn. Các bộ xử lý 120, 152 và 175 có thể là phương tiện để thực hiện các chức năng, chẳng hạn như điều khiển UE 110, eNB 170 và các chức năng khác như được mô tả trong bản mô tả này.

Nói chung, các phương án khác nhau của thiết bị người dùng 110 có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại di động chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính dạng bảng, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA) có khả năng truyền thông không dây, máy tính xách tay có khả năng truyền thông không dây, các thiết bị chụp ảnh chẳng hạn như các camera kỹ thuật số có khả năng truyền thông không dây, thiết bị chơi trò chơi có khả năng truyền thông không dây, các thiết bị lưu trữ và phát lại nhạc có khả năng truyền thông không dây, các thiết bị Internet cho phép truy cập Internet không dây và trình duyệt, máy tính dạng bảng có khả năng truyền thông không dây, cũng như các thiết bị cầm tay hoặc thiết bị đầu cuối mà kết hợp sự kết hợp của các chức năng này.

Các phương án làm ví dụ được mô tả trong bản mô tả này cung cấp giải pháp bao gồm chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của UE, để hỗ trợ cấu hình của trạm cơ sở cho mỗi chuyển đổi SRS cụ thể (ví dụ, để SRS trên Scell chỉ có DL).

Nói chung, tập hợp sóng mang bao gồm nhiều sóng mang DL hơn so với các sóng mang UL do sự phức tạp gia tăng của thiết bị người dùng. Ví dụ, thiết bị người dùng có số lượng lớn các chuỗi bộ phát bao gồm các PA. Theo đặc điểm kỹ thuật về 3GPP hiện tại, SRS có thể chỉ được truyền trong các sóng mang UL được tạo cấu hình, do đó các sóng mang DL không có sóng mang UL được ghép cặp sẽ không thu được các lợi ích của SRS, cụ thể là, CSI dựa vào sự tương hỗ kênh giữa UL và DL. Đối với TDD, tình huống này thậm chí có thể tồi tệ hơn vì CA có thể có tới 32 sóng mang thành phần. Việc cho phép chuyển đổi sóng mang SRS nhanh giữa các sóng mang TDD DL có thể cải thiện hiệu suất định dạng búp sóng DL.

Thuật ngữ sóng mang thành phần được sử dụng trong bản mô tả này để mô tả sóng mang mà thiết bị người dùng có ô phục vụ (ví dụ, Pcell hoặc Scell) trên đó.

Mục công việc đối với “chuyển đổi dựa trên sóng mang SRS đối với LTE” gần đây đã được chấp thuận [xem tài liệu cụ thể RP-160676 bởi Huawei, HiSilicon với tiêu đề “Đề xuất WI mới: chuyển đổi dựa trên sóng mang SRS đối với LTE”, hội nghị 3GPP TSG RAN #71; Gotenborg, Thụy Điển; từ ngày 7 đến ngày 10 tháng ba năm 2016]. Một mục tiêu của mục công việc là tạo ra hỗ trợ cho UE để truyền SRS trên nhiều sóng mang thành phần hơn so với các thiết bị được tạo cấu hình để truyền PUSCH, nghĩa là, vượt ra ngoài khả năng của UE UL CA. Động lực thúc đẩy cho phép sử dụng sự tương hỗ kênh TDD, sao cho việc định dạng búp sóng có thể được sử dụng để truyền DL trên các sóng mang thành phần chỉ có DL. Do truyền SRS vượt ra ngoài khả năng UE UL CA, nên cần

phải xác định cách để chuyển đổi chuỗi RF giữa sóng mang phục vụ UL (mà PUSCH được tạo cấu hình) và sóng mang SRS (mà PUSCH không được tạo cấu hình). Một vấn đề để hỗ trợ việc chuyển đổi SRS này là xác định sóng mang chuyển đổi từ và sóng mang chuyển đổi sang. Ví dụ, giả sử UE có hai chuỗi TX và được tạo cấu hình cho Pcell và Scell với UL. Nếu UE cần chuyển đổi một chuỗi TX sang SCell2 (Scell chỉ có DL) để truyền SRS, thì phải xác định được chuỗi TX nào cần được sử dụng.

Hiện tại, có một đề xuất để xác định quy tắc ưu tiên biểu thị chuỗi TX nào cần được sử dụng để chuyển đổi cụ thể, chủ yếu dựa vào thời gian chuyển đổi/gián đoạn khác nhau bằng cách sử dụng các chuỗi TX khác nhau (xem tài liệu R1-162769 với tiêu đề “Về hoạt động chung để chuyển đổi dựa trên sóng mang SRS” bởi Ericsson; hội nghị 3GPP TSG-RAN WG1 #84bis ở Busan, Hàn Quốc, từ ngày 11 đến ngày 15 tháng tư năm 2016). Đề xuất khác cho phép lựa chọn từ cấu hình/chỉ báo eNB (xem tài liệu R1-162586 với tiêu đề “Các tác động cụ thể đối với việc hỗ trợ chuyển đổi dựa trên sóng mang SRS” bởi Huawei, HiSilicon; hội nghị 3GPP TSG RAN WG1 #84bis ở Busan, Hàn Quốc, ngày 11 đến ngày 15 tháng tư năm 2016).

