



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0051587
(51)^{2023.01} H04L 5/00; H04W 72/1263; H04W 72/20; H04L 5/02 (13) B
-

- (21) 1-2022-01896 (22) 03/10/2020
(86) PCT/US2020/054177 03/10/2020 (87) WO 2021/067892 A1 08/04/2021
(30) 20190100437 04/10/2019 GR; 17/062,020 02/10/2020 US
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/07/2022 412A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration 5775 Morehouse Drive San Diego, California
92121-1714 (US)
(72) SARKIS, Gabi (CA); GULATI, Kapil (IN); MANOLAKOS, Alexandros (GR); WU,
Shuanshuan (CN); BAGHEL, Sudhir Kumar (IN); NGUYEN, Tien Viet (VN).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY BỞI THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-01896

(57) Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) cho kênh dữ liệu liên kết phụ. Thiết bị người dùng (user equipment -UE) có thể truyền DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ. UE có thể truyền giai đoạn thứ hai của điều khiển liên kết phụ nhờ sử dụng công anten hoặc bộ tiền mã hóa sử dụng cho kênh dữ liệu liên kết phụ. Thiết bị thu có thể nhận DMRS, ước lượng kênh, và giải điều chế giai đoạn thứ hai của điều khiển liên kết phụ dựa trên kênh được ước lượng. Thiết bị thu có thể xác định theo cách linh hoạt DMRS để sử dụng cho việc ước lượng và giải điều chế. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng và phương tiện đọc được bằng máy tính.

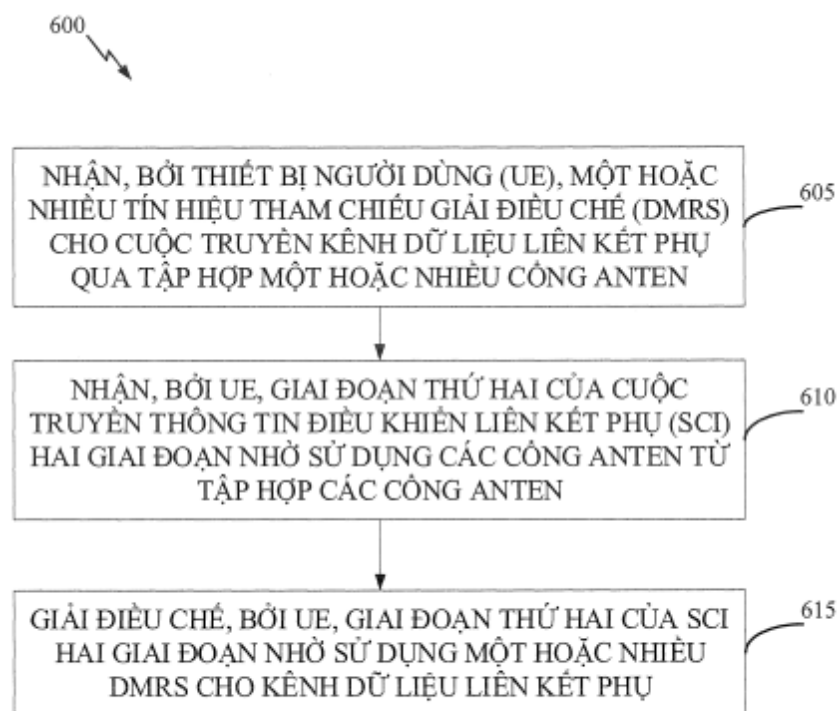


Fig.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đề cập đến các kỹ thuật ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau như điện thoại, video, dữ liệu, nhắn tin, phát quảng bá, v.v.. Các hệ thống truyền thông không dây này có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, băng thông, công suất truyền v.v). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập này bao gồm các hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), các hệ thống tiên tiến LTE (LTE Advanced - LTE-A), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), và hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Những công nghệ đa truy cập này đã được áp dụng trong một số chuẩn truyền thông khác nhau để tạo ra giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (ví dụ 5G NR) là ví dụ của tiêu chuẩn viễn thông mới nổi. NR là tập hợp các cải tiến cho chuẩn di động tiến hóa dài hạn (LTE) do 3GPP ban hành. NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn việc truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải thiện hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác nhờ sử dụng OFDMA với tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) trên đường xuống (downlink - DL) và trên đường lên (uplink - UL). Nhằm các mục đích này, NR hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng,

công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output-MIMO), và cộng gộp sóng mang.

Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, nên có nhu cầu cải tiến thêm công nghệ NR và LTE. Tốt hơn là, các cải tiến này nên áp dụng được cho các công nghệ đa truy cập khác và các tiêu chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mỗi hệ thống, phương pháp và thiết bị theo sáng chế có một số khía cạnh, không một khía cạnh nào chịu trách nhiệm duy nhất về các thuộc tính mong muốn của chính khía cạnh đó. Một số dấu hiệu sẽ được mô tả vắn tắt ở đây, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, phạm vi của sáng chế sẽ được thể hiện bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Sau khi xem xét bản mô tả này, và đặc biệt sau khi đọc phần “Mô tả chi tiết sáng chế”, người có hiểu biết trung bình sẽ hiểu cách các dấu hiệu của sáng chế mang lại các ưu điểm mà bao gồm sự truyền phản hồi liên kết phụ được cải thiện trong quỹ tài nguyên (resource pool).

Một hoặc nhiều khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE). Phương pháp nhìn chung bao gồm bước nhận một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Một hoặc nhiều khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước nhận một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước ước lượng kênh dựa trên cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn dựa trên việc ước lượng này.

Một hoặc nhiều khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp nhìn

chung bao gồm bước nhận một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ trong khe qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước xác định linh hoạt các DMRS trong số một hoặc nhiều DMRS sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS được xác định cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Một hoặc nhiều khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước truyền một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten.

Một hoặc nhiều khía cạnh sáng tạo của đối tượng được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp truyền thông không dây bởi UE. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước truyền một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ, kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước tiền mã hóa giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng bộ tiền mã hóa. Phương pháp nhìn chung bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai được tiền mã hóa của SCI hai giai đoạn.

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến phương tiện, thiết bị, bộ xử lý, và phương tiện đọc được bằng máy tính để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Để đạt được mục đích nêu trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được nêu cụ thể trong phần yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả dưới đây và bộ hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các dấu hiệu minh họa của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, các đặc điểm này thể hiện về nhưng một vài cách trong số nhiều cách khác nhau mà các nguyên lý của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để biết cách hiểu chi tiết về các dấu hiệu nêu trên của sáng chế, có thể có phần mô tả cụ thể hơn, phần này đã được tóm tắt trên đây, bằng cách tham chiếu đến các khía cạnh, trong đó có một số khía cạnh được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ thể hiện một số khía cạnh thông thường của sáng chế và

do đó không được coi là hạn chế phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm hệ thống viễn thông làm ví dụ, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm thiết kế của trạm gốc (base station - BS) và thiết bị người dùng (UE) làm ví dụ, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.3A và Fig.3B thể hiện dạng biểu diễn bằng sơ đồ về ví dụ của các hệ thống từ phương tiện đến mọi thứ (vehicle to everything - V2X) theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) dữ liệu liên kết phụ và cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn làm ví dụ trong khe, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa các hoạt động làm ví dụ bởi UE để truyền SCI giai đoạn thứ hai với các cổng DMRS dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ minh họa các hoạt động làm ví dụ bởi UE để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai với các cổng DMRS dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ minh họa các hoạt động làm ví dụ bởi UE để truyền SCI giai đoạn thứ hai với bộ tiền mã hóa kênh dữ liệu liên kết phụ dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa các hoạt động làm ví dụ bởi UE để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai với bộ tiền mã hóa kênh dữ liệu liên kết phụ dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ minh họa các hoạt động làm ví dụ bởi UE để xác định DMRS linh hoạt để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ bản tin minh họa ví dụ về các bản tin được trao đổi giữa UE và thiết bị thu cho cuộc truyền DMRS và SCI giai đoạn thứ hai, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.11 minh họa thiết bị truyền thông mà có thể bao gồm các thành phần khác nhau được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động đối với các kỹ thuật được bộc lộ ở đây theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Để thuận tiện cho việc hiểu sáng chế, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng, khi có thể, để chỉ các thành phần giống nhau chung cho các hình vẽ. Các phần tử được bộc lộ

trong một khía cạnh được dự định là có thể được sử dụng theo cách có lợi ở các khía cạnh khác mà không cần viện dẫn lại một cách cụ thể.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp, hệ thống xử lý và các phương tiện đọc được bằng máy tính để ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho kênh dữ liệu liên kết phụ. Nhìn chung, như được thảo luận chi tiết hơn dưới đây, điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn có thể bao gồm giai đoạn thứ nhất và giai đoạn thứ hai, trong đó giai đoạn thứ hai có thể được giải mã (ví dụ, nhờ sử dụng DMRS) để xác định liệu cuộc truyền điều khiển liên kết phụ có được dự tính cho thiết bị thu cụ thể hay không. Như sẽ được mô tả, các kỹ thuật được trình bày ở đây cho phép việc giải điều chế giai đoạn thứ hai của thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS của kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (physical sidelink shared channel - PSSCH), ngay cả khi SCI và PSSCH có số lượng lớp khác nhau (ví dụ, khi SCI và thông tin khác trên PSSCH được truyền nhờ sử dụng các số lượng lớp khác nhau).

Phần mô tả sau cung cấp các ví dụ về ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS kênh dữ liệu liên kết phụ mà có thể được sử dụng cho liên kết phụ trong các hệ thống truyền thông, và không giới hạn phạm vi của sáng chế, khả năng áp dụng, hoặc các ví dụ nêu trong yêu cầu bảo hộ. Có thể thực hiện các thay đổi về chức năng và sự sắp xếp các phần tử được nói đến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm các thủ tục hoặc thành phần khác nhau nếu thích hợp. Ví dụ, các phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo trình tự khác với trình tự đã mô tả, và các bước khác có thể được thêm vào, lược bỏ hoặc kết hợp. Ngoài ra, các dấu hiệu được mô tả kết hợp với một số ví dụ có thể được kết hợp ở một số ví dụ khác. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế được dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp mà được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng ngoài hoặc khác ngoài các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế bộc lộ ở đây có thể được thể hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “có vai trò làm ví dụ, mẫu

hoặc minh họa”. Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi so với các khía cạnh khác.

Nói chung, có thể triển khai mạng không dây với số lượng bất kỳ trong một khu vực địa lý nhất định. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology-RAT) riêng và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT cũng có thể được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, v.v.. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, sóng mang con, kênh tần số, âm, băng con, v.v.. Mỗi tần số có thể hỗ trợ một RAT trong khu vực địa lý nhất định để tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được sử dụng cho các mạng không dây và các công nghệ vô tuyến khác nhau. Để rõ ràng, mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây sử dụng thuật ngữ liên quan chung tới công nghệ không dây 3G, 4G, và/hoặc vô tuyến mới (ví dụ 5G NR), nhưng theo các khía cạnh, sáng chế có thể được áp dụng trong các hệ thống truyền thông dựa trên thế hệ khác.

Công nghệ truy cập NR có thể hỗ trợ các dịch vụ truyền thông không dây khác nhau, như băng rộng di động nâng cao (enhanced Mobile BroadBand - eMBB) hướng đến băng thông rộng (ví dụ, 80 MHz hoặc lớn hơn), dịch vụ sóng millimet (millimeter Wave - mmW) hướng đến tần số sóng mang cao (ví dụ, 25 GHz hoặc lớn hơn), truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive machine type communications - mMTC) hướng đến các kỹ thuật MTC không tương thích ngược và/hoặc dịch vụ nền tảng hướng đến dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communications - URLLC). Các dịch vụ này có thể bao gồm các yêu cầu về độ trễ và độ tin cậy. Các dịch vụ này có thể còn có các khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) khác nhau để đáp ứng các yêu cầu về chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) tương ứng. Ngoài ra, các dịch vụ này có thể cùng tồn tại trong cùng một khung con.

Một số mạng không dây nhất định sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) trên đường xuống và ghép kênh phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency division multiplexing - SC-FDM) trên đường lên. OFDM và SC-FDM chia băng thông hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, mà còn gọi chung là âm, bin, v.v. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế bởi dữ liệu. Nhìn chung, các ký hiệu điều chế được gửi trong miền tần số với OFDM và trong miền thời gian với SC-FDM. Khoảng cách giữa các

sóng mang con liền kề có thể là cố định, và tổng số sóng mang con (K) có thể phụ thuộc vào băng thông hệ thống. Băng thông hệ thống có thể còn được chia thành các băng con.

5G NR có thể sử dụng OFDM với tiền tố vòng (CP) trên đường lên và đường xuống và gồm sự hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD). Khung con có thể là 1 ms, nhưng khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) cơ bản có thể được gọi là khe. Khung con chứa số lượng khe có thể thay đổi (ví dụ 1, 2, 4, 8, 16, ... khe) tùy thuộc vào khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS). Khối tài nguyên (resource block - RB) NR có thể là mười hai sóng mang con tần số liên tiếp. NR có thể hỗ trợ khoảng cách sóng mang con cơ sở là 15 KHz và khoảng cách sóng mang con khác có thể được xác định so với khoảng cách sóng mang con cơ sở, ví dụ, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz, v.v.. Các độ dài ký hiệu và khe tỷ lệ với khoảng cách sóng mang con. Độ dài CP cũng phụ thuộc vào SCS. 5G NR có thể cũng hỗ trợ kỹ thuật điều hướng chùm sóng và hướng chùm có thể được tạo cấu hình theo cách động. Các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-input multiple-output - MIMO) với việc tiền mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Theo một số ví dụ, các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp tối đa 8 dòng và tối đa 2 dòng trên mỗi UE. Trong một số ví dụ, các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 dòng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc cộng gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô phục vụ.

Fig.1 minh họa mạng truyền thông không dây 100 làm ví dụ, trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Ví dụ, mạng truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống NR (ví dụ mạng 5G NR).

Như được minh họa trên Fig.1, mạng truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một số trạm gốc (BS) 110a-z (mỗi trạm gốc cũng được gọi riêng lẻ ở đây là BS 110 hoặc gọi chung là các BS 110) và các thực thể mạng khác. BS 110 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể, đôi khi được gọi là “ô”, mà có thể cố định hoặc có thể chuyển động theo vị trí của BS 110 di động. Trong một số ví dụ, các BS 110 có thể được liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều BS hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng truyền thông không dây 100 thông qua nhiều loại giao diện backhaul khác nhau (ví dụ kết nối vật lý trực tiếp, kết nối không dây, mạng ảo, hoặc tương tự) bằng cách dùng mạng truyền tải phù hợp bất kỳ. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các BS 110a, 110b, và 110c có thể là các BS macro lần lượt cho các ô macro 102a,

102b, và 102c. BS 110x có thể là BS pico cho ô pico 102x. Các BS 110y và 110z có thể là các BS femto lần lượt cho các ô femto 102y và 102z. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô. Các BS 110 truyền thông với thiết bị người dùng (UE) 120a-y (mỗi UE cũng được gọi riêng lẻ ở đây là UE 120 hoặc gọi chung là các UE 120) trong mạng truyền thông không dây 100. Các UE 120 (ví dụ, 120x, UE 120y, v.v.) có thể được phân tán khắp mạng truyền thông không dây 100, và mỗi UE có thể được cố định hoặc di động.

