



(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



1-0035084

(51)⁸ H04L 5/00; H04W 92/16; H04W 8/00; (13) B
H04L 27/26; H04W 4/04

(21) 1-2018-04918 (22) 12/04/2017
(86) PCT/IB2017/052123 12/04/2017 (87) WO/2017/178993 19/10/2017
(30) 62/321,485 12/04/2016 US; 62/321,312 12/04/2016 US
(45) 27/03/2023 420 (43) 25/01/2019 370A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) BLASCO SERRANO, Ricardo (ES); SORRENTINO, Stefano (IT).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU THAM
CHIỀU GIẢI ĐIỀU CHẾ DÀNH CHO CÁC HOẠT ĐỘNG GIAO TIẾP LIÊN KẾT
PHỤ

(57) Sáng chế đề xuất UE (User Equipment - thiết bị người dùng) (12) để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ. UE (12) này bao gồm mạch xử lý (26) được tạo cấu hình để: xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, và tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được này. UE (12) này bao gồm mạch phát (22) được tạo cấu hình để truyền DMRS này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tạo ra, ánh xạ, và truyền các tín hiệu tham chiếu mà được dùng để ước lượng kênh cho hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị (Device to Device - D2D), cụ thể là đến các phương pháp và các thiết bị để tạo ra các chuỗi tín hiệu tham chiếu và ánh xạ chúng vào các khung con nhờ sử dụng các quy tắc không tường minh hoặc tường minh để giảm sự tương quan chéo và sự can nhiễu giữa các thiết bị người dùng có khả năng D2D hoặc các thiết bị người dùng có khả năng liên kết phụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bản phát hành số 12 (Rel-12) của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) của tiêu chuẩn LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) đã được mở rộng với việc hỗ trợ các tính năng D2D (còn được gọi là “liên kết phụ”) nhằm đến cả các ứng dụng thương mại lẫn các ứng dụng an toàn công cộng. Một số ứng dụng được cho phép bởi Rel-12 LTE là phát hiện thiết bị, trong đó các thiết bị có thể cảm nhận sự tiệm cận của thiết bị khác và ứng dụng được liên kết, bằng cách phát quảng bá và dò các thông điệp phát hiện mà mang các danh tính của thiết bị và ứng dụng. Ứng dụng khác bao gồm việc truyền thông trực tiếp dựa trên các kênh vật lý mà được chấm dứt trực tiếp giữa các thiết bị.

Một trong số những sự mở rộng tiềm năng cho các hệ thống D2D bao gồm việc hỗ trợ giao tiếp V2x (Vehicle to everything - từ xe đến mọi thứ), mà bao gồm sự kết hợp bất kỳ của hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các xe cộ (Vehicle to Vehicle - V2V), hoạt động giao tiếp từ xe cộ đến cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure - V2I), hoặc từ xe đến người đi bộ (Vehicle to Pedestrian - V2P). Hoạt động giao tiếp V2x có thể tận dụng cơ sở hạ tầng mạng (NetWork - NW) khi khả dụng, nhưng ít nhất thì kết nối V2x cơ bản cũng khả thi ngay cả trong trường hợp không có sự phủ sóng của NW. Việc cung cấp giao diện V2x dựa trên LTE có thể có lợi về mặt kinh

tế vì hiệu quả kinh tế quy mô lớn của LTE và nó có thể cho phép sự tích hợp chặt chẽ hơn giữa các hoạt động giao tiếp với cơ sở hạ tầng NW và các hoạt động giao tiếp V2I/V2P/V2V, so với việc sử dụng công nghệ V2x chuyên dụng.

Các hoạt động giao tiếp V2x có thể mang cả thông tin không an toàn lẫn thông tin an toàn, trong đó mỗi trong số các ứng dụng và các dịch vụ có thể được liên kết với các tập hợp yêu cầu cụ thể, ví dụ, xét về mặt độ trễ, độ tin cậy, dung lượng, v.v.. Viện tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (European Telecommunication Standards Institute - ETSI) đã xác định hai loại thông điệp dành cho sự an toàn đường bộ: Thông điệp nhận thức hợp tác (Co-operative Awareness Message - CAM) và thông điệp thông báo môi trường không tập trung (Decentralized Environmental Notification Message - DENM). Thông điệp CAM là nhằm để cho phép các xe cộ, bao gồm xe cấp cứu, thông báo sự hiện diện của chúng và các thông số thích hợp khác theo cách quảng bá. Các thông điệp đó nhắm đến các xe cộ khác, những người đi bộ, và cơ sở hạ tầng, và được xử lý bởi các ứng dụng của chúng. Các thông điệp CAM còn có chức năng chủ động trợ giúp lái xe an toàn trong điều kiện giao thông bình thường. Sự khả dụng của thông điệp CAM được kiểm tra theo cách có chỉ thị, ví dụ, mỗi 100 ms, tạo thành yêu cầu về độ trễ nhỏ nhất là ≤ 100 ms đối với phần lớn thông điệp. Tuy nhiên, yêu cầu về độ trễ để cảnh báo cảm nhận trước va chạm thường là khoảng 50 ms.

Thông điệp DENM là được kích hoạt bằng sự kiện, chẳng hạn bởi sự phanh xe, và sự khả dụng của thông điệp DENM cũng được kiểm tra, ví dụ, mỗi 100 ms. Yêu cầu về độ trễ tối đa là ≤ 100 ms. Kích thước gói của thông điệp CAM và thông điệp DENM biến thiên từ 100 byte đến 800 byte, và kích thước điển hình là khoảng 300 byte. Thông điệp này được dự định là được dò bởi tất cả các xe cộ gần nhau. Hiệp hội kỹ sư ô tô (Society of the Automotive Engineer - SAE) cũng xác định thông điệp an toàn cơ bản (Basic Safety Message - BSM) cho các hoạt động giao tiếp tầm ngắn chuyên dụng (Dedicated Short-Range Communication - DSRC) với các kích thước thông điệp khác nhau. Tùy theo tầm quan trọng và sự khẩn cấp của các thông điệp, thì các BSM còn được phân loại theo các độ ưu tiên khác nhau.

Ngoài ra, đã có các thảo luận trong 3GPP về các tín hiệu tham chiếu dành cho các hoạt động giao tiếp V2V. Những sự thay đổi lớn là cần thiết để thực hiện các tín

hiệu tham chiếu dành cho các hoạt động giao tiếp V2V khi so với hoạt động kế thừa LTE, bởi vì các UE tham gia vào các hoạt động giao tiếp V2V di chuyển với tốc độ rất cao (tốc độ tương đối lên đến 500 km/giờ) và có thể sử dụng các tần số sóng mang cao hơn (lên đến 6 GHz) so với trong các ứng dụng tế bào truyền thống. Điều này dẫn đến sự trải Doppler và sự dịch chuyển Doppler lớn hơn, và tác động xấu đến các hoạt động giao tiếp.

Một đề xuất đang được tính đến là truyền DMRS (DeModulation Reference Signal - tín hiệu tham chiếu giải điều chế) trong tất cả (hay ít nhất là trong phần lớn) các ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) được truyền, nhưng chỉ trong một tập hợp con của các sóng mang con, ví dụ, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2. Cụ thể là, Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của sự ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu OFDM với các sóng mang con cố định, và Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của sự ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu OFDM với các sóng mang con biến thiên hoặc độ dịch sóng mang con biến thiên. Cách ánh xạ DMRS vào khung con như thế này được gọi là “2H” (tức là 2 DMRS “ngang” (Horizontal) trên mỗi khối tài nguyên).