Cả hai đề xuất nêu trên đều không xem xét đến, tùy thuộc vào việc triển khai UE, một chuỗi TX có thể không có khả năng bao gồm tất cả các khoảng tần số, và với hạn chế như vậy, điều này có thể không rõ ràng giữa UE và eNB mà chuỗi được sử dụng để chuyển đổi SRS cụ thể trên đó, hoặc chỉ báo eNB có thể không hợp lệ, do đó xung đột với khả năng của chuỗi TX UE.

Theo các phương án làm ví dụ, ba bước sau có thể được thực hiện:

1. eNB yêu cầu UE để báo cáo khả năng chuyển đổi SRS của nó. eNB có thể yêu cầu UE để báo cáo khả năng chuyển đổi SRS của nó, ví dụ, bằng cách truyền thông điệp yêu cầu đến UE mà bao gồm danh sách các SCell mà UE được dự kiến để truyền SRS. Danh sách các ô thứ cấp có thể biểu thị là “các ô chuyển đổi sang”, là danh sách bao gồm các ô khả thi mà UE chuyển đổi sang và truyền SRS lên.

2. UE báo cáo khả năng chuyển đổi của nó đến eNB thông qua báo hiệu RRC.

3. eNB biểu thị cấu hình của việc truyền SRS cho mỗi Scell chỉ có DL thông qua báo hiệu RRC theo khả năng UE nhận được. Cấu hình SRS có thể bao gồm cấu hình chung SRS và cấu hình được dành riêng SRS cho việc kích hoạt SRS tuần hoàn và/hoặc không tuần hoàn. Ví dụ, cấu hình chung bao gồm các thông số cụ thể cho ô mà áp dụng cho tất cả các UE trong ô, và cấu hình được dành riêng bao gồm các thông số cụ thể cho

UE mà áp dụng cho UE cụ thể. Cấu hình SRS có thể bao gồm, ví dụ, các tài nguyên thời gian/tần số, các thông số điều khiển công suất và các thông số điều khiển định thời để truyền SRS.

Theo một phương án làm ví dụ, UE có thể báo cáo khả năng chuyển đổi SRS của nó trên mỗi nền tảng ô thứ cấp. Ví dụ, đáp lại việc nhận thông điệp, UE cung cấp phản hồi qua khả năng chuyển đổi SRS của nó cho mỗi trong số các SCell có trong thông điệp yêu cầu. Phản hồi có thể dựa vào triển khai RF của UE, hoặc sự chênh lệch thời gian giữa sóng mang chuyển đổi từ và sóng mang chuyển đổi thành. Một số ví dụ không giới hạn về các triển khai UE RF khác nhau có thể là: một chuỗi TX/RX; hai hoặc nhiều chuỗi TX/RX; hoặc hai chuỗi Rx nhưng chỉ có một chuỗi TX. Việc triển khai RF cũng có thể bao gồm sự kết hợp giữa các chuỗi RF và bộ chip RF. Ví dụ, với một số triển khai, tất cả các chuỗi RF được kết hợp với một bộ chip RF; với các triển khai khác, mỗi chuỗi RF có bộ chip RF của riêng nó.

Phản hồi khả năng chuyển đổi SRS của UE có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các thông số sau:

- liệu việc chuyển đổi sang SCell đã cho là có thể hay không; và
- nếu việc chuyển đổi sang SCell đã cho là có thể, thì thời gian gián đoạn (bao gồm thời gian chuyển đổi và thời gian truyền SRS) lần lượt cho UL và DL, đối với mỗi ô phục vụ được tạo cấu hình, như được thấy từ ô phục vụ.

Theo phương án này, việc chọn chuỗi TX để chuyển đổi SRS cụ thể bất kỳ có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng, do thiết bị người dùng ở vị trí tốt nhất để biết việc triển khai RF chính nó và các mối liên hệ định thời giữa các ô phục vụ của nó.

Theo một phương án khác, UE có thể báo cáo khả năng chuyển đổi SRS của nó trên nền tảng nhóm, ví dụ, nhóm ô chuyển đổi SRS. Phản hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm ô chuyển đổi SRS và các ô trong mỗi nhóm (ví dụ, Nhóm 1, bao gồm CC1, CC2, ...); hoặc các dải trong mỗi nhóm (ví dụ, Nhóm 1, bao gồm dải 1, dải 2...). Phản hồi có thể bao gồm, ví dụ: các ô hoặc các dải được hỗ trợ nằm trong cùng chuỗi RF TX; và chỉ báo rằng việc chuyển đổi giữa các SCell trong cùng một nhóm dẫn đến thời gian gián đoạn dài hơn so với việc chuyển đổi giữa các SCell trong các nhóm khác nhau. Nếu nhóm ô chuyển đổi SRS được báo cáo trên mỗi dải, thì các ô được hỗ trợ trong dải có thể trong cùng nhóm ô chuyển đổi SRS. Việc phân nhóm có thể thực hiện ít nhất theo khả năng chuỗi TX (ví dụ, các ô được hỗ trợ bởi chuỗi TX 1 tạo ra nhóm 1, các ô được hỗ trợ

bởi chuỗi TX 2 tạo ra nhóm 2, vv.). Theo đó, số lượng nhóm ô chuyển đổi SRS có thể được xác định, ví dụ, bởi số lượng chuỗi UE RF TX. Cần hiểu rằng tiêu chí phân nhóm khác cũng có thể được sử dụng theo triển khai UE, miễn là có các tác động khác nhau đến các ô phục vụ nếu việc chuyển đổi là nằm trong một nhóm và nếu việc chuyển đổi là qua các nhóm.