Theo các khía cạnh nhất định, các UE 120 có thể được tạo cấu hình cho các cuộc truyền thông liên kết phụ. Như được thể hiện trên Fig.1, UE 110a bao gồm bộ quản lý SCI 122a và UE 120b bao gồm bộ quản lý SCI 122b. Bộ quản lý SCI 122a và/hoặc bộ quản lý SCI 122b có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận/giải điều chế SCI hai giai đoạn, theo các khía cạnh của sáng chế. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ quản lý SCI 122a và/hoặc bộ quản lý SCI 122b có thể truyền/giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng cổng DMRS dùng chung hoặc bộ tiền mã hóa dùng chung. Như cũng được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ quản lý SCI 122a và/hoặc bộ quản lý SCI 122b có thể xác định theo cách linh hoạt DMRS được sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Mạng truyền thông không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp (ví dụ trạm chuyển tiếp 110r), cũng được gọi là các bộ phận chuyển tiếp hoặc tương tự, mà nhận cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác từ trạm ngược dòng (ví dụ BS 110a hoặc UE 120r) và gửi cuộc truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm xuôi dòng (ví dụ UE 120 hoặc BS 110), hoặc mà chuyển tiếp các cuộc truyền giữa các UE 120, để hỗ trợ truyền thông giữa các thiết bị.

Bộ điều khiển mạng 130 có thể nối với tập hợp BS 110 và cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các BS 110 này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS 110 qua backhaul. Các BS 110 cũng có thể truyền thông với nhau, (ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp) thông qua backhaul không dây hoặc có dây.

Fig.2 minh họa các thành phần ví dụ của BS 110a và UE 120a (ví dụ, trong mạng truyền thông không dây 100 trên Fig.1, mà có thể là các thành phần tương tự trong UE 120b), mà có thể được sử dụng để thực hiện các khía cạnh của sáng chế.

Tại trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể nhận dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 và thông tin điều khiển từ bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Thông tin điều khiển có thể là cho kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), kênh chỉ báo định dạng điều

hiển vật lý (physical control format indicator channel - PCFICH), kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (physical hybrid ARQ indicator channel - PHICH), kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), PDCCH chung nhóm (group common PDCCH - GC PDCCH), v.v.. Dữ liệu có thể là cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), v.v.. Phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) (MAC-CE) là cấu trúc truyền thông lớp MAC mà có thể được sử dụng để trao đổi lệnh điều khiển giữa các nút không dây. Chẳng hạn, trạm gốc có thể truyền MAC CE đến UE để đặt UE vào chế độ nhận gián đoạn (discontinuous reception - DRX) để giảm mức tiêu thụ điện năng của UE. MAC-CE có thể được mang trong kênh dùng chung chẳng hạn như kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), hoặc kênh dùng chung liên kết phụ vật lý. MAC-CE có thể cũng được sử dụng để truyền thông tin để tạo điều kiện cho việc truyền thông, chẳng hạn như thông tin về tình trạng bộ đệm và thông khoảng công suất khả dụng.

Bộ xử lý truyền 220 có thể xử lý (ví dụ, mã hóa và ánh xạ ký hiệu) dữ liệu và thông tin điều khiển để lần lượt thu được ký hiệu dữ liệu và ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu, như cho tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), và tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) truyền (transmit - Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp các dòng ký hiệu đầu ra cho các bộ điều chế (MOD - modulator) 232a-232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tín hiệu tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu đường xuống. Các tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a-232t có thể được truyền lần lượt qua các anten 234a-234t.

Tại UE 120a, các anten 252a-252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ BS 110a và có thể cung cấp các tín hiệu được nhận lần lượt cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) trong các bộ thu phát 254a-254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể điều phối (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và số hóa) tín hiệu nhận được tương ứng để thu được

các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể xử lý tiếp các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, v.v.) để thu được các ký hiệu đã nhận. Bộ dò MIMO 256 có thể thu nhận các ký hiệu đã nhận từ tất cả các bộ giải điều chế từ 254a đến 454r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã nhận nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý nhận 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu giải mã cho UE 120a cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280.

Trên đường lên, tại UE 120a, bộ xử lý truyền 264 có thể nhận và xử lý dữ liệu (ví dụ, cho kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink control channel - PUCCH)) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 có thể cũng tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho tín hiệu tham chiếu (ví dụ, cho tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS)). Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, được xử lý tiếp bởi các bộ giải điều chế trong các bộ thu phát từ 254a đến 254r (ví dụ, đối với SC-FDM, v.v.), và được truyền đến BS 110a. Tại BS 110a, các tín hiệu đường lên từ UE 120a có thể được nhận bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ điều chế 232, được dò bởi bộ dò MIMO 236 nếu có thể, và được xử lý tiếp bởi bộ xử lý nhận 238 để thu được dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120a gửi. Bộ xử lý nhận 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240.

Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho BS 110a và UE 120a. Bộ lập lịch 244 có thể lập lịch UE cho các cuộc truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 280 và/hoặc các bộ xử lý và mô-đun khác ở UE 120a có thể thực hiện hoặc quản lý việc thực thi các quy trình cho các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120a có bộ quản lý SCI 222 mà có thể được tạo cấu hình để ước lượng kênh cho SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS kênh dữ liệu liên kết phụ, theo các khía cạnh của sáng chế. Mặc dù được thể hiện tại bộ điều khiển/bộ xử lý, nhưng các thành phần khác của UE 120a có thể được sử dụng để thực hiện các hoạt động mô tả ở đây.

Theo một số ví dụ, việc truy cập vào giao diện không gian có thể được lập lịch. Thực thể lập lịch (ví dụ, hoặc BS 110) phân bổ các tài nguyên để truyền thông trong số

một vài hoặc tất cả các thiết bị và trang thiết bị trong vùng hoặc ô dịch vụ của nó. Thực thể lập lịch có thể chịu trách nhiệm lập lịch, gán, tạo cấu hình lại, và giải phóng tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc. Tức là, với truyền thông được lập lịch, thực thể phụ thuộc sử dụng tài nguyên được phân bổ bởi thực thể lập lịch. Các trạm gốc 110 không phải là các thực thể duy nhất đóng vai trò là thực thể lập lịch. Trong một số ví dụ, UE 120 có thể có chức năng như thực thể lập lịch và có thể lập lịch các tài nguyên cho một hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ một hoặc nhiều UE 120 khác), và các UE 120 khác có thể sử dụng các tài nguyên được lập lịch bởi UE 120 để truyền thông không dây. Theo một số ví dụ, UE 120 có thể đóng vai trò là thực thể lập lịch trong mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), và/hoặc trong mạng lưới. Trong một ví dụ về mạng lưới, các UE 120 có thể truyền thông trực tiếp với nhau ngoài việc truyền thông với thực thể lập lịch.

Theo một số ví dụ, cuộc truyền thông giữa các UE 120 và BS 110 được gọi là liên kết truy cập. Liên kết truy cập có thể được cung cấp thông qua giao diện Uu. Cuộc truyền thông giữa các thiết bị có thể được gọi là liên kết phụ.

Theo một số ví dụ, hai hoặc nhiều thực thể phụ thuộc (ví dụ, các UE 120) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng các tín hiệu liên kết phụ. Các ứng dụng thế giới thực của các cuộc truyền thông liên kết phụ này có thể gồm các dịch vụ tầm gần, an toàn công cộng, truyền thông chuyển tiếp từ UE tới mạng, từ phương tiện tới phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), truyền thông internet vạn vật (Internet-of-Everything - IoE), truyền thông IoT, mạng lưới trọng yếu và/hoặc các ứng dụng thích hợp khác. Nhìn chung, tín hiệu liên kết phụ có thể chỉ tín hiệu được truyền từ một thực thể phụ thuộc (ví dụ, UE 120a) đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, một UE 120 khác) mà không cần chuyển tiếp đường truyền đó qua thực thể lập lịch (ví dụ, UE 120 hoặc BS 110), ngay cả khi thực thể lập lịch có thể được sử dụng cho mục đích lập lịch và/hoặc điều khiển. Trong một số ví dụ, tín hiệu liên kết phụ có thể được truyền nhờ sử dụng phổ được cấp phép (không giống mạng cục bộ không dây, thường sử dụng phổ được miễn cấp phép). Một ví dụ về truyền thông liên kết phụ là PC5, chẳng hạn, như được sử dụng trong V2V, LTE, và/hoặc NR.

Các kênh liên kết phụ khác nhau có thể được sử dụng cho các cuộc truyền thông liên kết phụ, bao gồm kênh phát hiện liên kết phụ vật lý (physical sidelink discovery channel - PSDCH), kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH), kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH), và kênh phản hồi liên kết phụ

vật lý (physical sidelink feedback channel - PSFCH). PSDCH có thể mang các thông tin biểu diễn sự phát hiện để cho phép các thiết bị gần kề phát hiện ra nhau. PSCCH có thể mang báo hiệu điều khiển chẳng hạn như các cấu hình tài nguyên liên kết phụ và các tham số khác được sử dụng cho các cuộc truyền dữ liệu, và PSSCH có thể mang các cuộc truyền dữ liệu. PSFCH có thể mang phản hồi như CSI liên quan đến chất lượng kênh liên kết phụ.

Fig.3A và Fig.3B thể hiện các biểu diễn sơ đồ của các hệ thống V2X ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, các phương tiện được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B có thể truyền thông qua các kênh liên kết phụ và có thể thực hiện báo cáo CSI liên kết phụ như được mô tả ở đây.

Các hệ thống V2X, được đưa ra trên Fig.3A và Fig.3B đưa ra hai chế độ truyền bổ sung. Chế độ truyền thứ nhất, được thể hiện thông qua ví dụ trên Fig.3A, liên quan đến các cuộc truyền thông trực tiếp (chẳng hạn, còn được gọi là các cuộc truyền thông liên kết phụ) giữa các bên tham gia (ví dụ, giữa các UE khác nhau) gần với nhau trong khu vực cục bộ. Nhìn chung, chế độ truyền thứ nhất này có thể cho phép các bên tham gia truyền thông mà không cần truyền thông thông qua (ví dụ, gửi các cuộc truyền đến và/hoặc nhận các cuộc truyền từ) thực thể mạng, như gNodeB hoặc trạm gốc. Chế độ truyền thứ hai, được thể hiện thông qua ví dụ trên Fig.3B, liên quan đến các cuộc truyền thông mạng thông qua mạng, có thể được thực hiện trên giao diện Uu (ví dụ, giao diện truyền thông không dây giữa mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) và UE).

Xem Fig.3A, hệ thống V2X 300 (ví dụ, bao gồm các cuộc truyền thông từ phương tiện đến phương tiện (V2V)) được minh họa với hai phương tiện 302, 304. Chế độ truyền thứ nhất cho phép truyền thông trực tiếp giữa các bên khác nhau ở một vị trí địa lý nhất định. Như được minh họa, phương tiện có thể có liên kết truyền thông 306 với cá nhân (V2P) (ví dụ, qua UE) thông qua giao diện PC5. Các cuộc truyền thông giữa các phương tiện 302 và 304 có thể còn xảy ra thông qua giao diện PC5 308. Theo cách tương tự, truyền thông có thể xảy ra từ phương tiện 302 đến các thành phần xa lộ khác (ví dụ, thành phần xa lộ 310), chẳng hạn như biển báo hoặc tín hiệu lưu lượng (V2I) thông qua giao diện PC5 312. Đối với mỗi liên kết truyền thông được minh họa trên Fig.3A, truyền thông hai chiều có thể diễn ra giữa hai phần tử, do đó mỗi phần tử có thể là bộ phát và bộ thu thông tin. Hệ thống V2X 300 có thể là hệ thống tự quản lý được triển khai mà không có sự trợ giúp từ thực thể mạng. Hệ thống tự quản lý có thể cải thiện hiệu suất phổ, giảm chi phí và tăng tính tin cậy vì không xảy ra gián đoạn dịch vụ mạng trong các hoạt động chuyển giao để

di chuyển các phương tiện. Hệ thống V2X có thể được tạo cấu hình để hoạt động trong phổ được cấp phép hoặc được miễn cấp phép, do vậy phương tiện bất kỳ có trang bị hệ thống có thể truy cập vào tần số chung và chia sẻ thông tin. Các hoạt động phổ chung/được làm cho hài hòa như vậy cho phép hoạt động an toàn và tin cậy.

Fig.3B thể hiện hệ thống V2X 350 để truyền thông giữa phương tiện 352 và phương tiện 354 thông qua thực thể mạng 356. Các cuộc truyền thông mạng này có thể xảy ra thông qua các nút rời rạc, chẳng hạn như trạm gốc (ví dụ, eNB hoặc gNB), để gửi thông tin đến và nhận thông tin từ (ví dụ, thông tin chuyển tiếp giữa) các phương tiện 352, 354. Các cuộc truyền thông mạng thông qua các liên kết phương tiện đến mạng (vehicle to network - V2N) 358 và 310 có thể được sử dụng, ví dụ, cho các cuộc truyền thông tầm xa giữa các phương tiện, chẳng hạn như để truyền thông sự xuất hiện tai nạn xe hơi ở một khoảng cách xa trên đường hoặc xa lộ. Các loại truyền thông khác có thể được gửi bởi nút đến các phương tiện, như các điều kiện lưu lượng giao thông, các cảnh báo nguy hiểm trên đường, các báo cáo môi trường/thời tiết, và tính khả dụng của trạm dịch vụ, trong số các ví dụ khác. Dữ liệu như vậy có thể được thu nhận từ các dịch vụ chia sẻ dựa trên đám mây.

Ví dụ về thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn

Như được đề cập ở trên, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để ước lượng kênh cho thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Theo một số hệ thống nhất định, như các hệ thống NR (ví dụ, NR phiên bản 16), SCI hai giai đoạn được truyền giữa thiết bị người dùng (UE) trong các cuộc truyền thông liên kết phụ. SCI hai giai đoạn có thể bao gồm giai đoạn thứ nhất (được gọi là SCI-1) và giai đoạn thứ hai (được gọi là SCI-2).