Sự đề xuất khác đang được tính đến là truyền DMRS trong tất cả (hay ít nhất là trong phần lớn) các ký hiệu OFDM được truyền, nhưng chỉ trong một tập hợp con của các sóng mang con. Ví dụ, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2. Fig.1 là hình vẽ thể hiện khung con dài 1 ms bao gồm mười bốn ký hiệu OFDM, một ký hiệu OFDM là khoảng bảo vệ (Guard Period - GP) bao gồm sáu sóng mang con, và còn thể hiện hoạt động được gọi là thiết lập kiểm soát độ lợi tự động (Automatic Gain Control - AGC). Các mạch AGC thường được sử dụng ở nhiều hệ thống mà trong đó biên độ của tín hiệu đến có thể biến thiên trên dải động rộng. Vai trò của mạch AGC là để cung cấp biên độ ra không đổi tương đối để các mạch theo sau mạch AGC này cần dải ít động hơn. Nếu những sự thay đổi mức tín hiệu là chậm hơn nhiều so với tốc độ thông tin được chứa trong tín hiệu, thì mạch AGC có thể được dùng để cung cấp tín hiệu có mức trung bình được xác định rõ cho các mạch phía xuôi dòng. Trong phần lớn các ứng dụng hệ thống, thì thời gian để điều chỉnh độ lợi đáp lại sự thay đổi biên độ vào là cần phải không đổi, mà không phụ thuộc vào

mức biên độ vào và theo đó là sự thiết đặt độ lợi của bộ khuếch đại. Việc đạt được thời gian thiết lập độ lợi không đổi sẽ cho phép tối đa hoá băng thông của vòng lặp AGC để thu tín hiệu nhanh, trong khi vẫn giữ được sự ổn định trên các điều kiện hoạt động. Đối với cả Fig.1 lẫn Fig.2, thì không cần truyền ký hiệu OFDM của GP.

Kênh truyền thông vô tuyến là được làm tương quan theo thời gian. Tức là, các mẫu kênh mà được lấy đủ gần nhau là tương tự nhau (về ý nghĩa thống kê). Các thuộc tính của sự tương quan thời gian là phụ thuộc vào tần số sóng mang và tốc độ của các thiết bị đầu cuối di động hoặc các thiết bị người dùng (User Equipment - UE) cũng như các khía cạnh khác, chẳng hạn môi trường lan truyền, v.v.. Sự tương quan này thường được khai thác bởi các thuật toán ước lượng kênh, ví dụ, bằng cách áp dụng một số thao tác lọc miền thời gian.

Trong trường hợp truyền thông đa người dùng (hoặc đa UE) có đồng bộ, thì bộ thu có thể nhận tổ hợp tuyến tính của các tín hiệu tham chiếu được gửi bởi nhiều bộ phát. Thường xảy ra nhất là việc bộ thu quan tâm đến việc ước lượng kênh từ mỗi bộ phát riêng lẻ (thay vì kênh kết hợp từ tất cả các bộ phát). Nhằm mục đích đó, thì bộ thu có thể sử dụng các thuộc tính tương quan thời gian của kênh. Một cách đã biết để làm điều này là bảo đảm rằng các chuỗi ký hiệu tham chiếu, mà được truyền bởi các UE gây nhiễu, là có các thuộc tính tương quan chéo tốt. Ví dụ, LTE sử dụng các mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) để tạo ra các chuỗi vuông góc và các chuỗi cơ sở bán vuông góc. Các chuỗi cơ sở bán vuông góc được gọi là các chuỗi có các thuộc tính tương quan chéo thấp.

Các chuỗi hiện tại, mà được dùng cho các ký hiệu tham chiếu (ví dụ, các chuỗi DMRS), và các quy tắc ánh xạ, để ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào các phần tử tài nguyên vật lý, không thể cung cấp hiệu suất tốt trong các hoạt động giao tiếp V2V đa người dùng, đặc biệt là nếu việc ánh xạ DMRS đang xét sắp được 3GPP sửa đổi thành cái gì đó hoàn toàn khác với, ví dụ, việc ánh xạ DMRS được sử dụng cho đến nay cho DMRS liên kết phụ (hoặc D2D). Ví dụ, nếu mật độ của các DMRS RE (Resource Element - phần tử tài nguyên) bị giảm trong miền tần số, thì các thuộc tính tương quan chéo thấp giữa tín hiệu và nhiễu của thiết kế DMRS hiện có sẽ bị giảm và sự can nhiễu sẽ tăng lên.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2015/0326362 A1 (gọi là D1) mô tả thiết kế DMRS (DeModulation Reference Signal - tín hiệu tham chiếu giải điều chế) dành cho hoạt động phát hiện D2D (Device to Device - giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị). D1 còn mô tả rằng UE có thể chọn chuỗi DMRS để truyền từ bể gồm các chuỗi DMRS, và rằng UE có thể chọn mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) để áp dụng cho các chuỗi DMRS này. Cụ thể là, D1 cải biến tài nguyên phát hiện D2D của khung con đơn để bao gồm các chuỗi DMRS bổ sung so với các giải pháp kế thừa vốn chỉ bao gồm hai chuỗi DMRS trong một khung con đơn. Số lượng chuỗi DMRS trong khung con đơn đó có thể được biểu thị là K, trong đó K là số nguyên dương lớn hơn hai, trong đó mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) định trước được áp dụng vào mỗi chuỗi trước khi truyền. Các chuỗi DMRS cần được tạo ra có thể được chọn ngẫu nhiên bởi UE hoặc dựa trên sự nhảy chuỗi cơ sở/sự nhảy dịch vòng/sự xuất hiện OCC. K chuỗi DMRS này có thể được truyền trong thông điệp phát hiện D2D nhờ sử dụng kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH). D1 tiếp tục mô tả rằng UE có thể tạo ra các chuỗi DMRS sau đó dựa trên chuỗi DMRS đầu tiên ban đầu.

Công bố quốc tế số WO 2015/021317 A1 (gọi là D2) đề cập đến việc ánh xạ các kích thước phân tải hữu ích và tổ hợp sơ đồ điều chế và mã hoá (Modulation and Coding Scheme - MCS) định trước vào một trong số các chuỗi cơ sở, dựa trên kích thước phân tải hữu ích và tổ hợp MCS của gói phát hiện. Nói cách khác, UE của tài liệu D2 chọn chuỗi cơ sở DMRS dựa trên kích thước phân tải hữu ích của dữ liệu cần truyền và/hoặc MCS cần được áp dụng vào dữ liệu cần truyền.

Công bố quốc tế số 2015/122715 A1 đề cập đến việc tạo ra chuỗi cơ sở cho DMRS nhờ sử dụng ID (IDentification - danh tính) tham chiếu đồng bộ. Ví dụ, ID tham chiếu đồng bộ này được chia cho giá trị định trước để tạo ra chuỗi cơ sở của DMRS. Theo ví dụ khác, DMRS được tạo ra bằng cách thay trường bộ nhận dạng bằng thông tin cần truyền, chẳng hạn bằng cách chèn ID tham chiếu đồng bộ vào ID tế bào.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2017/070968 A1 đề cập đến các thông số DMRS dành cho các kênh D2D mà trong đó DMRS là cố định/tĩnh để cho phép

cải thiện sự đồng bộ, hoặc trong đó DMRS là dựa theo cách đồng trên bit SA (Scheduling Assignment - ấn định lập lịch) ID.

Công ty LG Electronics có tài liệu "Discussion on Sidelink Synchronization Enhancement for PC5 based V2V", bản dự thảo 3GPP; R1-162486 (gọi là D5), mô tả chuỗi tín hiệu đồng bộ để đồng bộ D2D và đồng bộ V2V. D5 còn mô tả rằng PSBCH (Physical Sidelink Broadcast CHannel - kênh quảng bá liên kết phụ vật lý) DMRS có thể được dùng để đo chất lượng nhận tín hiệu đồng bộ dựa trên các chuỗi DMRS định trước. Công ty Nokia và cộng sự có tài liệu "Evaluation of DMRS Enhancement for V2V with HighDoppler", bản dự thảo 3GPP; R1-162538 (gọi là D6), đề cập đến cấu trúc DMRS, tức là DMRS răng lược và DMRS thường lệ. Cụ thể là, D6 mô tả các thuật toán khác nhau mà được dùng để ước lượng chuỗi DMRS nhận được, và các hiệu suất tương ứng của chúng. D6 tiếp tục mô tả rằng các chuỗi DMRS là được tạo ra nhờ sử dụng các chuỗi Zadoff-Chu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo cách có lợi, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để giải quyết ít nhất một số trong số các vấn đề nêu trên, ví dụ, bằng cách tạo ra các chuỗi tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DMRS) và ánh xạ chúng vào các khung con nhờ sử dụng các quy tắc (không tường minh hoặc tường minh) để giảm sự tương quan chéo và sự can nhiễu giữa các UE. Thiết bị này có dạng thiết bị người dùng (User Equipment - UE) có khả năng giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D với các UE khác.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE) thứ nhất hoạt động trong hệ thống không dây có sử dụng các hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc các hoạt động giao tiếp D2D. Hệ thống không dây này bao gồm ít nhất là UE thứ hai có khả năng thực hiện hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp D2D. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu; ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, trong đó bước ánh xạ này là riêng đối với UE thứ nhất; và truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE thứ hai để giảm sự tương