Nếu (các) SCell đường xuống được tạo cấu hình không thuộc về nhóm ô chuyển đổi SRS bất kỳ, eNB có thể giả sử UE không hỗ trợ việc chuyển đổi SRS sang (các) SCell có liên quan. Phản hồi với nhóm ô chuyển đổi SRS được gửi bởi báo hiệu RRC, chẳng hạn như phản hồi đối với yêu cầu khả năng SRS.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2B, Fig.2A là hình vẽ thể hiện một ví dụ về bộ thu dải kép 206 của thiết bị người dùng 200, bộ thu này có thể là UE 110 trên Fig.1. Thiết bị người dùng 200 có hai chuỗi RF 202, 204. Fig.2B là hình vẽ thể hiện bảng thể hiện các ô DL/UL được tạo cấu hình cho mỗi trong số các chuỗi RF 202, 204. Như được thể hiện trong bảng trên Fig.2B, nhóm chuyển đổi SRS 1 được xác định cho chuỗi RF 202, trong đó: CC1, CC2 và CC3 được tạo cấu hình dưới dạng các ô DL; và CC1 được tạo cấu hình dưới dạng ô UL. Nhóm chuyển đổi SRS 2 được xác định cho chuỗi RF 202, trong đó: CC4 và CC5 được tạo cấu hình dưới dạng các ô DL; và CC2 được tạo cấu hình dưới dạng ô UL.

Theo Fig.2, thiết bị người dùng 200 là UE có khả năng CA không phải UL, vì nó không có bộ khuếch đại công suất (power amplifier, PA) trong chuỗi RF 204. Do đó, thiết bị người dùng 200 không thể truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò tương ứng với các ô đường xuống được tạo cấu hình trong nhóm chuyển đổi SRS 2 (nghĩa là, CC4 và CC5). Thiết bị người dùng 200 có PA trong chuỗi RF 1, và do đó thiết bị người dùng 200 có thể chuyển đổi sang/từ ô mà được tạo cấu hình cho chuỗi RF 202, ví dụ, CC1, CC2 và CC3. Như được mô tả ở trên, thiết bị người dùng có thể báo cáo các nhóm ô chuyển đổi SRS đến eNB, và làm như vậy cho phép eNB biết được các nhóm chuyển đổi SRS nào mà UE hỗ trợ. Trong trường hợp UE báo cáo hỗ trợ nhiều nhóm ô chuyển đổi SRS, eNB có thể kích hoạt việc truyền UE SRS theo cách khác giữa các ô trong các nhóm chuyển đổi SRS khác nhau. Cần lưu ý rằng, việc chuyển đổi SRS trong cùng nhóm ô thường khiến thời gian gián đoạn dài hơn.

Fig.3 là sơ đồ luồng logic cho khả năng chuyển đổi SRS được báo cáo bởi UE. Hình vẽ này còn minh họa hoạt động của phương pháp làm ví dụ, kết quả của việc thực thi các lệnh chương trình máy tính được thể hiện trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính,

các chức năng được thực hiện bởi logic được áp dụng trong phần cứng, và/hoặc phương tiện được liên kết với nhau để thực hiện các chức năng theo các phương án làm ví dụ. Ví dụ, môđun điều khiển SRS 140 có thể bao gồm nhiều khối trên Fig.3, trong đó mỗi khối được bao gồm là phương tiện được liên kết với nhau để thực hiện chức năng trong khối. Các khối trên Fig.3 được giả sử là được thực hiện bởi UE 110, ví dụ, dưới sự điều khiển của môđun điều khiển SRS 140 ít nhất một phần.

Dựa vào Fig.3, phương pháp làm ví dụ có thể bao gồm các bước: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS như được biểu thị bởi bước 302; xác định khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi như được biểu thị bởi bước 304; và truyền, đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng như được biểu thị bởi bước 306.

Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi SRS đối với mỗi ô trong danh sách. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm, đối với mỗi ô trong danh sách: thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn khi tiếp nhận đường xuống đối với mỗi ô phục vụ của thiết bị người dùng, trong đó thời gian gián đoạn có thể bao gồm ít nhất: thời gian chuyển đổi và thời gian truyền SRS cho mỗi ô đã cho trong danh sách; và sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi trong số các ô phục vụ và ô đã cho trong danh sách. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm: ít nhất một nhóm ô từ danh sách mà thiết bị người dùng hỗ trợ cho việc chuyển đổi SRS, và mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất có thể có tác động lớn hơn (ví dụ, thời gian gián đoạn dài hơn) đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng hơn là việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm ô thứ hai. Phương pháp này còn có thể bao gồm các bước: nhận cấu hình truyền SRS đối với mỗi ô trong danh sách theo khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò theo cấu hình truyền SRS đã nhận.