SCI-1 có thể bao gồm thông tin liên quan đến tính khả dụng tài nguyên, như thông tin phân bổ và dự phòng tài nguyên, và thông tin để giải mã SCI-2. SCI-2 có thể bao gồm ít nhất thông tin để giải mã dữ liệu và thông tin để xác định bên nhận dự tính của cuộc truyền. Theo một số khía cạnh, để cho phép các thiết bị thu xác định bên nhận dự tính của SCI hai giai đoạn, SCI-2 có thể được điều chế nhờ sử dụng DMRS kết hợp với thiết bị thu cụ thể. Do đó, thiết bị thu cụ thể đó có thể giải điều chế thành công SCI-2 và xác định rằng thiết bị này là bên nhận dự tính của SCI hai giai đoạn nhờ có thể giải điều chế thành công

SCI-2; các thiết bị thu khác, trái lại, không thể giải điều chế SCI-2 và do đó có thể xác định rằng chúng không phải là bên nhận dự tính của SCI hai giai đoạn.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cuộc truyền DMRS kênh dữ liệu liên kết phụ và SCI hai giai đoạn làm ví dụ trong khe 400, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Theo một số ví dụ, Điều khiển giai đoạn 1 402 (ví dụ, SCI-1 trong cuộc truyền SCI hai giai đoạn) được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH), như được thể hiện trên Fig.4. Theo một số ví dụ, Điều khiển giai đoạn 2 404 (ví dụ, SCI-2 trong cuộc truyền SCI hai giai đoạn) có thể được truyền trên PSCCH thứ hai, như được thể hiện trên Fig.4. Tuy nhiên, theo một số ví dụ, SCI-2 có thể được truyền (ví dụ, được kèm thêm) trên PSSCH (không được thể hiện trên hình vẽ). Nhìn chung, khi kèm thêm cuộc truyền SCI-2 trên PSSCH, cuộc truyền SCI-2 và các cuộc truyền khác, như các cuộc truyền dữ liệu trên PSSCH, có thể được ghép kênh để truyền nhờ sử dụng cùng kênh.

Theo các khía cạnh nhất định, DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ (ví dụ, PSSCH) được sử dụng để giải điều chế SCI-2. Như đã mô tả, các DMRS có thể kết hợp với các thiết bị thu cụ thể, và DMRS cho kênh liên kết phụ có thể được sử dụng để điều chế SCI-2 ở thiết bị truyền. Các thiết bị thu SCI-2 có thể sử dụng các DMRS của riêng chúng để cố gắng giải điều chế SCI-2, và thiết bị giải điều chế SCI-2 thành công (ví dụ, nhờ sử dụng DMRS kết hợp với thiết bị đó) có thể xác định rằng cuộc truyền SCI được dự tính dành cho thiết bị đó. Theo một số khía cạnh, DMRS cho PSSCH cũng có thể được sử dụng để thực hiện ước lượng kênh cho SCI-2.

Theo một số ví dụ, PSCCH có thể sử dụng 1 lớp (ví dụ, được truyền nhờ sử dụng một luồng dữ liệu). Tuy nhiên, PSSCH có thể được truyền nhờ sử dụng nhiều hơn 1 lớp (ví dụ, được truyền nhờ sử dụng một hoặc nhiều luồng dữ liệu). Do đó, kênh điều khiển liên kết phụ (ví dụ, kênh mà trên đó SCI-1 được truyền) có thể sử dụng 1 lớp và SCI-2 có thể sử dụng một hoặc nhiều lớp (ví dụ, nếu SCI-2 được truyền trên PSSCH).

Theo đó, các kỹ thuật và thiết bị được mong muốn để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai phần (ví dụ, SCI-2) nhờ sử dụng DMRS kênh liên kết phụ dữ liệu, chẳng hạn, ngay cả khi giai đoạn thứ hai của SCI hai phần và kênh liên kết phụ dữ liệu sử dụng các số lượng lớp khác nhau.

Ví dụ về ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS kênh dữ liệu liên kết phụ

Như được mô tả ở trên (ví dụ, có tham chiếu đến Fig.4), các tín hiệu tham chiếu

giải điều chế (DMRS) kênh dữ liệu liên kết phụ có thể được sử dụng để ước lượng kênh cho điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn. Giai đoạn thứ hai (SCI-2) của thông tin điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn có thể được giải điều chế dựa trên DMRS kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) (ví dụ, dựa trên ước lượng kênh được thực hiện nhờ sử dụng DMRS kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH)).

Theo các khía cạnh nhất định, SCI-2 và PSSCH có thể dùng chung một hoặc nhiều cổng anten. Chẳng hạn, SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng tập con hoặc tất cả các cổng anten sử dụng cho PSCCH. SCI-2 có thể chỉ sử dụng cổng anten từ tập hợp các cổng anten sử dụng cho PSSCH. Vì SCI-2 và PSSCH có thể dùng chung một hoặc nhiều cổng anten, các đặc tính khác nhau của kênh mà trên đó SCI-2 được truyền và PSSCH có thể tương tự, và do đó, ước lượng kênh được thực hiện trên một kênh (ví dụ, nhờ sử dụng các DMRS được truyền trên PSSCH) có thể trở thành đại diện của các trạng thái kênh trên kênh còn lại (ví dụ, kênh mà trên đó SCI-2 được truyền).

Theo các khía cạnh nhất định, PSSCH có thể được tiền mã hóa. Bộ tiền mã hóa cho PSSCH có thể được biết bởi cả bộ phát và bộ thu của PSSCH. Theo một số ví dụ, thiết bị người dùng (UE) mà truyền PSSCH có thể cung cấp chỉ báo đến UE nhận về bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền PSSCH. Chẳng hạn, chỉ báo về bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền PSSCH có thể được chỉ báo cho UE nhận khi kết nối được thiết lập, trong các bản tin cập nhật thông tin hệ thống, hoặc trong các thông tin điều khiển khác mà có thể được truyền đến UE nhận (ví dụ, qua một hoặc cả hai PSCCH hoặc PSSCH). Chỉ báo về bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền PSSCH có thể là chỉ báo ẩn hoặc chỉ báo rõ ràng. Chỉ báo ẩn có thể, chẳng hạn, chỉ báo bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền PSSCH dựa trên một số thông tin khác được báo hiệu cho UE nhận, trong khi chỉ báo rõ ràng có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ tiền mã hóa hoặc chỉ số xác định bộ tiền mã hóa được tạo cấu hình trước cụ thể mà UE nhận sẽ sử dụng. UE nhận có thể sử dụng bộ tiền mã hóa PSSCH để ước lượng kênh và giải điều chế SCI-2.

Theo các khía cạnh nhất định, SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng cổng anten có chỉ số thấp nhất của PSSCH. Tức là, SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng tập con cổng anten sử dụng cho PSSCH, mà có thể cho phép ước lượng kênh được thực hiện đối với PSSCH trở thành đại diện của các trạng thái kênh cho kênh mà trên đó SCI-2 được truyền. Theo một số ví dụ, khi PSSCH và SCI-2 được truyền nhờ sử dụng số lượng lớp (ví dụ, nhờ sử dụng cùng số lượng luồng dữ liệu), thì UE có thể truyền SCI-2 trên các cổng anten

giống như các cổng được sử dụng để truyền PSSCH. Chẳng hạn, nếu PSSCH hai lớp được truyền nhờ sử dụng các cổng X000 và X002, thì SCI-2 cũng có thể được truyền nhờ sử dụng các cổng X000 và X002. Theo một số ví dụ, nếu SCI-2 có ít lớp hơn PSSCH, SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng các cổng có chỉ số thấp hơn trong số các cổng được sử dụng cho PSSCH, vì các cổng lớp cao hơn có thể thường là không khả dụng cho việc truyền SCI-2 (ví dụ, do sách mã được sử dụng để mã hóa SCI-2). Chẳng hạn, nếu PSSCH hai lớp được truyền nhờ sử dụng các cổng X000 và X002, thì SCI-2 một lớp có thể được truyền nhờ sử dụng cổng X000 (ví dụ, cổng có chỉ số thấp hơn trong cặp cổng X000 và X002).

Theo các khía cạnh nhất định, nếu một trong số các cổng anten sử dụng để truyền PSSCH là cổng tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (phase tracking reference signal - PT-RS), thì SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng cổng PT-RS này. Vì các PT-RS có thể được truyền kết hợp với các DMRS, việc truyền SCI-2 trên cổng giống với cổng được sử dụng để truyền các PT-RS có thể cho phép ước lượng kênh được thực hiện đối với cổng PT-RS trở thành đại diện của các trạng thái kênh cho kênh (và (các) cổng anten) được sử dụng để truyền SCI-2. Trong một số trường hợp, SCI-2 có thể sử dụng ít lớp hơn PSSCH. Bất kể số lượng lớp được sử dụng bởi SCI-2 và PSSCH, SCI-2 có thể được truyền nhờ sử dụng cổng PT-RS ngay cả khi PT-RS không phải là cổng có chỉ số thấp nhất trong số các cổng được sử dụng cho PSSCH.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể được tạo cấu hình với, hoặc nhận chỉ báo về, các DMRS cho PSSCH mà UE có thể sử dụng để giải điều chế SCI-2. Theo một số ví dụ, UE có thể xác định theo cách linh hoạt các DMRS cho PSSCH để sử dụng để giải điều chế SCI-2. Theo một số ví dụ, UE có thể sử dụng các DMRS cho PSSCH nhận được trước khi bắt đầu SCI-2 để giải điều chế SCI-2. Theo một số ví dụ, UE có thể sử dụng các DMRS cho PSSCH nhận được cho đến khi kết thúc SCI-2 để giải điều chế SCI-2. Theo một số ví dụ, UE có thể sử dụng các DMRS cho PSSCH nhận được cho đến cuối khe để giải điều chế SCI-2. Theo một số ví dụ, UE sử dụng tất cả các DMRS cho PSSCH để giải điều chế SCI-2. Các biểu thời gian xử lý có thể độc lập với các DMRS cho PSSCH sử dụng cho giải điều chế SCI-2 hoặc có thể thay đổi dựa trên các DMRS cho PSSCH được sử dụng để giải điều chế.

Theo các khía cạnh nhất định, số lượng lớp cho SCI-2 có thể được tạo cấu hình hoặc chỉ báo (ví dụ, qua báo hiệu rõ ràng hoặc ẩn) đến UE. Theo một số ví dụ, số lượng

lớp cho SCI-2 có thể được báo hiệu rõ ràng cho UE nhận. Chẳng hạn, số lượng lớp có thể được báo hiệu rõ ràng trong SCI-1. Theo một số ví dụ, số lượng lớp cho SCI-2 có thể được báo hiệu ẩn. Chẳng hạn, số lượng lớp có thể được xác định ẩn từ các DMRS được bao gồm trong SCI-1. Theo một số ví dụ, mã xáo trộn cho các DMRS trong SCI-1 có thể chỉ báo số lượng lớp cho SCI-2. Các mã xáo trộn khác nhau có thể, chẳng hạn, chỉ báo rằng số lượng lớp cố định được sử dụng cho PSSCH và SCI-2, cùng với số lượng lớp được sử dụng cho PSSCH, hoặc số lượng lớp khác. Theo một số ví dụ, số lượng lớp cho SCI-2 có thể là số lượng lớp được tạo cấu hình (ví dụ, cố định) (ví dụ, như 1 lớp). Theo một số ví dụ, số lượng lớp cho SCI-2 có thể là số lượng lớp cho PSSCH. Trong trường hợp đó, cả UE truyền và nhận có thể giả định hoặc nếu không thì kỳ vọng SCI-2 sử dụng số lượng lớp giống với số lượng lớp được sử dụng cho PSSCH. Theo một số ví dụ, số lượng lớp cho SCI-2 có thể được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể truyền tất cả các kênh trên cùng ký hiệu OFDM với cùng (hoặc trong khoảng dung sai hoặc ngưỡng) mật độ phổ công suất (power spectral density - PSD), hoặc công suất truyền sao cho các trạng thái kênh có thể duy trì giống nhau cho dữ liệu bất kỳ được mang trong ký hiệu OFDM đó và sao cho bộ thu có thể nhận các kênh khác nhau được mang trên cùng ký hiệu OFDM ở mức công suất nhận giống hoặc tương tự. Theo một số ví dụ, UE có thể áp dụng điều khiển công suất để bảo đảm rằng các kênh trên ký hiệu được truyền với cùng PSD (hoặc trong khoảng dung sai). Việc truyền của các kênh trên ký hiệu OFDM với cùng mức công suất hoặc các mức công suất trong khoảng dung sai hoặc ngưỡng có thể được thực hiện sao cho các kênh được truyền trên cùng ký hiệu OFDM được nhận, ở thiết bị thu (ví dụ, UE được kết nối qua kênh liên kết phụ) ở mức công suất nhận được giống hoặc tương tự (ví dụ, trong khoảng dung sai hoặc ngưỡng). Theo một số ví dụ, bộ tiền mã hóa có thể được chọn để bảo đảm rằng cùng mức công suất, hoặc mức công suất trong khoảng dung sai hoặc ngưỡng, được sử dụng để truyền các kênh trên cùng ký hiệu OFDM (ví dụ, để truyền PSCCH và PSSCH).

Theo một số ví dụ, việc chọn bộ tiền mã hóa cho PSSCH có thể bị hạn chế để cho phép PSSCH và SCI-2 được truyền nhờ sử dụng các số lượng lớp khác nhau trong khi cho phép các ước lượng kênh được thực hiện đối với các DMRS được mang trên PSSCH sẽ áp dụng được cho SCI-2. Chẳng hạn, hạn chế đối với việc chọn bộ tiền mã hóa cho PSSCH, và còn được sử dụng cho SCI-2 có thể định rõ rằng bộ tiền mã hóa không thể là $[1 \ 0; \ 0 \ 1]$

nếu số lượng lớp của SCI-2 và PSSCH là không giống nhau. Trong ví dụ này, anten vật lý có thể không được ánh xạ trực tiếp đến cổng anten.

Các hình vẽ trên Fig.5 đến Fig.9 là lưu đồ minh họa các hoạt động ví dụ 500-900 để truyền thông không dây, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Các hoạt động 500-900 có thể được thực hiện, ví dụ, bởi UE liên kết phụ (ví dụ, như UE 120a trong mạng truyền thông không dây 100). Các hoạt động 500-900 có thể được thực hiện dưới dạng các thành phần phần mềm được thực thi và chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 trên Fig.2). Ngoài ra, việc truyền và nhận các tín hiệu của UE trong các hoạt động 500-900 có thể được cho phép, chẳng hạn, bởi một hoặc nhiều anten (ví dụ, các anten 252 trên Fig.2). Theo các khía cạnh nhất định, việc truyền và/hoặc nhận các tín hiệu của UE có thể được thực hiện qua giao diện bus của một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ bộ điều khiển/bộ xử lý 280) thu nhận và/hoặc xuất ra các tín hiệu.