quan, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE thứ nhất và UE thứ hai.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User Equipment - UE) thứ nhất hoạt động trong hệ thống không dây có sử dụng các hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc các hoạt động giao tiếp D2D. Hệ thống không dây này bao gồm ít nhất là UE thứ hai có khả năng thực hiện hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp D2D. UE thứ nhất này bao gồm bộ xử lý hoặc môđun xử lý và bộ nhớ hoặc môđun bộ nhớ. bộ nhớ hoặc môđun bộ nhớ này chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý hoặc môđun bộ xử lý này để nhờ đó UE thứ nhất hoạt động được hoặc được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu; ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, trong đó thao tác ánh xạ này là riêng đối với UE thứ nhất; và truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE thứ hai để giảm sự tương quan, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE thứ nhất và UE thứ hai.

Ưu điểm của (các) giải pháp được mô tả ở đây là giảm sự tương quan chéo, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các tín hiệu DMRS) thuộc về các UE khác nhau, bằng cách xác định (các) hoạt động ánh xạ riêng theo UE đối với các tín hiệu tham chiếu để giảm khả năng can nhiễu từ tín hiệu tham chiếu này đến tín hiệu tham chiếu kia, và nhờ đó cho phép chất lượng ước lượng kênh phù hợp, ví dụ, trong các điều kiện kênh thay đổi nhanh chóng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bản chất, các ưu điểm và các dấu hiệu của sáng chế sẽ được làm rõ hơn nhờ phần mô tả chi tiết sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hoạt động ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu OFDM có các sóng mang con cố định;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hoạt động ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu OFDM có các sóng mang con biến thiên hoặc độ dịch sóng mang con biến thiên;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống ví dụ để tạo ra và/hoặc ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo các nguyên lý của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của mạng giao tiếp V2x hoặc V2V dựa trên D2D mà có bao gồm các nguyên lý của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình tạo DRMS ví dụ của mã tạo DMRS theo các nguyên lý của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của tiến trình tạo ra và ánh xạ DMRS theo các nguyên lý của sáng chế;

Các hình vẽ Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ thể hiện sơ đồ khối ví dụ của hai hoạt động ánh xạ khác nhau đối với hai chuỗi/ký hiệu DMRS khác nhau, theo các nguyên lý của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo ví dụ khác của hoạt động ánh xạ các chuỗi/các ký hiệu DMRS mà được sử dụng bởi UE thứ nhất, theo các nguyên lý của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo ví dụ khác của hoạt động ánh xạ các chuỗi/các ký hiệu DMRS mà được sử dụng bởi UE thứ hai, theo các nguyên lý của sáng chế; và

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối theo ví dụ thay thế của UE theo các nguyên lý của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sáng chế đề cập đến việc ước lượng kênh cho hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị (Device to Device - D2D), cụ thể là đến các phương pháp và các thiết bị để tạo ra, ánh xạ, và truyền các tín hiệu tham chiếu mà được dùng để ước lượng kênh cho hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị (D2D). Sáng chế đề xuất giải pháp để tạo ra các chuỗi gồm các tín hiệu tham chiếu và ánh xạ các chuỗi được tạo ra đó vào các khung con nhờ sử dụng các quy tắc không tương minh hoặc tương minh để giảm sự tương quan chéo và sự can nhiễu giữa các UE mà có khả năng D2D hoặc khả năng liên kết phụ. Nói chung, phương pháp và hệ thống được bộc lộ ở đây là có thể được sử dụng cho hoạt động truyền thông tế bào hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp.

Sáng chế liên quan đến ngữ cảnh D2D (hoặc liên kết phụ, ngang hàng, hoặc ProSe (Proximity based Services - các dịch vụ dựa trên sự tiệm cận nhau)) và đặc biệt là các hệ thống V2V hoặc V2x mà trong đó các điều kiện kênh có thể biến thiên nhanh chóng. Tuy nhiên, một số trong số các phương án ở đây là áp dụng được cho hoạt động truyền thông giữa các thực thể mạng thuộc loại bất kỳ, bao gồm đường lên từ một số thiết bị đến nút điều khiển trung tâm.

Nói chung, các hoạt động giao tiếp D2D là đang trong quá trình nghiên cứu/tiêu chuẩn hoá làm yếu tố cho phép công nghệ cho các hệ thống giao tiếp V2V hoặc V2x. Việc thu được thời điểm định thời và sự đồng bộ tần số chính xác là mang tính quyết định trong các hoạt động giao tiếp D2D vì đôi khi các nguồn đồng bộ truyền thông, ví dụ, thực thể mạng (NetWork - NW), chẳng hạn trạm gốc hoặc nút B tăng cường (enhanced Node B - eNB) của LTE, không tham gia vào quá trình giao tiếp này (ví dụ, nếu các thực thể mạng này nằm ngoài vùng phủ sóng), từ đó không thể cung cấp sự định thời và sự đồng bộ tần số. Điều này là phù hợp trong các hoạt động giao tiếp V2V vì hai lý do: thứ nhất là, các thiết bị không dây (ví dụ, các UE) di chuyển với tốc độ cao và gây ra sự trải Doppler của các tín hiệu; và thứ hai là, các dải tần dành riêng cho các hệ thống vận tải thông minh (Intelligent Transport System - ITS) là được đặt tại các tần số cao hơn nhiều so với các tần số của các NW tế bào truyền thông. Sáng chế tính đến các vấn đề này của các hệ thống hiện có, và theo cách có lợi, đề xuất các phương pháp và các thiết bị để tạo ra, ánh xạ, và truyền các tín hiệu tham chiếu mà được dùng để ước lượng kênh cho hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị (Device to Device - D2D) để giảm sự tương quan chéo, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các tín hiệu DMRS) thuộc về các UE khác nhau, bằng cách xác định (các) hoạt động ánh xạ riêng theo UE đối với các tín hiệu tham chiếu để giảm khả năng can nhiễu từ tín hiệu tham chiếu này đến tín hiệu tham chiếu kia, và nhờ đó cho phép chất lượng ước lượng kênh phù hợp, ví dụ, trong các điều kiện kênh thay đổi nhanh chóng.

Trước khi mô tả chi tiết các phương án ví dụ, thì cần lưu ý rằng các phương án là nằm chủ yếu ở các tổ hợp của các thành phần thiết bị và các bước xử lý liên quan đến việc tạo ra, ánh xạ, và truyền các tín hiệu tham chiếu mà được dùng để ước

lượng kênh cho hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc hoạt động giao tiếp trực tiếp giữa các thiết bị (Device to Device - D2D). Theo đó, các thành phần đã được biểu diễn phù hợp bằng các ký hiệu thông thường trên các hình vẽ, để chỉ thể hiện các chi tiết cụ thể mà liên quan đến việc cho phép hiểu các phương án của sáng chế, để không làm lu mờ sáng chế bằng các chi tiết mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực đã biết rõ.

Như được sử dụng ở đây, các từ ngữ quan hệ như “thứ nhất” và “thứ hai”, “trên” và “dưới”, v.v., là có thể được dùng chỉ để phân biệt thực thể hoặc phần tử này với thực thể hoặc phần tử khác mà không nhất thiết yêu cầu hay ám chỉ mối quan hệ hay thứ tự vật lý hay logic nào giữa các thực thể hoặc các phần tử đó.