Một phương án làm ví dụ có thể được đề xuất trong thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ lâu dài bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó việc yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; xác định khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi; và truyền, đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi SRS đối với mỗi ô trong danh sách. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS này có thể bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm, đối với mỗi ô trong danh sách: thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn khi tiếp nhận đường xuống đối với mỗi ô phục vụ của thiết bị người dùng, trong đó thời gian gián đoạn có thể bao gồm ít nhất: thời gian chuyển đổi và thời gian truyền SRS cho ô đã cho trong danh sách; và sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi ô phục vụ và ô đã cho trong danh sách. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm: ít nhất một nhóm ô từ danh sách mà thiết bị người dùng hỗ trợ cho việc chuyển đổi SRS và mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất có thể có tác động lớn hơn (ví dụ, thời gian gián đoạn dài hơn) đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng hơn là việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm thứ hai. Ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính có thể được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị: nhận cấu hình truyền SRS đối với mỗi ô trong danh sách theo khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng; và truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò theo cấu hình truyền SRS đã nhận.

Một phương án làm ví dụ có thể được đề xuất trong thiết bị lưu trữ chương trình lâu dài, chẳng hạn như bộ nhớ 125 được thể hiện trên Fig.1 chẳng hạn, đọc được bằng máy, thể hiện rõ ràng chương trình có các lệnh thực thi bằng máy để thực hiện các hoạt động, các hoạt động này bao gồm: nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; xác định khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các

ô khả thi; và truyền, đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Fig.4 là sơ đồ luồng logic cho khả năng chuyển đổi SRS được báo cáo bởi UE. Hình vẽ này còn minh họa hoạt động của phương pháp làm ví dụ, kết quả của của việc thực thi các lệnh chương trình máy tính được thể hiện trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính, các chức năng được thực hiện bởi logic được áp dụng trong phần cứng, và/hoặc phương tiện được liên kết với nhau để thực hiện các chức năng theo các phương án làm ví dụ. Ví dụ, mô đun tạo cấu hình SRS 150 có thể bao gồm nhiều khối trên Fig.4, trong đó mỗi khối được bao gồm là các phương tiện được liên kết với nhau để thực hiện chức năng trong khối. Các khối trên Fig.4 được giả sử để thực hiện bởi trạm cơ sở chẳng hạn như eNB 170, ví dụ, dưới sự điều khiển của mô đun tạo cấu hình SRS 150 ít nhất một phần.

Dựa vào Fig.4, phương pháp làm ví dụ có thể bao gồm bước truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS như được biểu thị bởi khối 402; đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô như được biểu thị bởi khối 404; và truyền cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng được biểu thị bởi khối 406.

Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi SRS đối với mỗi ô trong danh sách. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS này bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm, đối với mỗi ô trong danh sách: thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn trên đường xuống đối với mỗi ô phục vụ, trong đó thời gian gián đoạn có thể bao gồm ít nhất thời gian chuyển đổi và thời gian truyền SRS cho ô đã cho trong danh sách; và sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi ô phục vụ và ô đã cho có liên quan trong danh sách. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm: ít nhất một nhóm ô từ danh sách các ô khả thi mà thiết bị người dùng hỗ trợ cho việc chuyển đổi SRS, và mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm. Chỉ báo này có thể bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất có thể có tác động lớn hơn (ví dụ, thời

gian gián đoạn dài hơn) đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng hơn là việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm thứ hai.

Một phương án làm ví dụ có thể được đề xuất trong thiết bị bao gồm ít nhất một bộ xử lý; và ít nhất một bộ nhớ lâu dài bao gồm mã chương trình máy tính, ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị: truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô; và truyền cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi SRS đối với mỗi ô trong danh sách. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS này có thể bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không. Thông tin về khả năng chuyển đổi SRS có thể còn bao gồm, đối với mỗi ô trong danh sách: thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn trên đường xuống đối với mỗi ô phục vụ, trong đó thời gian gián đoạn bao gồm ít nhất thời gian chuyển đổi và thời gian truyền SRS cho ô đã cho trong danh sách; và sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi ô phục vụ và ô cho trước có liên quan trong danh sách. Chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS có thể bao gồm: ít nhất một nhóm ô từ danh sách các ô khả thi mà thiết bị người dùng hỗ trợ cho việc chuyển đổi SRS, mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm. Chỉ báo này có thể bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất có thể có tác động lớn hơn (ví dụ, thời gian gián đoạn dài hơn) đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng hơn là việc chuyển đổi SRS giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm thứ hai.

Một phương án làm ví dụ có thể được đề xuất trong thiết bị lưu trữ chương trình lâu dài, chẳng hạn như bộ nhớ 155 được thể hiện trên Fig.1 chẳng hạn, đọc được bằng máy, thể hiện rõ ràng chương trình có các lệnh thực thi bằng máy để thực hiện các hoạt động, các hoạt động truyền, bởi trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS) của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này có thể bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền SRS; đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo về khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng đối

với danh sách các ô; và truyền cấu hình để truyền SRS bao gồm chỉ báo về các tài nguyên truyền dẫn đến thiết bị người dùng dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi SRS của thiết bị người dùng.