Fig.5 là lưu đồ minh họa các hoạt động 500 làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi UE để truyền SCI giai đoạn thứ hai với các cổng DMRS dùng chung, theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các hoạt động 500 có thể bắt đầu, ở 505, bằng cách truyền một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ (ví dụ, PSSCH) qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten. Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ đến UE thứ hai hoặc thiết bị khác được kết nối và truyền thông với UE qua kết nối liên kết phụ.

Ở 510, UE truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn (ví dụ, SCI-2) nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten.

Theo một số ví dụ, SCI hai giai đoạn bao gồm giai đoạn thứ nhất của SCI được truyền trên PSCCH thứ nhất và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên và giai đoạn thứ hai của SCI được truyền trên PSCCH thứ hai hoặc trên PSSCH (thông qua việc sử dụng các tài nguyên thời gian khác nhau từ các DMRS được truyền cho kênh dữ liệu liên kết phụ ở 505) và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu. Theo một số ví dụ, giai đoạn thứ nhất SCI và giai đoạn thứ hai của SCI được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe (ví dụ, được đan xen), như được mô tả ở trên có tham chiếu đến Fig.4. Cần lưu ý rằng, ít nhất theo một số khía cạnh, nội dung của giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn có thể không cần thiết để UE giải mã giai đoạn

thứ hai của SCI hai giai đoạn, vì giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được điều chế (và do đó được giải điều chế) dựa trên các DMRS cụ thể.

Theo một số ví dụ, UE truyền giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng một hoặc nhiều cổng anten có các chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ. Như được mô tả ở trên, bằng cách truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng cổng anten có các chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ, cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được truyền nhờ sử dụng các số lượng lớp khác nhau trong khi cho phép các ước lượng kênh được thực hiện đối với kênh dữ liệu liên kết phụ trở thành đại diện của các trạng thái kênh cho kênh sử dụng để truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn. Theo một số ví dụ, UE truyền giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng cổng anten PT-RS của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Theo một số ví dụ, UE cung cấp chỉ báo rõ ràng đến thiết bị thu (ví dụ, UE thứ hai hoặc thiết bị kết nối với UE qua kết nối liên kết phụ) trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn. Theo một số ví dụ, UE ngầm chỉ báo, đến thiết bị thu, số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn (ví dụ, thông qua chỉ báo về mã hóa trộn đi kèm với số lượng lớp cụ thể được sử dụng để truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn).

Theo một số ví dụ, UE truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn. Theo một số ví dụ, UE truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ. Theo một số ví dụ, UE truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp được tạo cấu hình (ví dụ, số lượng lớp mà được tạo cấu hình *theo cách diễn dịch* và được chỉ báo cho UE nhận).

Theo một số ví dụ, UE truyền các giai đoạn thứ nhất và thứ hai của SCI hai giai đoạn ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình sao cho UE nhận sẽ nhận các giai đoạn thứ nhất và thứ hai của SCI hai giai đoạn ở cùng mức công suất nhận được hoặc ở mức công suất nhận được nằm trong mức công suất ngưỡng. Theo một số ví dụ, UE chọn bộ tiền mã hóa cho kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn để điều khiển mức công suất. Theo một số ví dụ, bộ tiền mã hóa có thể không ánh xạ trực tiếp cổng anten đến anten vật lý khi cuộc truyền dữ

liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được truyền nhờ sử dụng số lượng lớp khác.

Fig.6 là lưu đồ minh họa các hoạt động 600 làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi UE để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai với các cổng DMRS dùng chung, theo một số khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các hoạt động 600 có thể bắt đầu, ở 605, bằng cách nhận một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ (ví dụ, PSSCH) qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten.

Ở 610, UE nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten.

Theo một số ví dụ, SCI hai giai đoạn bao gồm SCI thứ nhất được truyền trên PSCCH thứ nhất và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên và SCI thứ hai được truyền trên PSCCH thứ hai hoặc trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu. Theo một số ví dụ, SCI thứ nhất và SCI thứ hai được FDM trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe (ví dụ, được đan xen).

Theo một số ví dụ, UE nhận giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng một hoặc nhiều cổng anten có các chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ. Như được mô tả ở trên, bằng cách truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng cổng anten có các chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ, cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được truyền nhờ sử dụng các số lượng lớp khác nhau trong khi cho phép các ước lượng kênh được thực hiện đối với kênh dữ liệu liên kết phụ trở thành đại diện của các trạng thái kênh cho kênh sử dụng để truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn. Theo một số ví dụ, UE nhận giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng cổng anten PT-RS của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Theo một số ví dụ, UE nhận chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI. Theo một số ví dụ, UE xác định theo cách ẩn số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI dựa trên ánh xạ (ví dụ, thông qua chỉ báo về mã xáo trộn đi kèm với số lượng lớp cụ thể được sử dụng để truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn).

Theo một số ví dụ, UE nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn. Theo một số ví dụ, UE nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ. Theo một số ví dụ, UE nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp được tạo cấu hình. Nhìn chung, UE có thể nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bất kỳ mà cho phép các ước lượng kênh được thực hiện đối với PSSCH trở thành đại diện của các trạng thái kênh cho kênh mà trên đó giai đoạn thứ hai của SCI được nhận.

Theo một số ví dụ, kênh dữ liệu liên kết phụ và các giai đoạn thứ nhất và thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

Ở 615, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ. Theo một số ví dụ, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được trước khi nhận khởi đầu của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn, mà có thể cho phép giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế một cách nhanh chóng (ví dụ, sau khi giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận). Theo một số ví dụ, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến khi nhận kết thúc của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn, mà có thể cho phép giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng thông tin bổ sung. Theo một số ví dụ, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến cuối khe mà trong khe đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận, mà có thể cho phép giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng thông tin bổ sung khác nữa. Theo một số ví dụ, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng tất cả các DMRS nhận được cho PSSCH, mà có thể cho phép giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng thông tin bổ sung khác nữa. Theo một số ví dụ, UE xác định theo cách linh hoạt các DMRS của kênh dữ liệu liên kết phụ để sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn, mà có thể cho phép UE cân bằng, chẳng hạn, tốc độ ở đó giai đoạn thứ hai của DMRS hai đoạn được giải điều chế với lượng thông tin được sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Fig.7 là lưu đồ minh họa các hoạt động 700 làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi UE để truyền SCI giai đoạn thứ hai với bộ tiền mã hóa kênh dữ liệu liên kết phụ dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các hoạt động 700 có thể bắt đầu, ở 705, bằng cách truyền một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ, kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa. Một hoặc nhiều DMRS có thể được truyền, chẳng hạn, đến UE thứ hai hoặc một thiết bị khác kết nối với UE qua kết nối liên kết phụ.

Ở 710, UE tiền mã hóa giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng bộ tiền mã hóa. Theo một số ví dụ, UE cung cấp, cho thiết bị thu, chỉ báo hoặc cấu hình của bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ. Chỉ báo hoặc cấu hình của bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ có thể được mang trong thông tin điều khiển, như thông tin được mang trong một hoặc cả hai giai đoạn của SCI hai giai đoạn, trong thông tin được trao đổi giữa các UE khi kết nối liên kết phụ được thiết lập, trong thông tin cập nhật hệ thống, hoặc tương tự.

Ở 715, UE truyền giai đoạn thứ hai được tiền mã hóa của SCI hai giai đoạn. UE có thể truyền giai đoạn thứ hai được tiền mã hóa của SCI hai giai đoạn đến UE thứ hai hoặc thiết bị khác kết nối với UE qua kết nối liên kết phụ. UE cũng có thể truyền giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn đến UE thứ hai, như được mô tả ở trên và minh họa trên Fig.4

Fig.8 là lưu đồ minh họa các hoạt động 800 làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi UE để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai với bộ tiền mã hóa kênh dữ liệu liên kết phụ dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Ở 805, UE nhận một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa. UE có thể nhận một hoặc nhiều DMRS từ một UE khác kết nối với UE qua kết nối liên kết phụ.

Ở 810, UE ước lượng kênh dựa trên cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa (ví dụ, dựa trên các DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa). UE có thể nhận chỉ báo hoặc cấu hình của bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ và ước lượng kênh dựa trên bộ tiền mã hóa được chỉ báo hoặc tạo cấu hình này.

Ở 815, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn dựa trên việc ước lượng này.

Fig.9 là lưu đồ minh họa các hoạt động 900 làm ví dụ mà có thể được thực hiện bởi UE để xác định DMRS linh hoạt để giải điều chế SCI giai đoạn thứ hai, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Các hoạt động 900 có thể bắt đầu, ở 905, bằng cách nhận một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ trong khe qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten. Một hoặc nhiều DMRS có thể được nhận từ một UE khác kết nối với UE qua kết nối liên kết phụ.

Ở 910, UE xác định theo cách linh hoạt các DMRS của một hoặc nhiều DMRS để sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của cuộc truyền SCI hai giai đoạn.

Ở 915, UE giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS được xác định cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Theo một số ví dụ, UE có thể xác định rằng giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng các DMRS nhận được trước khi nhận khởi đầu của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn, mà có thể cho phép giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế một cách nhanh chóng (ví dụ, sau khi giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận). Theo một số ví dụ, UE có thể xác định rằng giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến khi nhận kết thúc của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn. Theo một số ví dụ, UE có thể xác định rằng giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được giải điều chế nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến cuối khe mà trong khe đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận. Theo một số ví dụ, UE có thể xác định rằng giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế nhờ sử dụng tất cả các DMRS nhận được cho PSSCH. Trong mỗi trong số các trường hợp này, giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được giải điều chế nhờ sử dụng thông tin bổ sung, mà có thể cho phép việc giải mã chính xác hơn của SCI hai giai đoạn.

Fig.10 là lưu đồ bản tin minh họa các bản tin làm ví dụ mà có thể được trao đổi giữa UE 1002 và thiết bị thu 1004 để thực hiện các cuộc truyền SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng DMRS dùng chung, theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Như được minh họa, UE 1002 có thể truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) 1010 đến thiết bị thu 1004. Thiết bị thu 1004 có thể là, chẳng hạn, một UE khác hoặc thiết bị khác kết nối với UE 1002 qua kết nối liên kết phụ. Các DMRS 1010 được truyền đến thiết bị thu 1004 trên kênh dữ liệu (hoặc dùng chung), như

PSSCH, và có thể được sử dụng, như được mô tả ở trên, bởi thiết bị thu để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI.

Sau khi truyền các DMRS 1010, UE 1002 có thể truyền SCI hai giai đoạn 1012 đến thiết bị thu 1004. Giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn có thể mang, chẳng hạn, thông tin phân bổ và dự phòng tài nguyên và thông tin có thể được sử dụng để giải mã giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn. Giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể mang, chẳng hạn, thông tin cần để giải mã tài tin dữ liệu được mang trên kênh dữ liệu (ví dụ, PSSCH). Theo một số khía cạnh, UE 1002 có thể truyền giai đoạn thứ nhất và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn 1012 đến thiết bị thu 1004 nhờ sử dụng cùng công suất truyền hoặc các công suất truyền nằm trong độ chênh lệch ngưỡng sao cho giai đoạn thứ nhất và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận ở mức công suất nhận tương tự nhau.

Thiết bị thu 1004 có thể giải mã giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn ở khối 1014 và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn ở khối 1016. Giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn có thể được giải mã ở khối 1016 dựa trên thông tin tài nguyên được bao gồm trong giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn và một hoặc nhiều trong số các DMRS 1010 được truyền bởi UE 1002. Như được mô tả ở trên, thiết bị thu 1004 có thể sử dụng thông tin về công anten sử dụng để truyền PSSCH, bộ tiền mã hóa sử dụng cho PSSCH, số lượng lớp để điều khiển giai đoạn thứ hai và PSSCH, hoặc thông tin khác kết hợp với các DMRS để giải mã giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Fig.11 minh họa thiết bị truyền thông 1100 có thể bao gồm nhiều thành phần khác nhau (ví dụ, tương ứng với các thành phần có phương tiện và chức năng) được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động cho các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, chẳng hạn như các hoạt động được thể hiện trên Fig.5 đến Fig.9 Thiết bị truyền thông 1100 bao gồm hệ thống xử lý 1102 được ghép nối với bộ thu phát 1108 (ví dụ, bộ phát và/hoặc bộ thu). Bộ thu phát 1108 được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu cho thiết bị truyền thông 1100 qua anten 1110, chẳng hạn như các tín hiệu khác nhau được mô tả ở đây. Hệ thống xử lý 1102 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý cho thiết bị truyền thông 1100, bao gồm xử lý các tín hiệu nhận được và/hoặc cần truyền bởi thiết bị truyền thông 1100.

Hệ thống xử lý 1102 bao gồm bộ xử lý 1104 được ghép nối với bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1112 qua bus 1206. Theo các khía cạnh nhất định, bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1112 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh (ví dụ, mã đọc được bằng máy tính) mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 1104, sẽ khiến cho bộ xử lý 1104

thực hiện các hoạt động được minh họa trên Fig.5 đến Fig.8 và/hoặc Fig.9, hoặc các hoạt động khác để thực hiện các kỹ thuật khác nhau được mô tả ở đây để ước lượng kênh để điều khiển liên kết phụ nhờ sử dụng DMRS kênh dữ liệu liên kết phụ. Theo một số khía cạnh nhất định, bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1112 lưu trữ mã 1114 để truyền và/hoặc nhận DMRS cho PSSCH; và mã 1116 để gửi và/hoặc giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS cho PSSCH, theo các khía cạnh của sáng chế. Theo các khía cạnh nhất định, bộ xử lý 1104 có hệ mạch được tạo cấu hình để thực thi mã lưu trữ trong bộ nhớ/phương tiện đọc được bằng máy tính 1112. Bộ xử lý 1104 bao gồm hệ mạch 1118 để truyền và/hoặc nhận DMRS cho PSSCH; và hệ mạch 1120 để gửi và/hoặc giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS cho PSSCH, theo các khía cạnh của sáng chế.

Các phương án ví dụ

Phương án 1: Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), bao gồm các bước: truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten; và truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten.

Phương án 2: Phương pháp theo phương án 1, trong đó: cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và SCI hai giai đoạn bao gồm SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) thứ nhất và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và SCI thứ hai được truyền trên PSCCH thứ hai hoặc trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

Phương án 3: Phương pháp theo phương án 2, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

Phương án 4: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng một hoặc nhiều cổng anten có chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 5: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn bao gồm bước truyền giai

đoạn thứ hai nhờ sử dụng công anten tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PT-RS) của tập hợp các công anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 6: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5, phương pháp này còn bao gồm bước cung cấp chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.