Trên các hình vẽ, thì các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử giống nhau, và Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống ví dụ để tạo ra và/hoặc ánh xạ tín hiệu tham chiếu theo các nguyên lý của sáng chế, và được biểu thị chung là “10”. Hệ thống 10 này bao gồm một hoặc nhiều thiết bị người dùng (User Equipment - UE) từ 12a đến 12n và một hoặc nhiều thực thể mạng từ 14a đến 14n có giao tiếp với nhau qua một hoặc nhiều liên kết, đường và/hoặc mạng giao tiếp bằng một hoặc nhiều giao thức giao tiếp, chẳng hạn D2D, V2X, v.v.. Như được sử dụng ở đây, UE 12 là một hoặc nhiều trong số các UE 12a-12n, và thực thể mạng 14 là một hoặc nhiều trong số các thực thể mạng 14a-14n.

Theo một hoặc nhiều phương án, thì UE 12 nói chung là thiết bị không dây. Thiết bị không dây là loại thiết bị bất kỳ mà được tạo cấu hình hoặc có thể tạo cấu hình được để truyền thông bằng kỹ thuật truyền thông không dây. Các ví dụ về các thiết bị không dây đó là các bộ cảm biến, môđem, điện thoại thông minh, thiết bị kiểu máy (MTC - Machine Type Communication - giao tiếp kiểu máy), còn được gọi là các thiết bị M2M (Machine to Machine - giữa máy với máy), máy PDA (Personal Digital Assistant - máy trợ giúp cá nhân kỹ thuật số), iPad, máy tính bảng, điện thoại thông minh, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipped - LEE), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment - LME), khoá cứng USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), v.v.. Theo một hoặc nhiều phương án, thì thực thể mạng 14 là NodeB cải tiến (evolved NodeB - eNB), trạm gốc, trạm gốc vô tuyến, trạm thu phát gốc, đơn vị vô

tuyến ở xa (Remote Radio Unit - RRU), bộ thu phát vô tuyến từ xa (Remote Radio Head - RRH), điểm truy cập, trong số các loại nút khác đã biết trong lĩnh vực.

UE 12, chẳng hạn UE 12 kiểu D2D hoặc kiểu liên kết phụ, bao gồm mạch phát 22 hoặc môđun phát 22 và mạch thu 24 hoặc môđun thu 24, để giao tiếp với một hoặc nhiều thực thể mạng 20 và với một hoặc nhiều UE 12 khác, trong số các thực thể và các thiết bị khác trong hệ thống 10. UE 12 bao gồm mạch xử lý 26 hoặc môđun xử lý 26 hoặc bộ xử lý 26 hoặc phương tiện xử lý 26. Môđun/mạch xử lý 26 bao gồm bộ xử lý, bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), v.v., và có thể được gọi là “bộ xử lý 26”. Bộ xử lý 26 điều khiển sự hoạt động của D2D UE 12 và các thành phần của nó. Bộ nhớ (mạch hoặc môđun) 28 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), và/hoặc loại bộ nhớ khác để lưu giữ dữ liệu và các lệnh mà có thể được sử dụng bởi bộ xử lý 26. Nói chung, cần hiểu rằng UE 12, chẳng hạn D2D UE 12 theo một hoặc nhiều phương án, là bao gồm mạch cố định hoặc mạch được lập trình mà được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động theo phương án bất kỳ trong số các phương án được bộc lộ ở đây.

Theo ít nhất một ví dụ đó, thì UE 12, chẳng hạn D2D UE 12, là bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, DSP (Digital Signal Processor - bộ xử lý tín hiệu số), ASIC, FPGA, hoặc hệ mạch xử lý khác mà được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh chương trình máy tính từ chương trình máy tính được lưu giữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính mà nằm trong, hoặc có thể truy cập được đối với, hệ mạch xử lý. Ở đây, “bất biến” không nhất thiết phải là bộ lưu trữ vĩnh viễn hoặc không thay đổi, và có thể bao gồm bộ lưu trữ trong bộ nhớ làm việc hoặc bộ nhớ khả biến, nhưng thuật ngữ này cũng bao hàm cả bộ lưu trữ mà ít nhất là bền vững. Việc thực hiện các lệnh chương trình này sẽ làm thích ứng hoặc tạo cấu hình một cách chuyên biệt cho hệ mạch xử lý để thực hiện các hoạt động của D2D UE được bộc lộ ở đây.

UE 12 bao gồm bộ nhớ 28 được tạo cấu hình để lưu giữ dữ liệu, mã phần mềm lập trình và/hoặc các thông tin khác được mô tả ở đây. Bộ nhớ 28 hoặc môđun bộ nhớ 28 được tạo cấu hình để lưu giữ mã tạo DMRS 30 và mã ánh xạ 32. Ví dụ, mã tạo DMRS 30 bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 26 thì làm cho

bộ xử lý 26 thực hiện tiến trình được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ Fig.5 và Fig.6. Ví dụ, mã ánh xạ 32 bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bởi bộ xử lý 20 thì làm cho bộ xử lý 20 thực hiện tiến trình ánh xạ để ánh xạ các tín hiệu tham chiếu vào các khung con được mô tả ở đây. Theo một hoặc nhiều phương án, thì UE 12 bao gồm hệ mạch ăng ten (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một hoặc nhiều phương án, thì mạch thu phát hoặc môđun thu phát (không được thể hiện trên hình vẽ) bao gồm mạch phát 22 và mạch thu 24.

Như đã mô tả trên đây, UE 12 có thể là thiết bị không dây, ví dụ, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, trạm di động, điện thoại di động, điện thoại tế bào, hoặc điện thoại thông minh. Các ví dụ nữa về các thiết bị không dây khác nhau bao gồm máy tính xách tay có khả năng không dây, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipment - LEE), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment - LME), khoá cứng USB, thiết bị đầu cuối khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), môđem, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), hoặc máy tính bảng, đôi khi được gọi là tấm lướt có khả năng không dây, hay đơn giản là máy tính bảng, thiết bị hoặc UE có khả năng giao tiếp giữa máy với máy (Machine to Machine - M2M), thiết bị giao tiếp kiểu máy (Machine Type Communication - MTC), chẳng hạn các bộ cảm biến, ví dụ, bộ cảm biến được trang bị với UE, đây chỉ là một số ví dụ. Theo một hoặc nhiều phương án, thì thực thể mạng bao gồm các thành phần tương ứng, ví dụ, mạch xử lý, bộ nhớ, mạch phát, hệ mạch thu, v.v., như đã được mô tả đối với UE 12, nhưng có kích thước và hiệu suất dựa trên nhu cầu thiết kế.

Theo một hoặc nhiều phương án, thì mạch xử lý 26 được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu; ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, trong đó thao tác ánh xạ này là riêng đối với UE 12 thứ nhất; và truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE 12 thứ hai để giảm sự tương quan, nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai. Ngoài ra, cần hiểu rằng D2D UE 12 có thể bao gồm các thành phần bổ sung không được thể hiện trên Fig.3.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của mạng giao tiếp hoặc mạng V2x hoặc V2V dựa trên D2D, chẳng hạn mạng dựa trên LTE, mà bao gồm những nguyên lý theo sáng chế. Cần lưu ý rằng sáng chế không chỉ giới hạn cụ thể ở các công nghệ mạng LTE. Phương pháp và hệ thống được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng cho các công nghệ mạng truyền thông khác, chẳng hạn mạng dựa trên công nghệ thế hệ thứ năm (5th Generation - 5G) sắp tới. Như đã mô tả trên đây, mạng giao tiếp D2D 10 này bao gồm vài tình huống V2x, bao gồm tình huống giao tiếp giữa các xe (Vehicle to Vehicle - V2V), giữa xe với người đi bộ (Vehicle to Pedestrian - V2P) và giữa xe với cơ sở hạ tầng (Vehicle to Infrastructure - V2I). Trong tình huống V2V, thì hai hoặc nhiều xe, ví dụ, các xe từ 34a đến 34n, v.v., là có giao tiếp với nhau qua một trong số vài loại mạng truyền thông, chẳng hạn mạng tế bào, mạng Internet, máy chủ ứng dụng, v.v.. Các hoạt động giao tiếp V2V cho phép người điều khiển trong xe 34 này cảnh báo cho những người điều khiển trong các xe 34 khác về các hiểm họa ven đường và cung cấp cảnh báo va chạm đằng trước. Trong tình huống V2P, thì xe 34, chẳng hạn xe 34a, là có giao tiếp với thiết bị không dây của người đi bộ, tức là người đi bộ 36. Điều này cho phép những người đi bộ 36 biết về những mối đe dọa từ những vụ va chạm xe và các hiểm họa ven đường khác. Trong tình huống V2I, thì xe 34, chẳng hạn xe 34b, giao tiếp với khối ven đường (Road Side Unit - RSU), chẳng hạn thông qua DSRC, trong đó RSU có thể báo cho người điều khiển xe biết về dịch vụ dẫn đường, dịch vụ viễn tin và các dịch vụ đám mây khác.