Theo các phương án được mô tả trong bản mô tả này, không cần cấu hình hoặc ưu tiên mức độ chuỗi TX (thường được xem là triển khai riêng của UE), khi eNB được cung cấp thông tin về sự gián đoạn cho mỗi ô phục vụ và khả năng chuyển đổi SRS của UE. Điều này cũng cho phép eNB tạo ra cấu hình tối ưu của các khung con/ký hiệu truyền SRS dựa vào báo cáo khả năng UE, sao cho sự gián đoạn do chuyển đổi có thể được giảm thiểu.

Các phương án trong bản mô tả này có thể được áp dụng trong phần mềm (được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý), phần cứng (ví dụ, mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể) hoặc sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Theo một phương án làm ví dụ, phần mềm (ví dụ, logic ứng dụng, tập hợp lệnh) được duy trì trên vật ghi bất kỳ trong số các ghi đọc được bằng máy tính thông thường. Theo ngữ cảnh của sáng chế này, “vật ghi đọc được bằng máy tính” có thể là vật ghi hoặc phương tiện bất kỳ mà có thể chứa, lưu trữ, truyền thông, lan truyền hoặc truyền tải các lệnh để sử dụng bởi hoặc kết nối với hệ thống, thiết bị hoặc dụng cụ thực thi lệnh, chẳng hạn như máy tính, với một ví dụ về máy tính được mô tả và miêu tả, ví dụ, trên Fig.1. Vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy (ví dụ, các bộ nhớ 125, 155, 171 hoặc thiết bị khác) mà có thể là vật ghi hoặc phương tiện bất kỳ mà có thể chứa, lưu trữ và/hoặc truyền tải các lệnh để sử dụng bởi hoặc kết nối với hệ thống, thiết bị hoặc dụng cụ thực thi lệnh, chẳng hạn như máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính không bao gồm các tín hiệu lan truyền.

Nếu muốn, các chức năng khác nhau được thảo luận trong bản mô tả này có thể được thực hiện theo các thứ tự khác nhau và/hoặc đồng thời với nhau. Hơn nữa, nếu muốn, một hoặc nhiều chức năng được mô tả ở trên có thể tùy chọn hoặc có thể được kết hợp.

Mặc dù các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đưa ra trong các điểm độc lập, các khía cạnh khác của sáng chế bao gồm các kết hợp về các dấu hiệu khác từ các phương án được mô tả và/hoặc các điểm phụ thuộc với các dấu hiệu của các điểm độc lập, và không chỉ các kết hợp được nêu rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Cũng cần lưu ý ở đây rằng mặc dù phần nêu trên mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế, nhưng các phần mô tả này không nên được hiểu theo nghĩa giới hạn. Thay

vào đó, có nhiều những thay đổi và cải biến có thể được thực hiện mà không lệch khỏi phạm vi của sáng chế cũng như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các chữ viết tắt sau mà có thể được tìm ra trong bản mô tả và/hoặc các hình vẽ được định nghĩa như sau:

DL	Đường xuống
CA	Tập hợp sóng mang
CC	Sóng mang thành phần
CSI	Thông tin trạng thái kênh
eNB (or eNodeB)	Nút B tiến hóa (ví dụ, trạm cơ sở LTE)
I/F	Giao diện
LTE	Tiến hóa dài hạn
MME	Thực thể quản lý tính di động
NCE	Phần tử điều khiển mạng
N/W	Mạng
PA	Bộ khuếch đại công suất
PCell	Ô sơ cấp
PRACH	Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý
PUCCH	Kênh điều khiển đường lên vật lý
PUSCH	Kênh chia sẻ đường lên vật lý
RRC	Điều khiển tài nguyên vô tuyến
RRH	Đầu vô tuyến từ xa
Rx	Bộ thu
SCell	Ô thứ cấp
SGW	Cổng phục vụ
SRS	Tín hiệu tham chiếu thăm dò
Tx	Bộ phát

UE	Thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị di động, thường là không dây)
UL	Đường lên

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dùng cho khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò được báo cáo bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò;

xác định, ở thiết bị người dùng, khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi;

truyền, từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng; và

nhận, ở thiết bị người dùng và từ trạm cơ sở, chỉ báo về cấu hình để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò đối với các ô thứ cấp chỉ đường xuống theo ít nhất khả năng chuyển đổi tín hiệu của thiết bị người dùng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò đối với mỗi ô trong danh sách.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, đối với mỗi ô trong danh sách, thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm:

thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn khi tiếp nhận đường xuống đối với mỗi ô phục vụ của thiết bị người dùng, trong đó thời gian gián đoạn bao gồm ít nhất: thời gian chuyển đổi và thời gian truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho ô đã cho trong danh sách; và

sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi trong số các ô phục vụ và ô đã cho trong danh sách.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm:

ít nhất một nhóm ô từ danh sách mà thiết bị người dùng hỗ trợ để chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò, và

mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chỉ báo bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất có tác động lớn hơn đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng so với việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm ô thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò đối với ít nhất một ô theo khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng; và

truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò theo cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò đã nhận.