Phương án 7: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 6, phương pháp này còn bao gồm bước ngầm chỉ báo số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.

Phương án 8: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 7, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.

Phương án 9: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 8, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 10: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 9, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp được tạo cấu hình.

Phương án 11: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 10, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ và các giai đoạn thứ nhất và thứ hai của SCI hai giai đoạn được truyền ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

Phương án 12: Phương pháp theo phương án 11, phương pháp này còn bao gồm bước chọn bộ tiền mã hóa cho kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn để điều khiển mức công suất.

Phương án 13: Phương pháp theo phương án 12, trong đó bộ tiền mã hóa không ánh xạ trực tiếp công anten đến anten vật lý khi cuộc truyền dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được truyền nhờ sử dụng số lượng lớp khác nhau.

Phương án 14: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 13, trong đó: kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được tiền mã hóa nhờ sử dụng bộ tiền mã hóa.

Phương án 15: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: cung cấp chỉ báo hoặc cấu hình của bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 16: Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước: nhận một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten; nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten; và giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS này cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 17: Phương pháp theo phương án 16, trong đó: cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và SCI hai giai đoạn bao gồm SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) thứ nhất và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên, và SCI thứ hai được truyền trên PSCCH thứ hai hoặc trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

Phương án 18: Phương pháp theo phương án 17, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

Phương án 19: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 18, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng một hoặc nhiều cổng anten có chỉ số thấp nhất của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 20: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 19, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai nhờ sử dụng cổng anten tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (PT-RS) của tập hợp các cổng anten sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 21: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 20, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS nhận được trước khi nhận khởi đầu của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Phương án 22: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 21, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS này cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS nhận được cho đến khi nhận kết thúc của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Phương án 23: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 22, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng DMRS nhận được cho đến cuối khe mà trong khe đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận.

Phương án 24: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 23, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng tất cả các DRMS nhận được cho PSSCH.

Phương án 25: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 24, phương pháp này còn bao gồm bước xác định theo cách linh hoạt DMRS của kênh dữ liệu liên kết phụ để sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

Phương án 26: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 25, phương pháp này còn bao gồm bước nhận chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.

Phương án 27: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 26, phương pháp này còn bao gồm bước xác định theo cách ẩn số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI dựa trên ánh xạ.

Phương án 28: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 27, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.

Phương án 29: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 28, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

Phương án 30: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 29, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp được tạo cấu hình.

Phương án 31: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 30, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ và các giai đoạn thứ nhất và thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

Phương án 32: Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 16 đến 31, trong đó: một hoặc nhiều DMRS bao gồm các DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa, và phương pháp còn bao gồm bước: ước lượng kênh dựa trên cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa, trong đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế dựa trên việc ước lượng này.

Phương án 33: Phương pháp theo phương án 32, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận chỉ báo hoặc cấu hình của bộ tiền mã hóa sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ; và ước lượng kênh dựa trên bộ tiền mã hóa được chỉ báo hoặc tạo cấu hình này.

Các xem xét bổ sung

Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được sử dụng cho các công nghệ truyền thông không dây khác nhau, như NR (ví dụ 5G NR), tiến hóa dài hạn (LTE) 3GPP, LTE-tiến tiến (LTE-A), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (SC-FDMA), đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (TD-SCDMA), và các mạng khác. Các thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Mạng CDMA có thể thực thi công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), cdma2000, v.v.. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. cdma2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Mạng TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM). Mạng OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như NR (ví dụ, RA 5G), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), Siêu băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20,

Flash-OFDM, v.v.. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A là các phiên bản của UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). cdma2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ ba 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). NR là công nghệ truyền thông không dây mới nổi đang phát triển.

Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể đề cập đến khu vực phủ sóng của nút B (Node B - NB) và/hoặc hệ thống con nút B phục vụ khu vực phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng. Trong các hệ thống NR, thuật ngữ “ô” và BS, nút B (gNB hoặc gNodeB) thế hệ tiếp theo, điểm truy cập (AP), đơn vị phân tán (distributed unit - DU), sóng mang, hoặc điểm thu phát (TRP) có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau. BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc các loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và, có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong gia đình, v.v.) truy cập giới hạn. BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong nhà.

UE cũng có thể được gọi là trạm di động, thiết bị đầu cuối, đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm, thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment- CPE), điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, camera, thiết bị chơi trò chơi, netbook, smartbook, ultrabook, thiết bị gia dụng, thiết bị y tế hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị mang được như đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, vòng tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng cổ thông minh, v.v..) thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc, thiết bị xem video, vô tuyến vệ tinh, v.v.), thành phần

hoặc cảm biến của xe, thiết bị đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua môi trường có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được coi là thiết bị truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC) hoặc thiết bị MTC cải tiến (evolved MTC - eMTC). Các UE MTC và eMTC gồm, ví dụ, rôbot, máy bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, thiết bị đo, thiết bị giám sát, chỉ thị vị trí, v.v. có thể truyền thông với BS, một thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc thực thể khác nào đó. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng chia ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được coi là thiết bị Internet vạn vật (Internet-of-Things - IoT), mà có thể là các thiết bị IoT băng hẹp (narrowband IoT - NB-IoT).

Các phương pháp được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều bước hoặc hoạt động để thực hiện các phương pháp. Các bước và/hoặc hoạt động của phương pháp có thể được hoán đổi cho nhau mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Nói cách khác, trừ khi thứ tự cụ thể của các bước hoặc hoạt động được chỉ rõ, thứ tự và/hoặc công dụng của các bước hoặc hoạt động cụ thể có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng ở đây, cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các mục đề cập đến tổ hợp bất kỳ của các mục đó, bao gồm cả các thành phần riêng lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b, hoặc c” được dự tính bao gồm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như tổ hợp bất kỳ có nhiều phần tử giống nhau (ví dụ, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc thứ tự khác bất kỳ của a, b, và c).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều hoạt động khác nhau. Ví dụ, việc “xác định” có thể bao gồm việc tính, tính toán, xử lý, suy ra, khảo sát, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một cấu trúc dữ liệu khác), xác minh và tương tự. Ngoài ra, việc “xác định” có thể bao gồm bước nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, việc “xác định” có thể bao gồm việc giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập và tương tự.

Phần mô tả trên đây được cung cấp để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả trong sáng chế. Những cải biến đối với các khía cạnh này sẽ hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý chung nêu trong sáng chế có thể được áp

dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ này không nhằm mục đích để bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện ở đây, mà cần được hiểu có phạm vi đầy đủ phù hợp với ngôn ngữ của các điểm yêu cầu bảo hộ, trong đó sự vi phạm dẫn đến một thành phần ở dạng số ít không nhằm để chỉ "một và chỉ một" trừ phi được quy định cụ thể như vậy, mà có nghĩa là "một hoặc nhiều". Trừ phi được quy định cụ thể khác, thuật ngữ "một số" chỉ một hoặc nhiều hơn. Tất cả các tương đương về cấu trúc và chức năng với các phần tử theo các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều được đưa vào bản mô tả này một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không thông tin nào bộc lộ ở đây được dự định dành cho công chúng không quan tâm tới việc xem phần bộc lộ đó có được thể hiện rõ ràng trong các điểm yêu cầu bảo hộ hay không. Không thành phần yêu cầu bảo hộ được hiểu theo các quy định trong 35 U.S.C. §112(f) trừ phi thành phần đó được nêu ra rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ "phương tiện để", hoặc trong trường hợp điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp, thành phần này được nêu ra bằng cách sử dụng cụm từ "bước để".

Các hoạt động khác nhau của các phương pháp được mô tả trên đây có thể được thực hiện bởi phương tiện thích hợp bất kỳ có khả năng thực hiện các chức năng tương ứng. Các phương tiện này có thể bao gồm (các) thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm khác nhau và/hoặc (các) môđun, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở mạch, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc bộ xử lý. Nói chung, nếu có các hoạt động được thể hiện trên các hình vẽ, thì các hoạt động này có thể có các thành phần phương tiện và chức năng tương đương với cách đánh số tương tự.

Các khối logic, môđun và hệ mạch minh họa được mô tả theo sáng chế có thể được thực thi hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái bán sẵn trên thị trường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực thi dưới dạng sự kết hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ, sự kết hợp của một DSP và một

bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP hoặc cấu hình như vậy khác bất kỳ.

Nếu được thực hiện trong phần cứng, cấu hình phần cứng làm ví dụ có thể bao gồm hệ thống xử lý trong nút không dây. Hệ thống xử lý có thể được thực thi với kiến trúc bus. Bus có thể bao gồm một số bus và cầu liên kết bất kỳ tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể của hệ thống xử lý và các ràng buộc thiết kế tổng thể. Bus có thể liên kết cùng nhau các mạch khác nhau bao gồm bộ xử lý, phương tiện đọc được bằng máy và giao diện bus. Giao diện bus có thể được dùng để kết nối bộ thích ứng mạng, trong số những cái khác, với hệ thống xử lý qua bus. Bộ thích ứng mạng có thể được sử dụng để thực thi các chức năng xử lý tín hiệu của lớp PHY. Trong trường hợp của thiết bị đầu cuối người dùng 120 (xem Fig.1), giao diện người dùng (ví dụ, bàn phím, màn hình hiển thị, chuột, cần điều khiển, v.v.) cũng có thể được kết nối với bus. Bus này cũng có thể liên kết các mạch khác nhau như các nguồn định thời, thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp, mạch quản lý công suất và tương tự, mà được biết rộng rãi trong lĩnh vực này và do vậy, không được mô tả thêm. Bộ xử lý có thể được thực thi với một hoặc nhiều bộ xử lý đa dụng và/hoặc chuyên dụng. Các ví dụ bao gồm các bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý DSP và mạch khác mà có thể chạy phần mềm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận biết được cách thức tốt nhất để thực thi chức năng được mô tả đối với hệ thống xử lý tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên toàn hệ thống.

Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phần mềm sẽ được hiểu rộng có nghĩa là các lệnh, dữ liệu hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, dù được gọi là ngôn ngữ mô tả phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, phần cứng, hoặc các loại khác. Các phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm cả các phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ vị trí này đến vị trí khác. Bộ xử lý có thể chịu trách nhiệm quản lý bus và xử lý chung, bao gồm cả việc thực thi các môđun phần mềm được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể được ghép nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý. Ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy có thể bao gồm đường truyền, sóng mang được điều chế bởi dữ liệu và/hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng

máy tính có các lệnh lưu trữ trên đó tách biệt với nút không dây, tất cả có thể được truy cập bởi bộ xử lý qua giao diện bus. Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương tiện đọc được bằng máy hoặc phần bất kỳ của nó có thể được tích hợp vào bộ xử lý như trường hợp có bộ nhớ đệm và/hoặc tập tin thanh ghi chung. Ví dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy có thể bao gồm, ví dụ, RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ flash, ROM (bộ nhớ chỉ đọc), PROM (bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, EPROM (bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được, EEPROM (bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện, thanh ghi, đĩa từ, đĩa quang, ổ cứng hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện đọc được bằng máy có thể được bao gồm trong sản phẩm chương trình máy tính.

Modun phần mềm có thể bao gồm một lệnh hoặc nhiều lệnh và có thể được phân bố trên một số đoạn mã khác nhau, trong số các chương trình khác nhau và trên nhiều phương tiện lưu trữ. Phương tiện đọc được bằng máy có thể bao gồm một số modun phần mềm. Modun phần mềm bao gồm các lệnh mà, khi được chạy bởi thiết bị như bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau. Modun phần mềm có thể bao gồm modun truyền và modun nhận. Mỗi modun phần mềm có thể thường trú trong một thiết bị lưu trữ hoặc được phân tán trong nhiều thiết bị lưu trữ. Ví dụ, modun phần mềm có thể được nạp vào RAM từ ổ cứng khi sự kiện khởi động xảy ra. Trong khi thực thi modun phần mềm, bộ xử lý có thể nạp một số trong số các lệnh vào bộ nhớ đệm để tăng tốc độ truy cập. Sau đó, một hoặc nhiều dòng bộ nhớ đệm có thể được nạp vào tập tin thanh ghi chung để thực thi bằng bộ xử lý. Khi đề cập đến chức năng của modun phần mềm dưới đây, cần hiểu rằng chức năng này được thực thi bởi bộ xử lý khi thực hiện các lệnh từ modun phần mềm đó.

Ngoài ra, mọi kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa quang và đĩa từ, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compac (Compact Disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa định dạng Blu-ray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn đĩa quang tái

tạo dữ liệu bằng quang với tia laze. Do đó, theo một số khía cạnh phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện hữu hình). Ngoài ra, theo một số khía cạnh khác phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện khả biến đọc được bằng máy tính (ví dụ, tín hiệu). Tổ hợp của các loại nêu trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Do vậy, các khía cạnh nhất định có thể bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động được trình bày trong sáng chế này. Ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính như vậy có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính có các lệnh lưu trữ (và/hoặc mã hóa) trên đó, các lệnh này có thể thực thi được bởi một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây, ví dụ, các lệnh để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây và minh họa trên Fig.5 đến Fig.9

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các môđun và/hoặc các phương tiện phù hợp khác để thực hiện các phương pháp và kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được tải xuống và/hoặc ngược lại được thu bằng thiết bị đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc nếu có thể áp dụng được. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể được ghép nối với máy chủ để hỗ trợ việc truyền của phương tiện để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo cách khác, các phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được cung cấp thông qua phương tiện lưu trữ (ví dụ, RAM, ROM, phương tiện lưu trữ vật lý như đĩa nén (CD) hoặc đĩa mềm, v.v.), sao cho đầu cuối người dùng và/hoặc trạm gốc có thể thu được các phương pháp khác nhau khi nối hoặc cung cấp phương tiện lưu trữ cho thiết bị. Ngoài ra, mọi kỹ thuật thích hợp khác bất kỳ để cung cấp các phương pháp và các kỹ thuật mô tả ở đây cho thiết bị có thể được sử dụng.

Cần phải hiểu rằng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở cấu hình và thành phần chính xác như được thể hiện trên đây. Các cải biến, thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện theo cách sắp xếp, sự hoạt động và các chi tiết của các phương pháp và thiết bị được mô tả trên đây mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten; và

truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (sidelink control information - SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp một hoặc nhiều cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (physical sidelink shared channel - PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplex - FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước cung cấp chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước ngầm chỉ báo về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm

bước truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được truyền ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cùng mức công suất hoặc các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình bao gồm các mức công suất dẫn đến việc nhận kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn ở cùng mức công suất nhận được hoặc các mức công suất nhận được nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

9. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm bước chọn bộ tiền mã hóa cho kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn để điều khiển mức công suất.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa; và

phương pháp còn bao gồm bước tiền mã hóa giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng bộ tiền mã hóa.