Người đi bộ 36, hoặc xe bất kỳ trong số các xe 34 mà được thể hiện trên Fig.4, có thể liên lạc với nhau qua UE 12 tương ứng. Ví dụ, mỗi trong số người đi bộ 36, các xe 34 và cơ sở hạ tầng trên Fig.4 có thể bao gồm UE 12. Ở hệ thống 10, chẳng hạn mạng D2D 10, thì hai hoặc nhiều UE 12 giao tiếp trực tiếp với nhau mà không có phần tải hữu ích đi qua mạng backhaul (mạng trục).

Trong các hoạt động giao tiếp D2D được hỗ trợ bởi mạng tế bào, thì các UE 12 (chỉ có một UE được thể hiện trên hình vẽ) gần nhau có thể thiết lập liên kết vô tuyến trực tiếp, tức kênh mang D2D. Trong khi các UE 12 liên lạc qua kênh mang “trực tiếp” D2D, thì chúng cũng có thể duy trì kết nối tế bào với thực thể mạng 14, chẳng hạn trạm gốc phục vụ tương ứng của chúng, ví dụ, LTE eNB. Thực thể mạng 14 phục vụ các UE 12 trong vùng phủ sóng của thực thể mạng 14. Các UE 12 cũng

có thể nằm ngoài vùng phủ sóng, từ đó chỉ liên lạc trực tiếp với nhau bằng liên kết phụ hoặc nhờ các hoạt động giao tiếp D2D.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình tạo DRMS ví dụ của mã tạo DMRS 30 theo các nguyên lý của sáng chế. Mạch xử lý 26 xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, như được mô tả ở đây (bước S100). Theo một hoặc nhiều phương án, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của một trong số kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH) và kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH). Theo một hoặc nhiều phương án, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của sự ấn định lập lịch được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển. Theo một hoặc nhiều phương án, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số: vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, độ ưu tiên của nội dung được bao gồm trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý, PSCCH, và số lượng lần truyền khối truyền.

Mạch xử lý 26 tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được, như được mô tả ở đây (bước S102). Theo một hoặc nhiều phương án, thì mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định chuỗi cơ sở dựa trên ít nhất một thông số truyền này, DMRS này là được tạo ra dựa trên chuỗi cơ sở này. Theo một hoặc nhiều phương án, thì chuỗi cơ sở này là được tạo ra cho mỗi ký hiệu OFDM mà mang DMRS mà trong đó chuỗi cơ sở này là dựa trên ít nhất một thông số truyền này.

Theo một hoặc nhiều phương án, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định độ dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền này mà trong đó CS này là được áp dụng vào mỗi chuỗi cơ sở. Theo một hoặc nhiều phương án, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định CS dựa trên ít nhất một thông số truyền này mà trong đó DMRS là được tạo ra dựa trên CS này. Theo một hoặc nhiều phương án, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) dựa trên ít nhất một thông số truyền này mà

trong đó DMRS là được tạo ra dựa trên OCC này. Theo một hoặc nhiều phương án, OCC này là được áp dụng trong miền thời gian vào các ký hiệu của DMRS.

Mạch phát 22 truyền đi DMRS này, như được mô tả ở đây (bước S104). Theo một hoặc nhiều phương án, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để ánh xạ DMRS vào các phần tử tài nguyên của các sóng mang con mà trong đó các sóng mang con này có các chỉ số sóng mang con là $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, trong đó k lớn hơn 0, và n lớn hơn k .

Một phương án về phương pháp được thực hiện bởi UE thứ nhất (ví dụ, UE 12) sẽ được trình bày dưới đây dựa vào Fig.6. Cụ thể, Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của tiến trình tạo ra và ánh xạ DMRS theo các nguyên lý của sáng chế. Theo một hoặc nhiều phương án, tiến trình trên Fig.6 là phương án khác của mã tạo DMRS 30 và/hoặc mã ánh xạ 32. Các bước này bao gồm:

- Tạo ra, bởi mạch xử lý 26 của UE 12 thứ nhất, ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu, ví dụ, DMRS, để truyền đến UE 12 thứ hai, như được mô tả ở đây (bước S106);
- Ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D với UE 12 thứ hai, trong đó bước ánh xạ này là riêng, tức duy nhất, đối với UE 12 thứ nhất, như được mô tả ở đây (bước S108); và
- Truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE 12 thứ hai để giảm sự tương quan, nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai, như được mô tả ở đây (bước S110).

Như đã nêu trên, mỗi UE 12, chẳng hạn UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai, đều thực hiện việc ánh xạ duy nhất riêng theo UE như được mô tả ở đây, chẳng hạn dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.10.

Như đã mô tả trên đây, một số phương án ở đây bao gồm hai phần là: Tạo chuỗi DMRS và ánh xạ DMRS vào các tài nguyên vô tuyến, mà được mô tả riêng biệt rồi sau đó được mô tả kết hợp dưới đây.

Chuỗi DMRS có thể được tạo ra bởi UE 12, ví dụ, UE 12 thứ nhất, bằng cách tạo ra “chuỗi cơ sở” thứ nhất, ví dụ, từ tập hợp định trước gồm các chuỗi dạng bảng hoặc theo một số thuật toán định trước. Chuỗi cơ sở đó tạo ra các thuộc tính tự tương quan tốt (tức là sự tự tương quan gần như xung) và sự tương quan chéo tốt (tức là thấp) với các chuỗi cơ sở khác, để hạn chế sự can nhiễu. Việc xử lý bổ sung có thể được áp dụng cho chuỗi cơ sở bằng cách, ví dụ, áp dụng cái được gọi là CS (Cyclic Shift - sự dịch vòng) trong miền thời gian, hoặc một cách tương đương là sự dịch pha mà tăng tuyến tính với tần số trong miền tần số. Việc xử lý nữa có thể bao gồm việc áp dụng mã miền thời gian mà trải ra trên vài ký hiệu DMRS. Việc xử lý bổ sung đối với các chuỗi là không bị loại trừ bởi các phương án ở đây.

Cả hai UE 12, chẳng hạn UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai, cần tạo ra các chuỗi DMRS để lần lượt truyền DMRS này và ước lượng kênh được liên kết với DMRS nhận được, việc này bao gồm việc làm tương quan tín hiệu nhận được với chuỗi DMRS này. Khi chuỗi DMRS đã được tạo ra bởi UE 12 thứ nhất hoặc chuỗi được tạo ra bởi UE 12, thì nó được ánh xạ vào tập hợp RE con để truyền. Theo một phương án ví dụ ở đây, thì thủ tục hoặc phương pháp sau đây là được thực hiện bởi bộ xử lý 26 hoặc mạch xử lý 26 hoặc môđun xử lý 26:

1. Tạo chuỗi cơ sở: Chuỗi cơ sở DMRS là được tạo ra trên mỗi mỗi ký hiệu OFDM mà mang DMRS.

2. Tạo ra và áp dụng sự dịch vòng: CS được áp dụng vào mỗi chuỗi cơ sở theo các thủ tục định trước để xác định giá trị CS riêng theo ký hiệu, và trong các trường hợp nhất định, là riêng theo ID bộ phát.