8. Thiết bị dùng cho khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò được báo cáo bởi UE bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính,

trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị này ít nhất thực hiện các bước:

nhận, từ trạm cơ sở, yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò;

xác định khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng dựa vào danh sách các ô khả thi;

truyền, đến trạm cơ sở, chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng; và

nhận, ở thiết bị người dùng và từ trạm cơ sở, chỉ báo về cấu hình để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho các ô thứ cấp chỉ đường xuống theo ít nhất khả năng chuyển đổi tín hiệu của thiết bị người dùng.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò đối với

mỗi ô trong danh sách.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị của người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó, đối với mỗi ô trong danh sách, thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò còn bao gồm:

thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn khi tiếp nhận đường xuống đối với mỗi ô phục vụ của thiết bị người dùng, trong đó thời gian gián đoạn bao gồm ít nhất: thời gian chuyển đổi và thời gian truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho ô đã cho trong danh sách; và

sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi trong số các ô phục vụ và ô đã cho trong danh sách.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm:

ít nhất một nhóm ô từ danh sách mà thiết bị người dùng hỗ trợ để chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò, và

mã nhận dạng của mỗi ô trong ít nhất một nhóm hoặc mỗi dải trong ít nhất một nhóm.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó chỉ báo bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất có tác động lớn hơn đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng so với việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm ô thứ hai.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị:

nhận cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho ít nhất một ô theo khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng; và

truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò theo cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò đã nhận.

15. Thiết bị dùng cho khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò được báo cáo bởi UE bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính,

trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị này ít nhất thực hiện các bước:

truyền yêu cầu về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng, trong đó yêu cầu này bao gồm danh sách các ô khả thi cần được sử dụng bởi thiết bị người dùng để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò;

đáp lại yêu cầu này, thì nhận chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng đối với danh sách các ô; và

truyền đến thiết bị người dùng cấu hình để truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm chỉ báo về cấu hình của các tài nguyên truyền dẫn cho các ô thứ cấp chỉ đường xuống dựa vào ít nhất khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó chỉ báo về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò đối với mỗi ô trong danh sách.

17. Thiết bị theo điểm 15, và trong đó thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò bao gồm ít nhất một thông số biểu thị liệu thiết bị người dùng có khả năng chuyển đổi sang ô đã cho trong danh sách hay không.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó đối với mỗi ô trong danh sách, thông tin về khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò còn bao gồm:

thời gian gián đoạn khi truyền đường lên và thời gian gián đoạn trên đường xuống đối với mỗi ô phục vụ, trong đó thời gian gián đoạn bao gồm ít nhất thời gian chuyển đổi và thời gian truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho ô đã cho trong danh sách; và

sự chênh lệch thời gian đường xuống giữa mỗi ô phục vụ và ô cần được chuyển đổi có liên quan.

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó chỉ báo bao gồm nhóm ô thứ nhất và nhóm ô thứ hai, trong đó việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất có tác động lớn hơn đối với các ô phục vụ của thiết bị người dùng so với việc chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò giữa các ô trong nhóm thứ nhất và các ô trong nhóm ô thứ hai.

20. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, để khiến thiết bị:

truyền cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò cho ít nhất một ô theo khả năng chuyển đổi tín hiệu tham chiếu thăm dò của thiết bị người dùng; và

nhận tín hiệu tham chiếu thăm dò theo cấu hình truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò đã truyền.