11. Phương pháp truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, trên kênh liên kết phụ, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten;

nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp một hoặc nhiều cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý

(PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu; và

giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến khi nhận kết thúc của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm bước giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến cuối khe mà trong khe đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận.

15. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm bước xác định theo cách linh hoạt một hoặc nhiều DMRS của kênh dữ liệu liên kết phụ để sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

16. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm bước nhận chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp được sử dụng cho giai đoạn thứ hai của SCI.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.

18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI bao gồm bước nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được

sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

20. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

một hoặc nhiều DMRS bao gồm các DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa; và

phương pháp còn bao gồm bước ước lượng kênh dựa trên các DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa, trong đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế dựa trên việc ước lượng này.

21. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten, và

truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp một hoặc nhiều cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

23. Thiết bị theo điểm 21, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cung cấp chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.
24. Thiết bị theo điểm 21, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để ngầm chỉ báo về số lượng lớp của giai đoạn thứ hai của SCI.
25. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để truyền giai đoạn thứ hai của SCI bằng cách truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.
26. Thiết bị theo điểm 21, trong đó thiết bị được tạo cấu hình để truyền giai đoạn thứ hai của SCI bằng cách truyền giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.
27. Thiết bị theo điểm 21, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được truyền ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.
28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó cùng mức công suất hoặc các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình bao gồm các mức công suất dẫn đến việc nhận kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn ở cùng mức công suất nhận được hoặc các mức công suất nhận được nằm trong dung sai được tạo cấu hình.
29. Thiết bị theo điểm 27, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để chọn bộ tiền mã hóa cho kênh dữ liệu liên kết phụ và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn để điều khiển mức công suất.
30. Thiết bị theo điểm 21, trong đó:
- kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa bởi bộ tiền mã hóa; và
 - bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tiền mã hóa giai đoạn thứ hai của thông tin điều khiển liên kết phụ hai giai đoạn nhờ sử dụng bộ tiền mã hóa.

31. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận, trên kênh liên kết phụ, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten;

nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu; và

giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó SCI thứ nhất và SCI thứ hai được ghép kênh phân chia theo tần số (FDM) trong một hoặc nhiều ký hiệu trong khe.

33. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bằng cách giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến khi nhận kết thúc của giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

34. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ bằng cách giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng các DMRS nhận được cho đến cuối khe mà trong khe đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai

đoạn được nhận.

35. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định theo cách linh hoạt một hoặc nhiều DMRS của kênh dữ liệu liên kết phụ để sử dụng để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn.

36. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để nhận chỉ báo rõ ràng trong giai đoạn thứ nhất của SCI về số lượng lớp được sử dụng cho giai đoạn thứ hai của SCI.

37. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận giai đoạn thứ hai của SCI bằng cách nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng một lớp đơn.

38. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận giai đoạn thứ hai của SCI bằng cách nhận giai đoạn thứ hai của SCI nhờ sử dụng số lượng lớp bằng với số lượng lớp được sử dụng cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ.

39. Thiết bị theo điểm 31, trong đó các cuộc truyền trên kênh dữ liệu liên kết phụ, giai đoạn thứ nhất của SCI hai giai đoạn, và giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được nhận ở cùng mức công suất hoặc ở các mức công suất nằm trong dung sai được tạo cấu hình.

40. Thiết bị theo điểm 31, trong đó:

một hoặc nhiều DMRS bao gồm các DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa, và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để ước lượng kênh dựa trên các DMRS cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ được tiền mã hóa, trong đó giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn được giải điều chế dựa trên việc ước lượng này.

41. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều công anten; và
phương tiện để truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên

kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

42. Thiết bị truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để nhận, trên kênh liên kết phụ, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten;

phương tiện để nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu; và

phương tiện để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

43. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó mã thực thi được mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện hoạt động truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten; và

truyền giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai

giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu.

44. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó mã thực thi được bằng máy tính mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện hoạt động truyền thông không dây bởi thiết bị người dùng (UE) bao gồm:

nhận một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) cho cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ qua tập hợp một hoặc nhiều cổng anten;

mã để nhận giai đoạn thứ hai của cuộc truyền thông tin điều khiển liên kết phụ (SCI) hai giai đoạn nhờ sử dụng các cổng anten từ tập hợp các cổng anten, trong đó:

cuộc truyền kênh dữ liệu liên kết phụ bao gồm cuộc truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (PSSCH) thứ nhất; và

SCI hai giai đoạn bao gồm:

SCI thứ nhất được truyền trên kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (PSCCH) và mang thông tin về tính khả dụng tài nguyên; và

SCI thứ hai được truyền trên PSSCH và mang thông tin để giải mã cuộc truyền dữ liệu; và

mã để giải điều chế giai đoạn thứ hai của SCI hai giai đoạn nhờ sử dụng một hoặc nhiều DMRS cho kênh dữ liệu liên kết phụ.