3. Tạo ra và áp dụng OCC: OCC (Orthogonal Cover Code - mã bảo vệ vuông góc) được áp dụng trên các các ký hiệu DMRS trong miền thời gian, bằng cách áp dụng hệ số riêng theo ký hiệu (+1/-1) theo một trong số vài mã định trước. Trong các trường hợp nhất định, thì mã này là được xác định dựa trên danh tính của UE 12 mà truyền, ví dụ, thông số truyền, mà theo ví dụ này là UE 12 thứ nhất.

4. Ánh xạ DMRS: Sau đó, các ký hiệu DMRS xác định được đó được truyền nhờ sử dụng tất cả các RE mà tương ứng với băng thông được lập lịch của UE 12 thứ nhất và trên các ký hiệu DMRS định trước nhất định.

Các chuỗi cơ sở được xác định trong LTE dựa trên các tập hợp chỉ số (chỉ số chuỗi cơ sở và chỉ số chuỗi) và các phương pháp tạo định trước, có thể là dựa trên các bảng tra cứu. Trong trường hợp tổng quát nhất, thì các chỉ số của chuỗi cơ sở mà được sử dụng trong mỗi ký hiệu OFDM là hàm của cả các thông số riêng của UE (ví dụ, ID tế bào “ảo” riêng của UE) lẫn các thông số riêng của hệ thống/tế bào (ví dụ, ID tế bào). Ngoài ra, chuỗi riêng theo ký hiệu là được tạo ra nhờ sử dụng cái được gọi là các mẫu bước nhảy mà sử dụng một số trong số các thông số riêng của UE/tế bào/hệ thống, tức là một số trong số các thông số truyền, để khởi tạo bộ sinh giả ngẫu nhiên để thu được chỉ số chuỗi cơ sở riêng theo ký hiệu.

CS thường được xác định trong LTE bởi số nguyên nằm trong khoảng $[0, 1, \dots, 11]$ mà chỉ thị một trong số mười hai giá trị CS khả thi để áp dụng vào ký hiệu DMRS. Tương tự như chuỗi cơ sở, cũng đối với CS, thì LTE cung cấp những cách để tạo ra chúng dưới dạng hàm của ký hiệu DMRS (nhờ sử dụng các bộ sinh giả ngẫu nhiên) cũng như một số lượng thông số riêng của UE/tế bào/hệ thống.

OCC (Orthogonal Cover Code - mã bảo vệ vuông góc) được áp dụng trên các ký hiệu DMRS trong miền thời gian, bằng cách áp dụng hệ số riêng theo ký hiệu $(+1/-1)$ theo một trong số vài mã định trước. Trong LTE, thì chỉ một ít OCC là được xác định, trong đó các OCC này có thể được báo hiệu theo cách tương tự như CS. Thuật ngữ OCC như được dùng ở đây là được sử dụng theo cách không nhằm mục đích giới hạn, để biểu thị mã bất kỳ mà được áp dụng trong miền thời gian và trải ra trên một số ký hiệu DMRS.

Theo một phương án ví dụ, thì ít nhất một số trong số các thông số, tức là các thông số truyền, mà xác định chuỗi cơ sở và/hoặc sự dịch vòng và/hoặc OCC, là hàm của các thông số để truyền dữ liệu thực tế/truyền thông tin điều khiển và/hoặc dành cho SA (Scheduling Assignment - sự ấn định lập lịch) mà được liên kết với hoạt động truyền dữ liệu nhất định. Ví dụ, chỉ số chuỗi cơ sở và/hoặc chỉ số dịch vòng và/hoặc chỉ số OCC và/hoặc việc khởi tạo các bộ sinh giả ngẫu nhiên mà được dùng để tạo ra, bởi UE 12, ví dụ, UE 12 thứ nhất, các mẫu bước nhảy dành cho sự dịch vòng và/hoặc chuỗi cơ sở và/hoặc OCC, là hàm của bảng thông được lập lịch và/hoặc vị trí bắt đầu trong miền tần số dành cho kênh vật lý (ví dụ, PSSCH hoặc PSCCH) mà mang DMRS. Theo ví dụ nữa, các thông số truyền nêu trên dành cho

SA, mà được mang bởi kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH), xác định các thông số DMRS như đã nêu trên đối với hoạt động truyền kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH) được liên kết của UE 12, ví dụ, UE 12 thứ nhất.

Theo một ví dụ ở đây, thì chỉ số chuỗi cơ sở/CS/OCC đối với ít nhất tập hợp con của các ký hiệu tham chiếu là hàm của các thông số truyền, trong đó các thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số:

A) Vị trí thời gian và/hoặc vị trí tần số của các tài nguyên mà được dùng để truyền thông tin điều khiển lập lịch hoạt động truyền (ví dụ, sự ấn định lập lịch).

B) Vị trí tần số của các tài nguyên (các RE).

C) Các nội dung của một số trong số các thông tin được chứa trong kênh điều khiển (ví dụ, PSCCH) mà lập lịch hoạt động truyền (ví dụ, PSSCH). Theo một hoặc nhiều phương án, thì điều này bao gồm ít nhất một trong số:

(i) Thứ tự của lần truyền khối vận chuyển (Transport Block - TB) cụ thể. Tức là, lần truyền thứ nhất/thứ hai/thứ ba/... của TB.

(ii) Danh tính của UE 12 (ví dụ, UE 12 thứ nhất, là bộ phát), hoặc UE 12 (ví dụ, UE 12 thứ hai, là bộ thu).

(iii) Độ ưu tiên của thông điệp.

(iv) Danh tính tương ứng với tham chiếu đồng bộ (ví dụ, thực thể mạng 14 (eNB, nút mạng, GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu), v.v.) mà được sử dụng cho hoạt động truyền.

Nếu có vài bề tài nguyên để truyền gói/thông điệp/tín hiệu, thì một số thông số sẽ được liên kết với bề tài nguyên đó (ví dụ, bộ nhận dạng, kích thước bề, v.v.).

Theo một phương án của sáng chế, việc ánh xạ DMRS vào (các) khung con, các sóng mang con, các tài nguyên, v.v., là có thể được thực hiện như sẽ được mô tả dưới đây:

Khác với liên kết phụ kế thừa, thì 3GPP được tập trung vào cách thức mới để ánh xạ DMRS đến khung con dành cho liên kết phụ, sao cho chỉ có một số trong số các sóng mang con trong ký hiệu là được sử dụng cho các DMRS RE, còn các sóng mang con còn lại là được sử dụng cho các hoạt động truyền dữ liệu.

Theo một phương án, việc giảm sự tương quan chéo (và theo đó là giảm sự can nhiễu) giữa DMRS thuộc về các UE khác nhau (UE 12 thứ nhất so với UE 12 thứ hai) là đạt được bằng cách xác định các ánh xạ riêng của UE đối với DMRS mà giảm khả năng can nhiễu từ DMRS này đến DMRS kia và cho phép chất lượng ước lượng kênh tốt. Theo một hoặc nhiều phương án, việc này là được thực hiện nhờ sử dụng hàm mà xác định việc truyền các ký hiệu DMRS trên các tài nguyên khác nhau bởi các UE khác nhau. Ví dụ, UE 12, ví dụ, UE 12 thứ nhất, có thể truyền các ký hiệu/các chuỗi DMRS trên các sóng mang con được đánh chỉ số $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, đối với một số giá trị của k và n sao cho $0 < k < n$. Các giá trị của k và/hoặc n là có thể thu được từ hàm này. Các hình vẽ Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ khối, theo một ví dụ, của hai ánh xạ khác nhau đối với hai chuỗi/ký hiệu DMRS khác nhau (ví dụ, đối với hai UE 12 khác nhau, là UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai). Cụ thể là, các hình vẽ Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ khối của ánh xạ riêng của UE (Fig.7) của UE 12 thứ nhất được đặt theo cách khác so với ánh xạ riêng của UE (Fig.8) của UE 12 thứ hai. Lưu ý rằng các giá trị của k và/hoặc n là có thể phụ thuộc vào số lượng ký hiệu tham chiếu. Ví dụ, UE 12 thứ nhất có thể truyền ký hiệu DMRS thứ i trên các sóng mang con $\{k_i, n_i+k_i, 2n_i+k_i, 3n_i+k_i, \dots\}$ đối với một số giá trị của k_i và n_i sao cho $0 < k_i < n_i$. Các giá trị của k_i và/hoặc n_i là có thể thu được từ hàm này. Tuy các ánh xạ chuỗi/ký hiệu DMRS là cố định, nhưng chúng được đặt tại các vị trí khác nhau trải ra trên khung con.