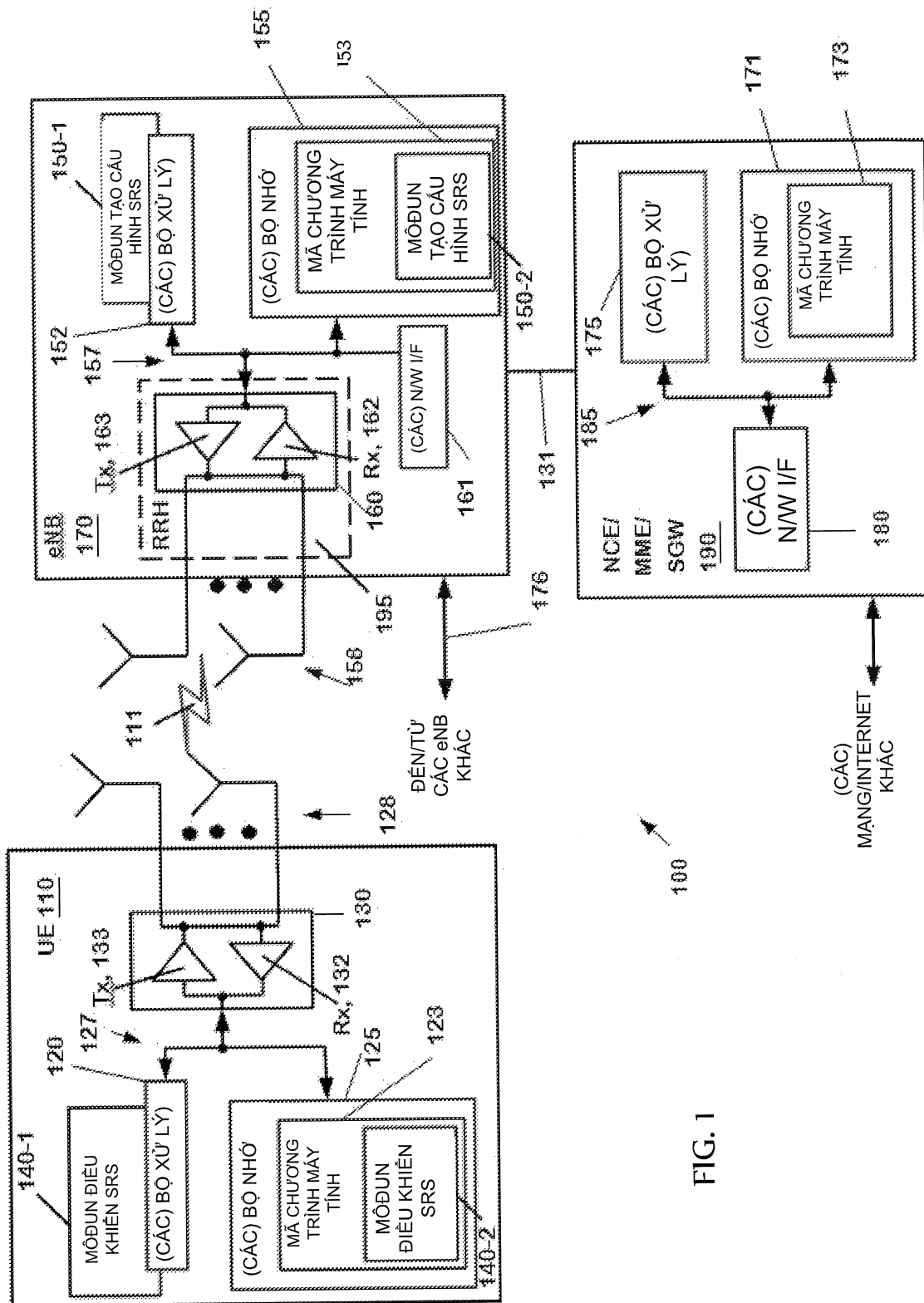


FIG. 1

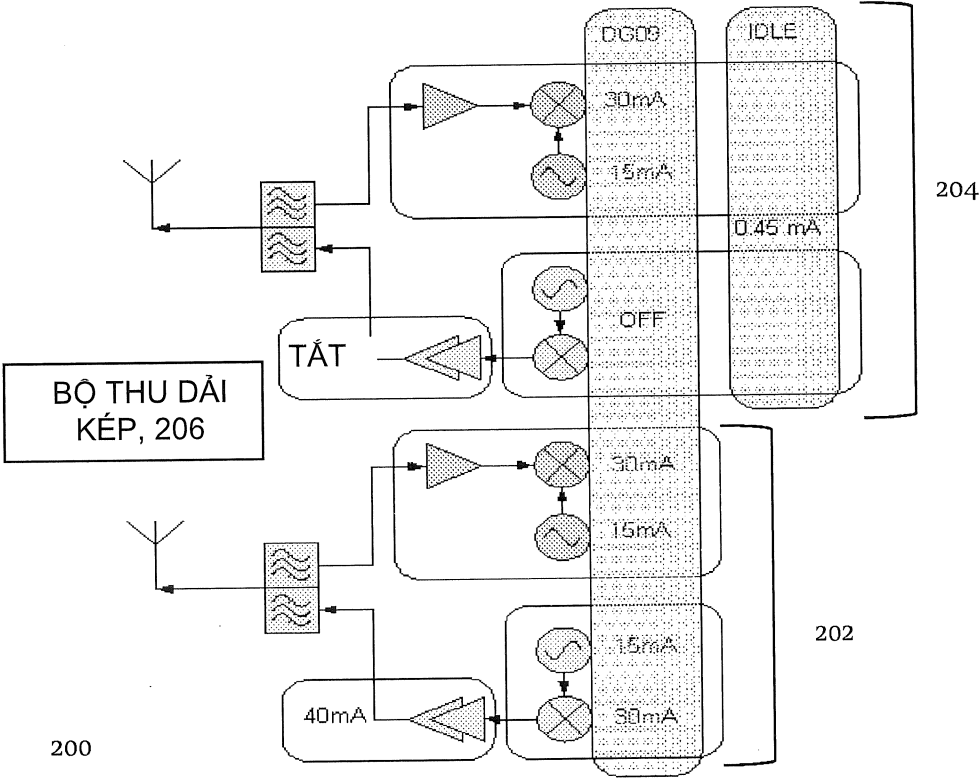


FIG. 2A

NHÓM CHUYỂN ĐỔI SRS 1/CHUỖI UE RF 202	CÁC Ô DL ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH		CÁC Ô UL ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH	
	CC1		CC1	
	CC2			
	CC3			
NHÓM CHUYỂN ĐỔI SRS 2/CHUỖI UE RF 204	CC4		CC2	
	CC5			