1/11

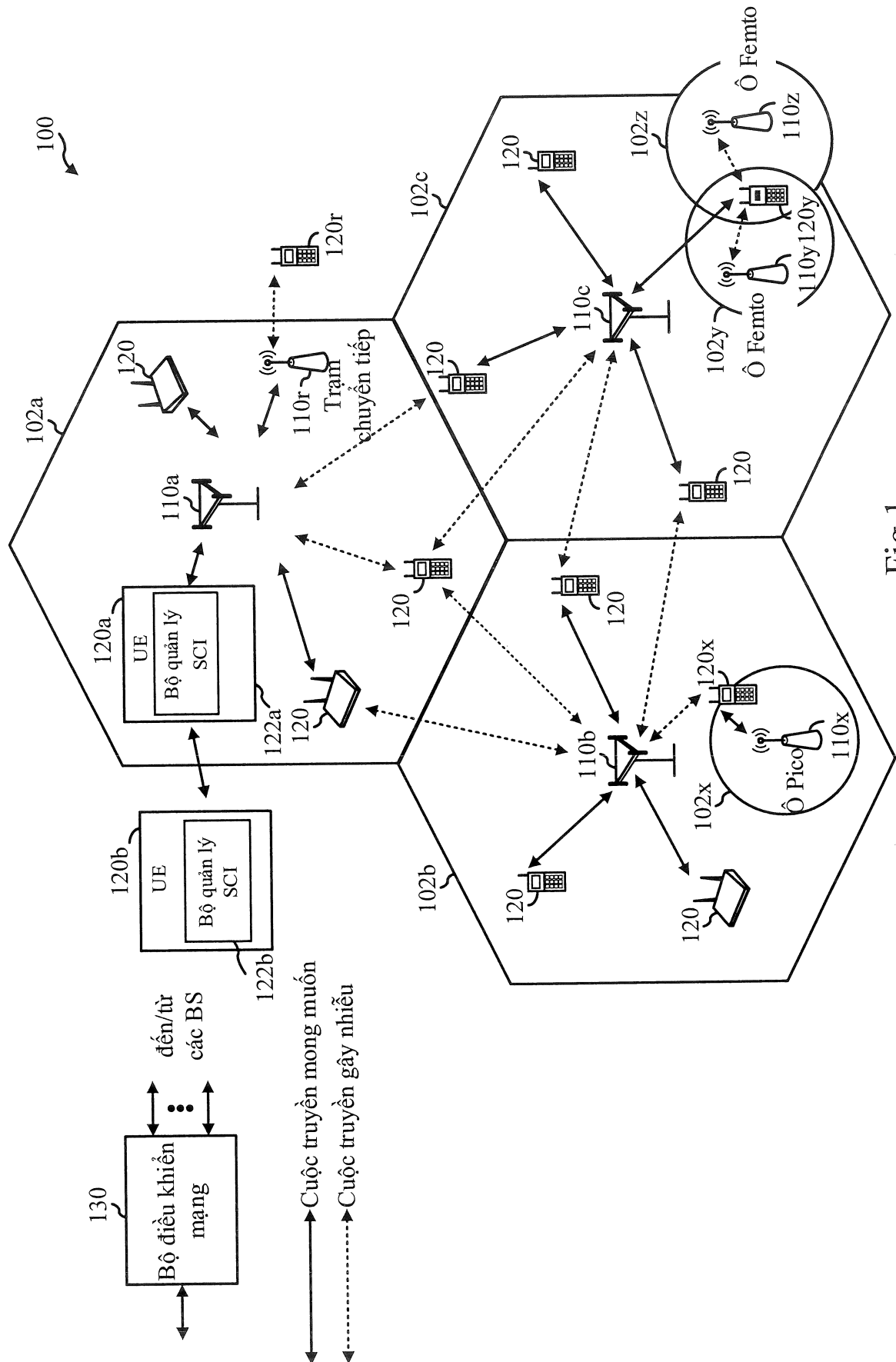


Fig.1

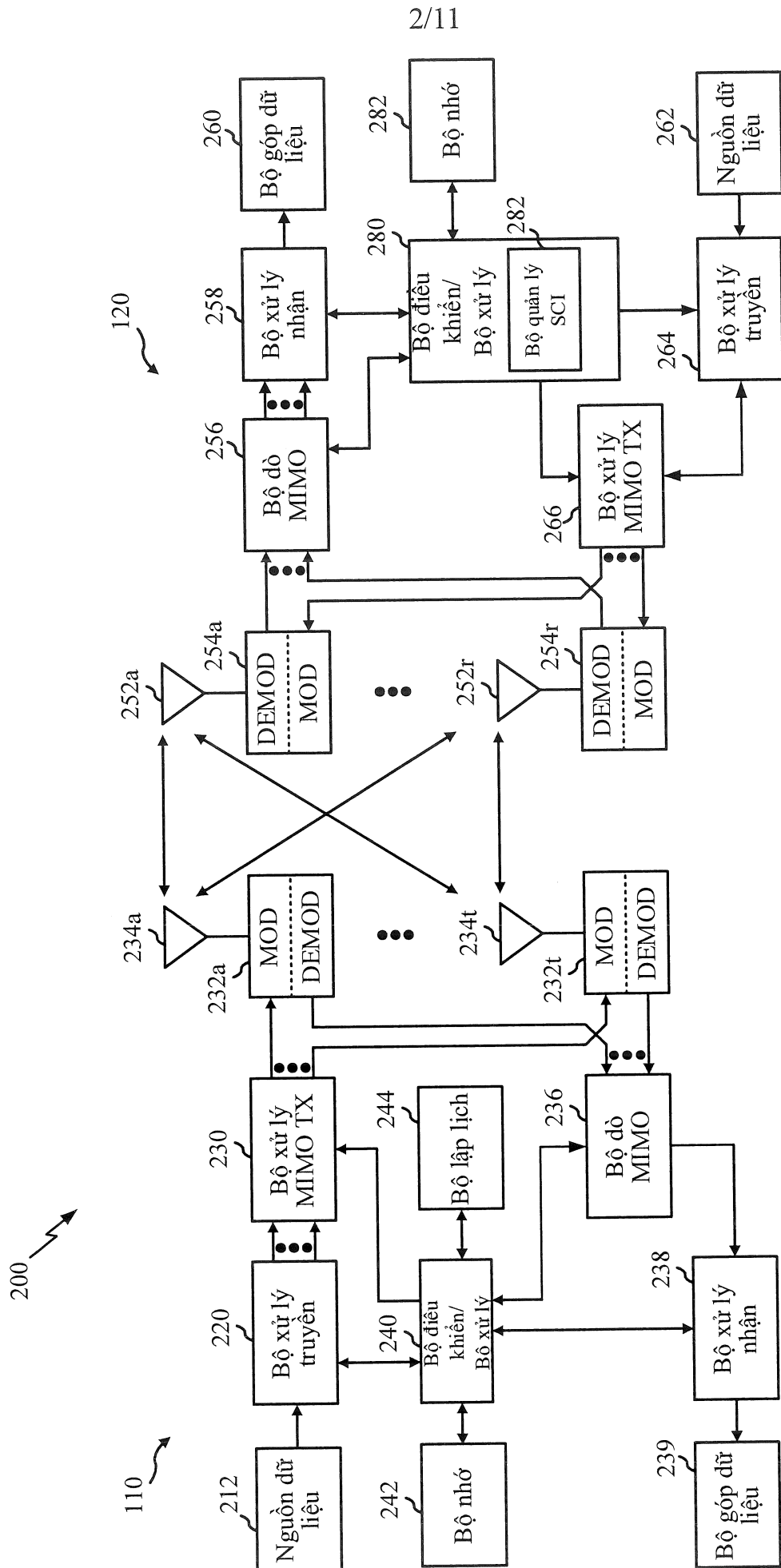


Fig.2

3/11

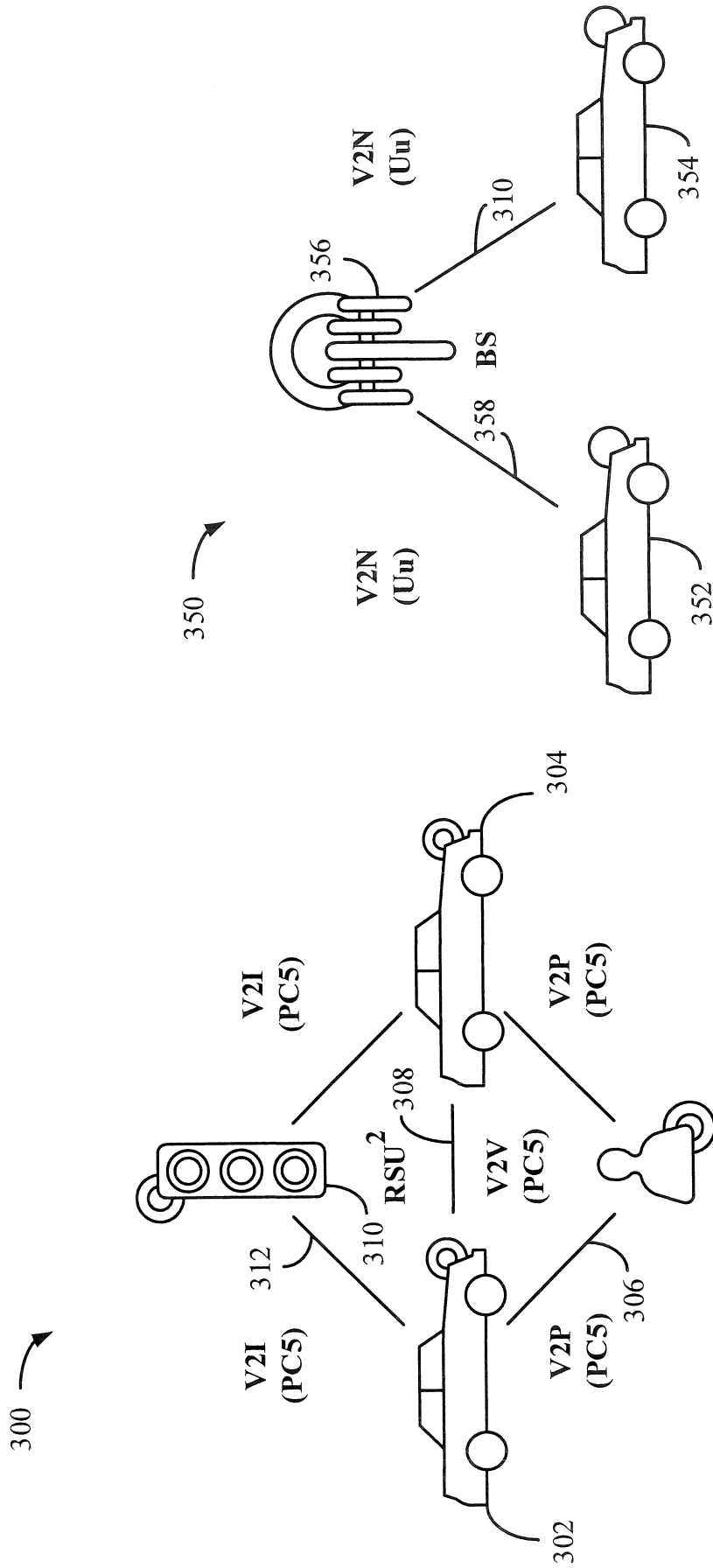


Fig.3B

Fig.3A

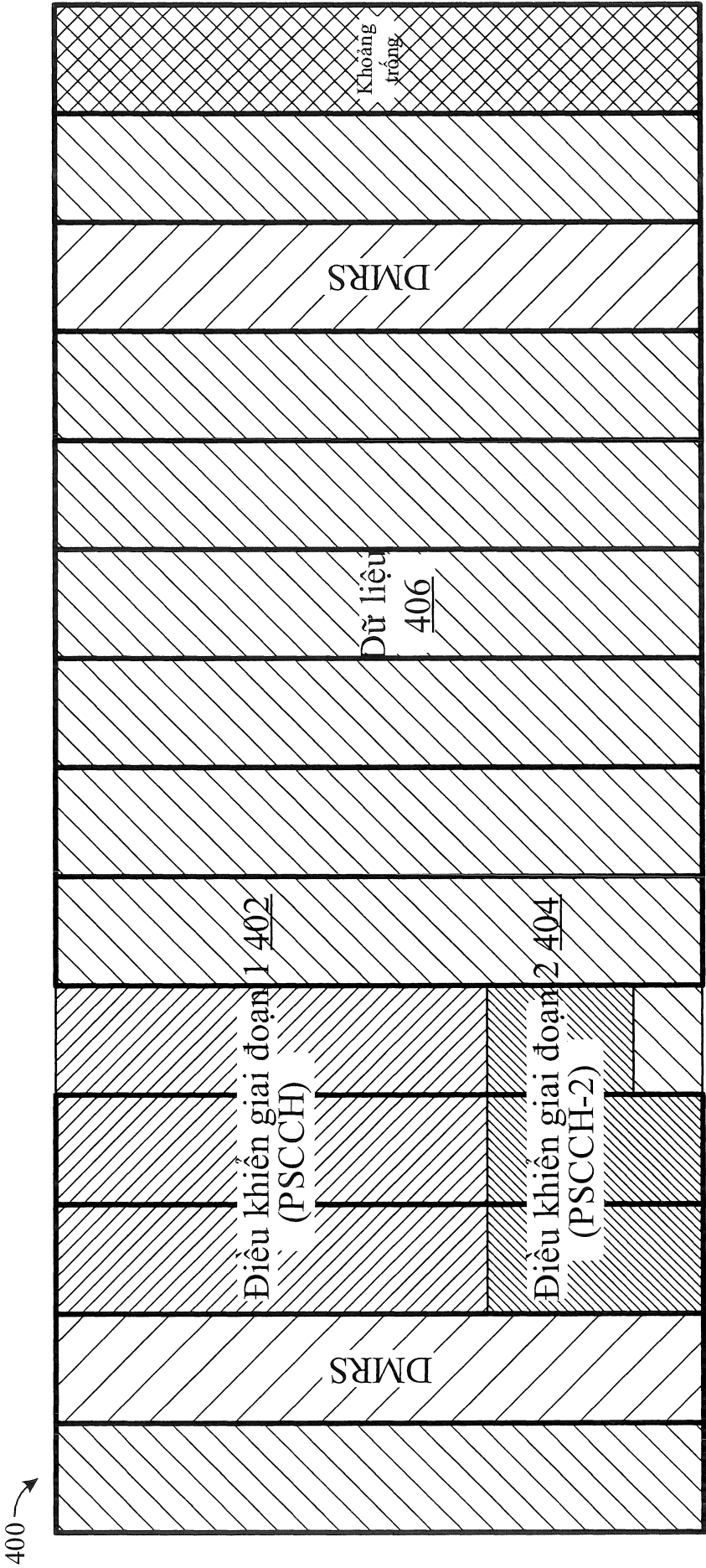


Fig.4

5/11

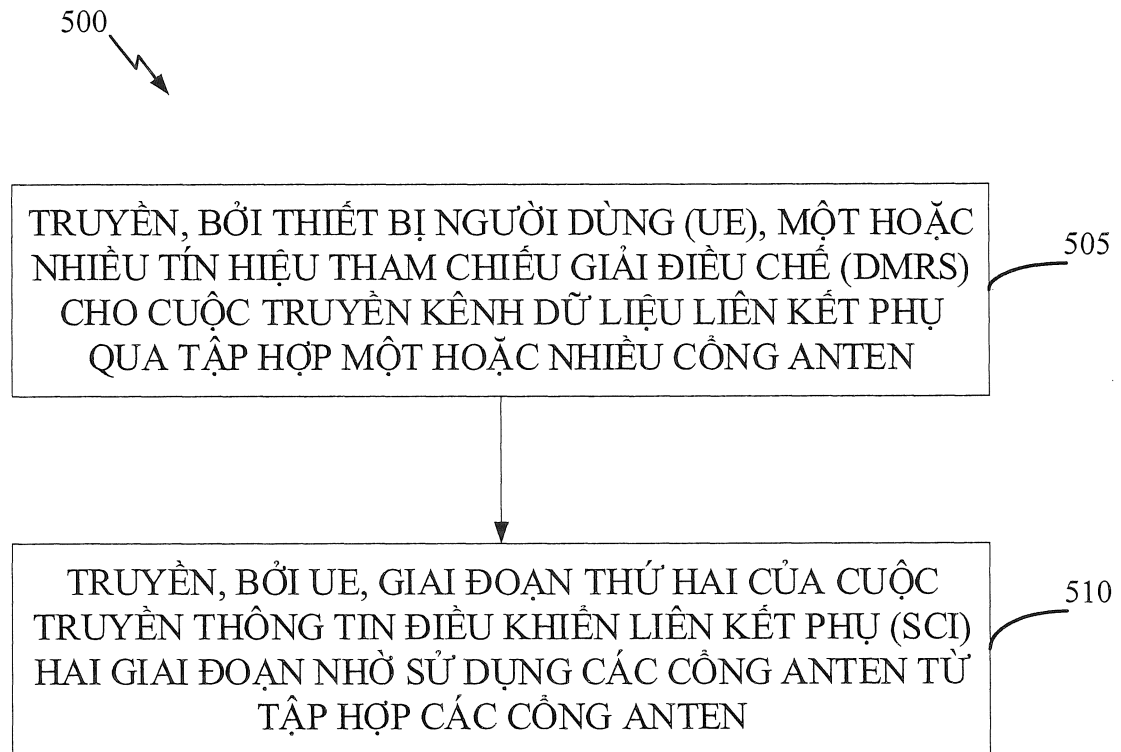


Fig.5

6/11

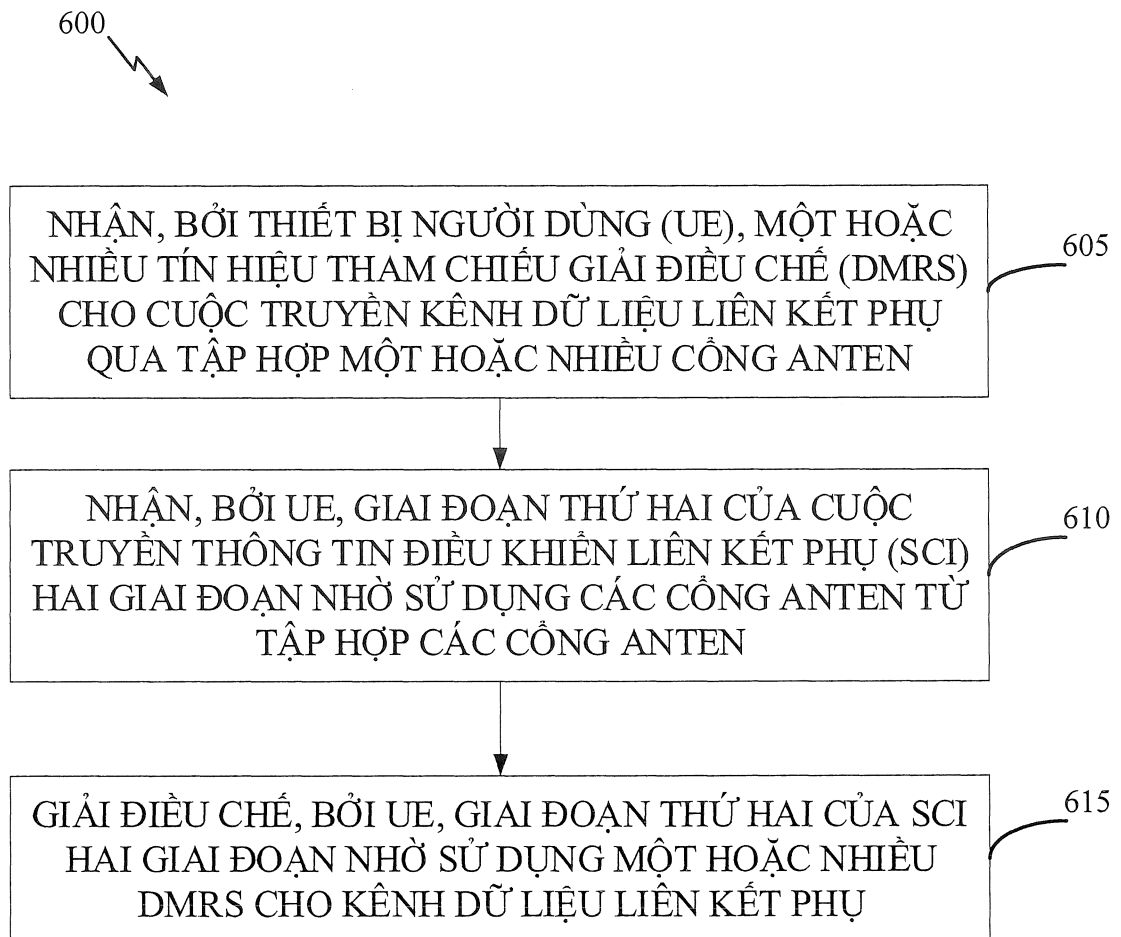