Các hình vẽ Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ khối, theo ví dụ khác, của việc ánh xạ các chuỗi/các ký hiệu DMRS được sử dụng bởi UE 12 thứ nhất (Fig.9) và UE 12 thứ hai (Fig.10). Như được thể hiện, việc ánh xạ các ký hiệu tham chiếu vào mỗi ký hiệu OFDM này là có độ dịch sóng mang con biến thiên đối với cả UE 12 thứ nhất lẫn UE 12 thứ hai. Lưu ý rằng khoảng đặt của các độ dịch sóng mang con biến thiên đối với UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai là không tương tự nhau. Do đó, các ánh xạ biến thiên và khác nhau đó sẽ làm giảm nguy cơ can nhiễu.

Như đã nêu trên, các thông số cụ thể (ví dụ, nhưng không chỉ giới hạn ở, k_i và/hoặc n_i) có thể là hàm của các thông số truyền, chẳng hạn băng thông được lập lịch và/hoặc vị trí bắt đầu trong miền tần số dành cho kênh vật lý (ví dụ, PSSCH

hoặc PSCCH) mà mang DMRS. Theo ví dụ nữa, các thông số truyền nêu trên đối với SA mà được mang bởi PSCCH sẽ xác định k_i và/hoặc n_i như đã nêu trên đối với hoạt động truyền PSSCH được liên kết. Theo một hoặc nhiều phương án, k_i và/hoặc n_i đối với ít nhất tập hợp con của các ký hiệu tham chiếu là hàm của (cũng như đối với chỉ số chuỗi cơ sở/CS/OCC đã mô tả trên đây):

1) Vị trí thời gian và/hoặc vị trí tần số của các tài nguyên mà được dùng để truyền thông tin điều khiển lập lịch hoạt động truyền (ví dụ, sự ấn định lập lịch).

2) Vị trí tần số của các tài nguyên (các RE).

3) Các nội dung của một số trong số các thông tin được chứa trong kênh điều khiển (ví dụ, PSCCH) mà lập lịch hoạt động truyền (ví dụ, PSSCH). Yếu tố này bao gồm:

(a) Thứ tự của lần truyền khối vận chuyển (Transport Block - TB) cụ thể. Tức là, lần truyền thứ nhất/thứ hai/thứ ba/... của TB.

(b) Danh tính của UE 12 thứ nhất (bộ phát), hoặc UE 12 thứ hai (bộ thu).

(c) Độ ưu tiên của thông điệp.

(d) Danh tính tương ứng với tham chiếu đồng bộ (ví dụ, thực thể mạng 14 (eNB, nút mạng, GNSS (Global Navigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu), v.v.) mà được sử dụng cho hoạt động truyền.

Nếu có vài bề tài nguyên để truyền gói/thông điệp/tín hiệu, thì một số thông số được liên kết với bề tài nguyên đó (ví dụ, bộ nhận dạng, kích thước bề, v.v.).

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của UE 12 theo ví dụ thay thế. UE 12 bao gồm môđun xử lý 26 và môđun phát 22 để thực hiện các chức năng như được mô tả ở đây.

Ưu điểm của giải pháp được mô tả ở đây là nó giảm sự tương quan chéo, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các tín hiệu DMRS) thuộc về các UE 12 khác nhau, ví dụ, UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai, bằng cách xác định (các) hoạt động ánh xạ riêng theo UE đối với các tín hiệu tham chiếu để giảm khả năng can nhiễu từ tín hiệu tham chiếu này đến tín hiệu tham chiếu kia, và nhờ đó cho phép chất lượng ước lượng kênh phù hợp, ví dụ, trong các điều kiện kênh thay đổi nhanh chóng.

Các phương án có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Bất kỳ loại hệ thống điện toán nào, hoặc thiết bị khác mà được làm thích ứng để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây, cũng đều phù hợp để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Sự kết hợp điển hình của phần cứng và phần mềm có thể là hệ thống máy tính chuyên dụng, có một hoặc nhiều phần tử xử lý và chương trình máy tính được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, mà khi được nạp và được thực thi, thì điều khiển hệ thống máy tính này sao cho nó thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Các phương án cũng có thể được nhúng trong sản phẩm chương trình máy tính, mà bao gồm tất cả các dấu hiệu để cho phép thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây, và khi được nạp vào hệ thống điện toán, thì có thể thực hiện các phương pháp này. Phương tiện lưu trữ là thiết bị lưu trữ khả biến hoặc bất biến bất kỳ.

Chương trình hoặc ứng dụng máy tính trong ngữ cảnh này có nghĩa là dạng biểu diễn bất kỳ bằng ngôn ngữ, mã hoặc ký hiệu bất kỳ, của tập lệnh nhằm khiến hệ thống mà có khả năng xử lý thông tin thực hiện chức năng cụ thể một cách trực tiếp hoặc sau một trong hai hoặc cả hai quá trình sau đây a) chuyển đổi sang ngôn ngữ, mã hoặc ký hiệu khác; b) tái tạo thành dạng vật chất khác.

Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án này là không bị giới hạn ở những gì đã được thể hiện và mô tả cụ thể trên đây. Ngoài ra, trừ khi được nói ngược lại, thì cần lưu ý rằng tất cả các hình vẽ kèm theo là được vẽ không theo tỷ lệ.

Một số phương án:

Ưu điểm của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để giải quyết vấn đề nêu trên của các hệ thống hiện tại theo hai cách: bằng cách tạo ra các chuỗi tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DMRS) và bằng cách ánh xạ chúng đến các khung con nhờ sử dụng các quy tắc (không tường minh hoặc tường minh) mà giảm sự tương quan chéo và sự can nhiễu giữa những người dùng hoặc các UE 12. Thiết bị này có dạng UE 12 mà có khả năng sử dụng hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D với các UE 12 khác.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi UE 12 thứ nhất hoạt động trong hệ thống không dây 10 có sử dụng hoạt động giao tiếp

liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, hệ thống không dây 10 này bao gồm ít nhất UE 12 thứ hai có khả năng thực hiện việc giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu; ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, trong đó bước ánh xạ này là riêng đối với UE 12 thứ nhất; và truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE 12 thứ hai để giảm sự tương quan, nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE 12 thứ nhất hoạt động trong hệ thống không dây có sử dụng hoạt động giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, hệ thống không dây này bao gồm ít nhất UE 12 thứ hai có khả năng thực hiện việc giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D. UE 12 thứ nhất bao gồm bộ xử lý 26 hoặc môđun xử lý 26 và bộ nhớ 28 hoặc môđun bộ nhớ 28, bộ nhớ 28 hoặc môđun bộ nhớ 28 này chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý 26 hoặc môđun bộ xử lý 26, nhờ đó UE 12 thứ nhất hoạt động được hoặc được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu; ánh xạ ít nhất một chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu này vào ít nhất một khung con để giao tiếp liên kết phụ hoặc giao tiếp D2D, trong đó thao tác ánh xạ này là riêng đối với UE 12 thứ nhất; và truyền chuỗi tham chiếu gồm ít nhất một tín hiệu tham chiếu được ánh xạ này đến UE 12 thứ hai để giảm sự tương quan, nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) của tín hiệu tham chiếu mà lần lượt thuộc về UE 12 thứ nhất và UE 12 thứ hai.