FIG. 2B

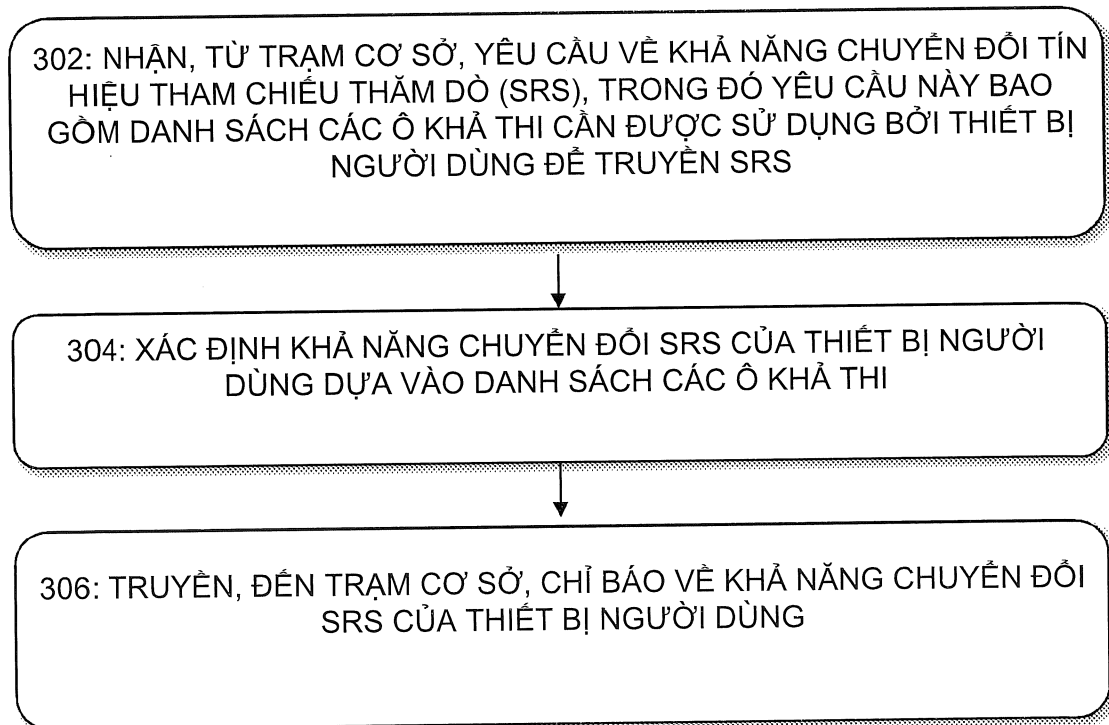


FIG. 3

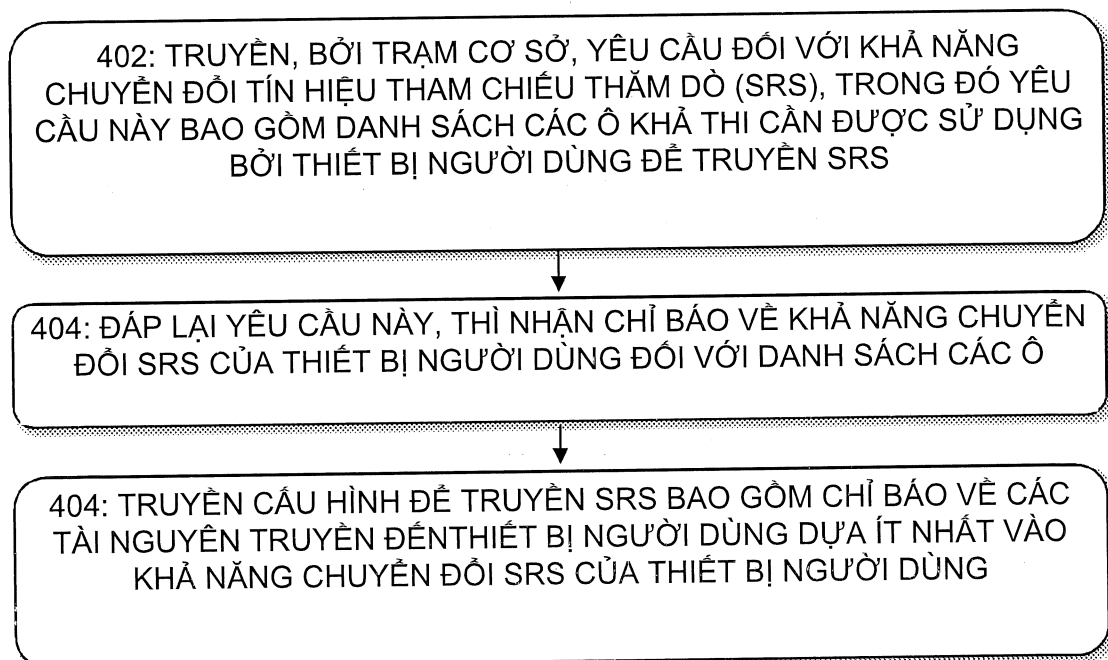


FIG. 4