Fig.6

7/11

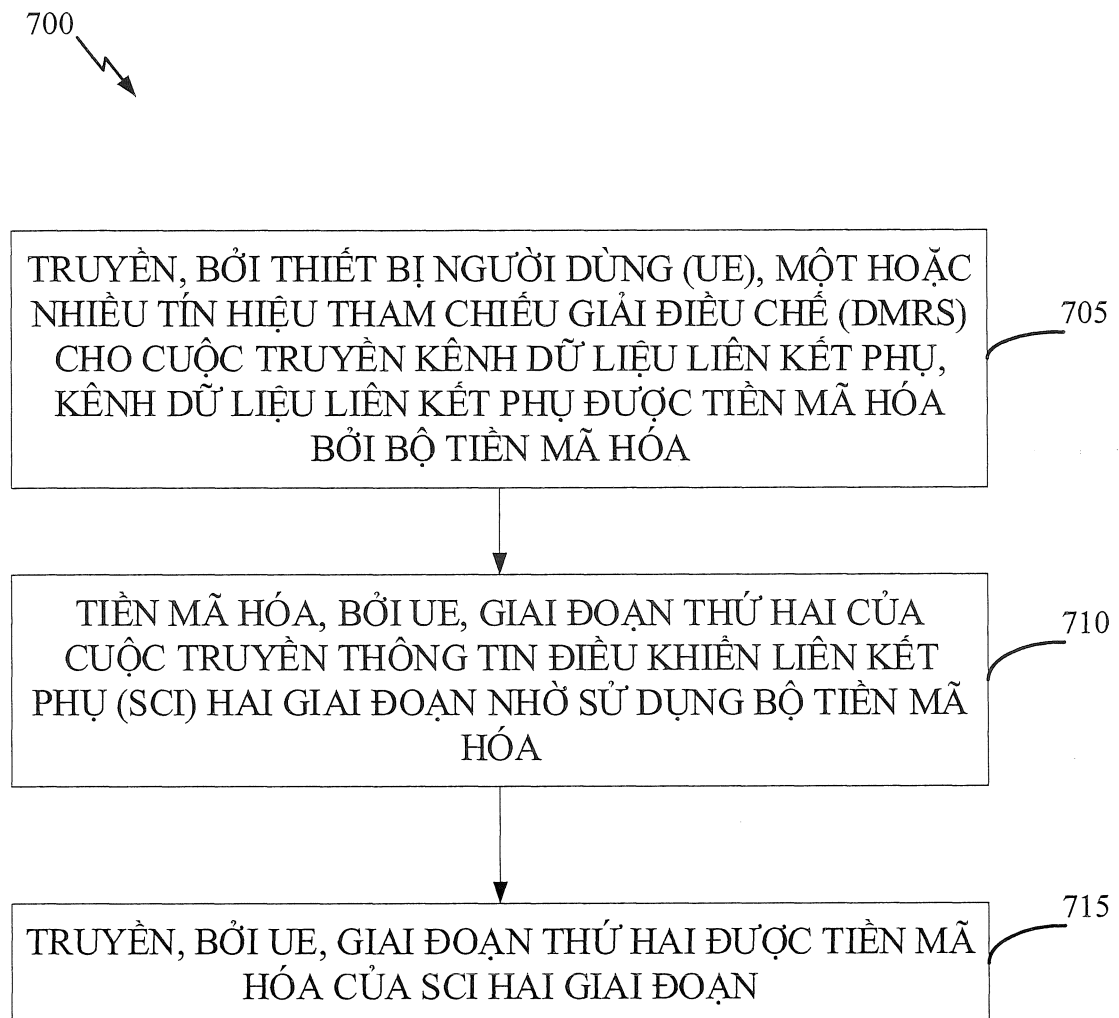


Fig.7

8/11

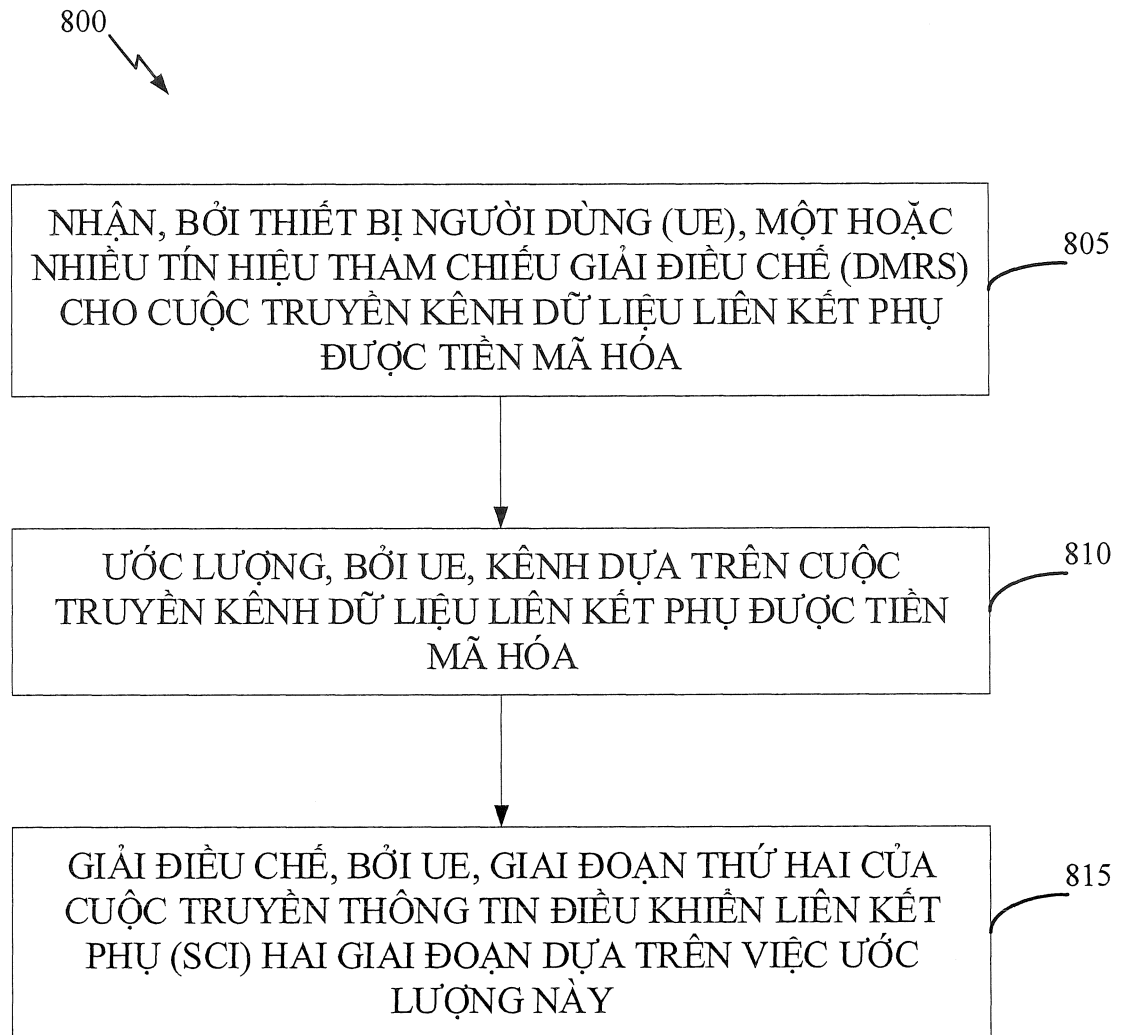


Fig.8

9/11

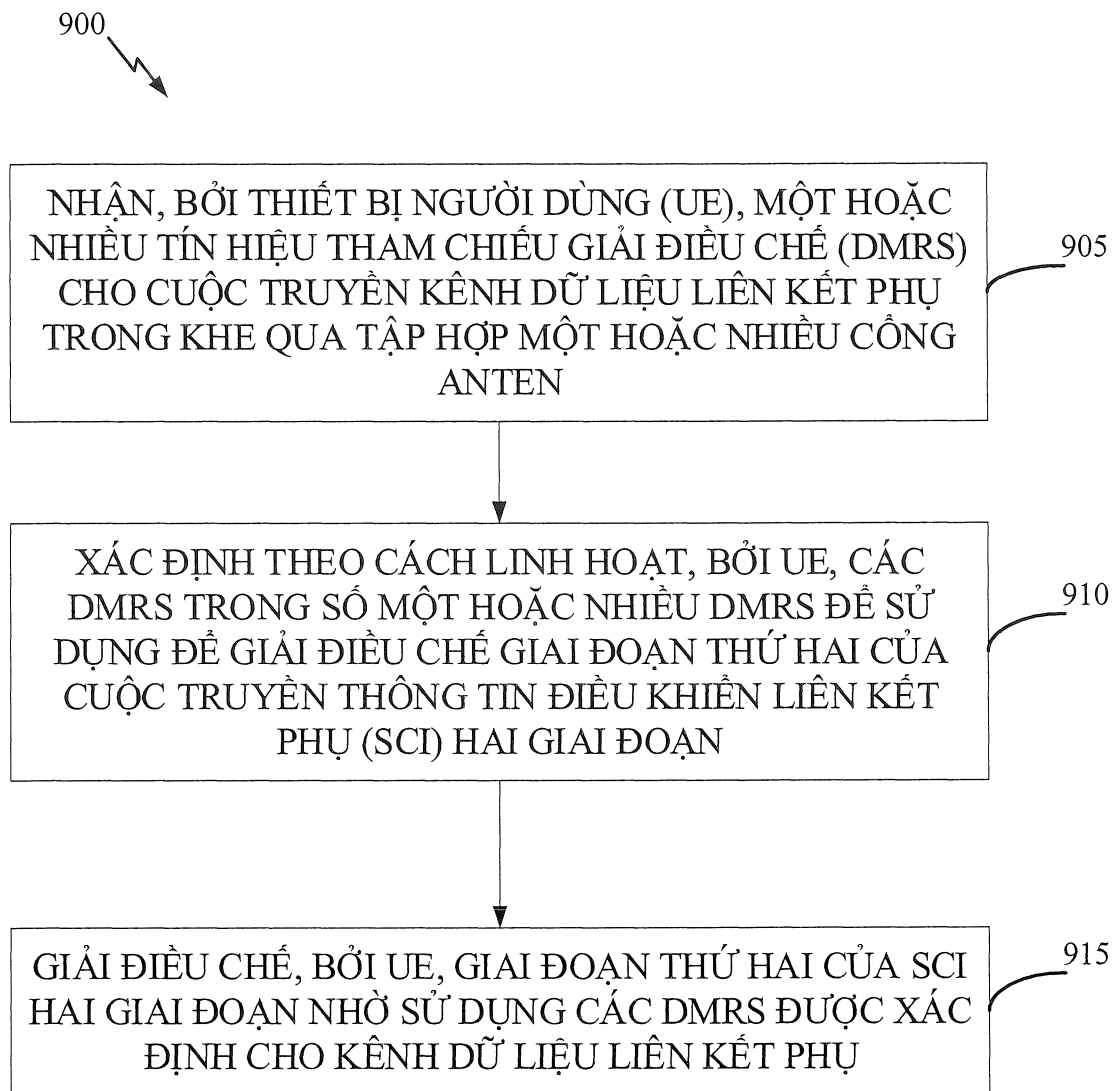


Fig.9

10/11

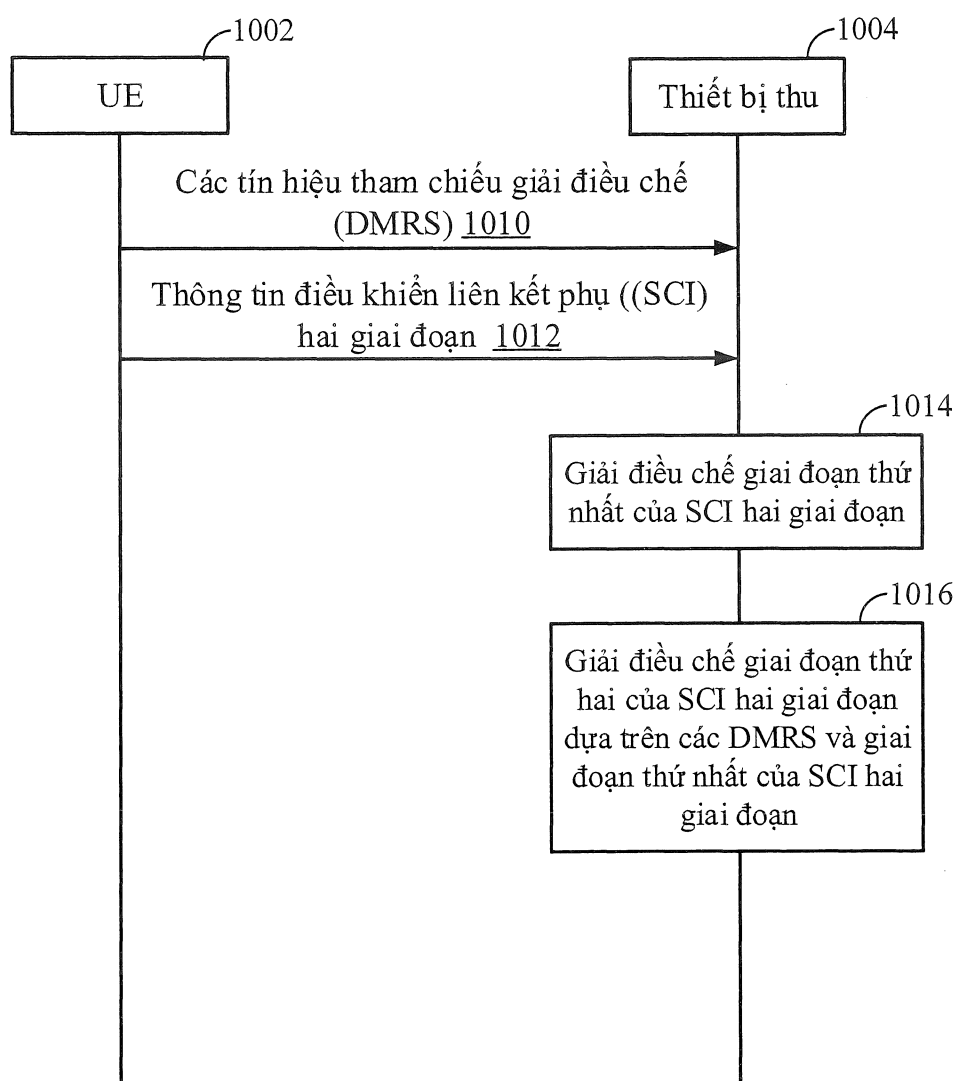


Fig.10

11/11

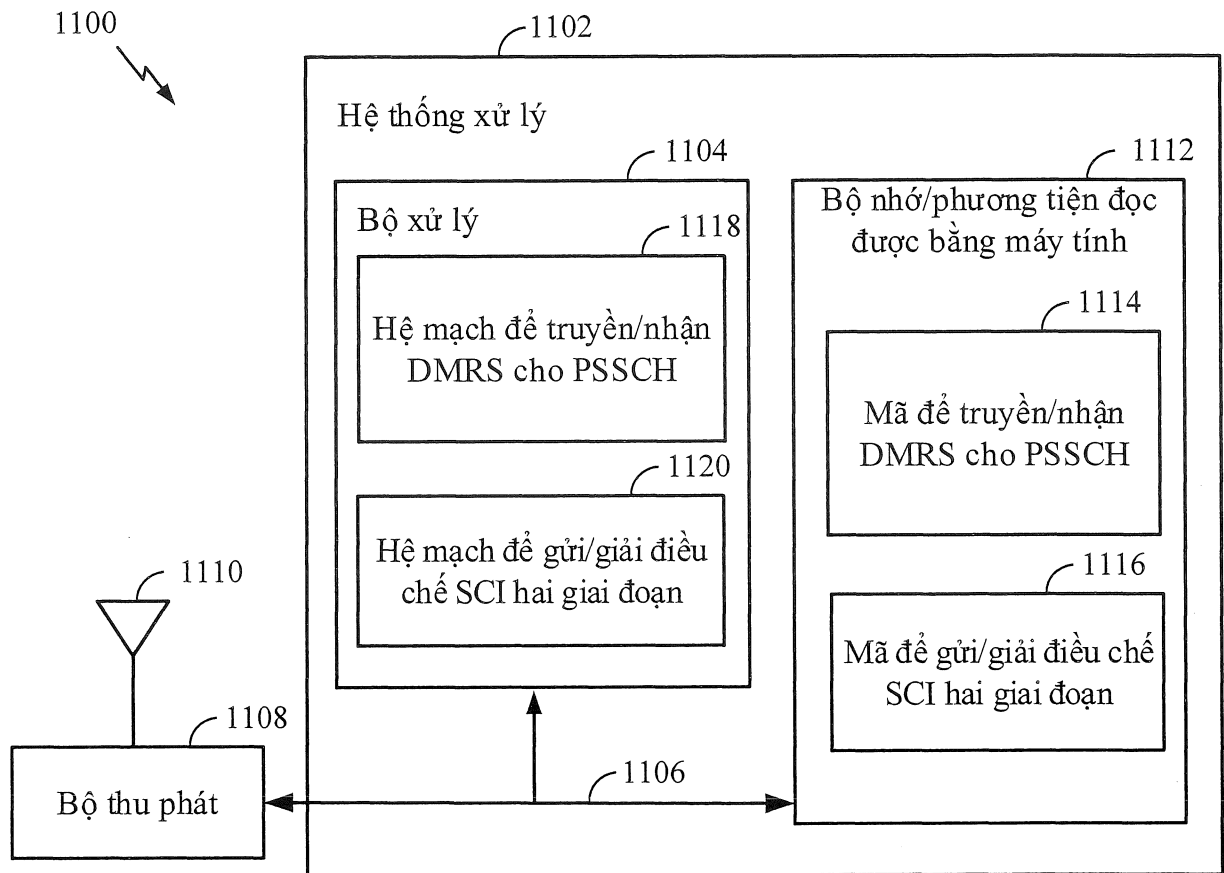


Fig.11