Ưu điểm của giải pháp được đề xuất này là giảm sự tương quan chéo, và nhờ đó giảm sự can nhiễu giữa các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các tín hiệu DMRS) thuộc về các UE 12 khác nhau, bằng cách xác định (các) hoạt động ánh xạ riêng theo UE đối với các tín hiệu tham chiếu để giảm khả năng can nhiễu từ tín hiệu tham chiếu này đến tín hiệu tham chiếu kia, và nhờ đó cho phép chất lượng ước lượng kênh phù hợp, ví dụ, trong các điều kiện kênh thay đổi nhanh chóng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất UE 12 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ. UE 12 bao gồm mạch xử lý 26 được tạo cấu hình để: xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, và tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được này. UE 12 bao gồm mạch phát 22 được tạo cấu hình để truyền DMRS này.

Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định chuỗi cơ sở dựa trên ít nhất một thông số truyền này. DMRS được tạo ra dựa trên chuỗi cơ sở này. Theo một phương án của khía cạnh này, chuỗi cơ sở này là được tạo ra đối với mỗi ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) mà mang DMRS. Chuỗi cơ sở này là dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên. Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền này, CS này được áp dụng cho mỗi chuỗi cơ sở.

Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền này, DMRS được tạo ra dựa trên CS này. Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để xác định mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) dựa trên ít nhất một thông số truyền này. DMRS được tạo ra dựa trên OCC này. Theo một phương án của khía cạnh này, OCC này được áp dụng trong miền thời gian vào các ký hiệu của DMRS.

Theo một phương án của khía cạnh này, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số: vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, độ ưu tiên của nội dung được bao gồm trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý, PSCCH, và số lượng lần truyền khối truyền. Theo một phương án của khía cạnh này, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của một trong số kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH) và kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH).

Theo một phương án của khía cạnh này, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của sự ấn định lập lịch được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển. Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý 26 còn được tạo cấu hình để ánh xạ DMRS đến các phần tử tài nguyên của các sóng mang con. Các sóng mang con này có các chỉ số sóng mang con là $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, trong đó k lớn hơn 0, và n lớn hơn k .

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp dành cho UE 12 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ. Ít nhất một thông số truyền, mà được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, được xác định. DMRS được tạo ra nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được này. DMRS này được truyền đi.

Theo một phương án của khía cạnh này, chuỗi cơ sở là được xác định dựa trên ít nhất một thông số truyền này, DMRS này là được tạo ra dựa trên chuỗi cơ sở này. Theo một phương án của khía cạnh này, chuỗi cơ sở này là được tạo ra đối với mỗi ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - ghép kênh phân chia theo tần số trực giao) mà mang DMRS. Chuỗi cơ sở này là dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên. Theo một phương án của khía cạnh này, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền này, CS này được áp dụng cho mỗi chuỗi cơ sở.

Theo một phương án của khía cạnh này, thì sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) là được xác định dựa trên ít nhất một thông số truyền này. DMRS được tạo ra dựa trên CS này. Theo một phương án của khía cạnh này, thì mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) là được xác định dựa trên ít nhất một thông số truyền này. DMRS được tạo ra dựa trên OCC này. Theo một phương án của khía cạnh này, OCC này được áp dụng trong miền thời gian vào các ký hiệu của DMRS.

Theo một phương án của khía cạnh này, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số: vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, độ ưu tiên của nội dung được bao gồm trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý, PSCCH, và số lượng lần truyền khối truyền. Theo một phương án của khía cạnh này,

thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của một trong số kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH) và kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH).

Theo một phương án của khía cạnh này, thì ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một thông số của sự ấn định lập lịch được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển. Theo một phương án của khía cạnh này, thì DMRS này được ánh xạ đến các phần tử tài nguyên của các sóng mang con. Các sóng mang con này có các chỉ số sóng mang con là $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, trong đó k lớn hơn 0, và n lớn hơn k .

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE 12 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ. UE 12 bao gồm môđun xử lý 26 được tạo cấu hình để: xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, và tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được này. UE 12 bao gồm môđun phát 22 được tạo cấu hình để truyền DMRS này.

Như người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể thấy, các khái niệm được mô tả ở đây là có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, hệ thống xử lý dữ liệu, và/hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Theo đó, các khái niệm được mô tả ở đây có thể có dạng phương án hoàn toàn là phần cứng, phương án hoàn toàn là phần mềm, hoặc phương án kết hợp các khía cạnh phần mềm và phần cứng mà tất cả được gọi chung ở đây là “mạch” hoặc “môđun”. Ngoài ra, sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính trên phương tiện lưu trữ hữu hình có thể sử dụng được bằng máy tính mà có mã chương trình máy tính được thực hiện trong môi trường mà có thể được thực thi bằng máy tính. Phương tiện hữu hình đọc được bằng máy tính phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm ổ đĩa cứng, đĩa CD-ROM, thiết bị lưu trữ điện tử, thiết bị lưu trữ quang học, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính.

Một số phương án được mô tả ở đây dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của các phương pháp, các hệ thống và các sản phẩm chương trình máy tính. Cần hiểu rằng mỗi khối của lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối, và các tổ hợp của các khối trên lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối, là có thể được thực hiện bằng các lệnh

chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để tạo ra máy móc, sao cho các lệnh, mà thực thi qua bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác đó, tạo ra phương tiện để thực hiện các chức năng/các hành động được quy định trên lưu đồ và/hoặc khối hoặc các khối của sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện lưu trữ mà có thể điều khiển máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để có chức năng theo cách cụ thể, để các lệnh mà được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra sản phẩm sản xuất bao gồm phương tiện lệnh để thực hiện chức năng/hành động được quy định trên lưu đồ và/hoặc khối hoặc các khối của sơ đồ khối này.

Các lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được nạp lên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để làm cho một loạt các bước thao tác được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó để tạo ra quy trình được thực hiện bằng máy tính, để các lệnh đó, mà được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó, cung cấp các bước để thực hiện các chức năng/hành động được nêu ở lưu đồ và/hoặc khối hoặc các khối của sơ đồ khối này.

Cần hiểu rằng các chức năng/hành động được nêu ở các khối là có thể xuất hiện không theo thứ tự được nêu trên các hình vẽ minh họa sự hoạt động. Ví dụ, trên thực tế, hai bước mà được thể hiện liên nhau là có thể được thực hiện gần như đồng thời, hoặc đôi khi các bước này có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, tùy theo chức năng/hoạt động liên quan. Tuy một số trong số các sơ đồ có bao gồm các hình mũi tên trên các đường truyền thông để thể hiện hướng truyền thông chính, nhưng cần hiểu rằng quá trình truyền thông có thể diễn ra theo chiều ngược lại so với các hình mũi tên được thể hiện đó.

Mã chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động theo các khái niệm được mô tả ở đây là có thể được viết bằng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, chẳng hạn Java® hoặc C++. Tuy nhiên, mã chương trình máy tính để thực hiện các hoạt động theo sáng chế cũng có thể được viết bằng các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường, chẳng hạn ngôn ngữ lập trình “C”. Mã chương trình này có thể chạy

hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính ở xa, hoặc toàn bộ trên máy tính ở xa. Trong trường hợp chạy trên máy tính ở xa, thì máy tính ở xa này có thể được kết nối với máy tính của người dùng qua mạng cục bộ (LAN - Local Area Network) hoặc mạng diện rộng (WAN - Wide Area Network), hoặc kết nối này có thể được hướng đến máy tính ngoài (ví dụ, qua mạng Internet nhờ nhà cung cấp dịch vụ Internet).

Nhiều phương án khác nhau đã được bộc lộ ở đây, dựa vào phần mô tả nêu trên và các hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng việc mô tả và thể hiện một cách máy móc từng tổ hợp và từng tổ hợp con của các phương án này sẽ là thừa thãi quá mức và làm rắc rối thêm phần mô tả. Theo đó, tất cả các phương án có thể được kết hợp theo cách bất kỳ và/hoặc tổ hợp bất kỳ, và bản mô tả này, bao gồm các hình vẽ, cần được hiểu là cấu thành phần mô tả bằng văn bản hoàn chỉnh của tất cả các tổ hợp và các tổ hợp con của các phương án được mô tả ở đây, và của cách thức và tiến trình tạo ra và sử dụng chúng, và sẽ hỗ trợ các điểm yêu cầu bảo hộ đối với tổ hợp hoặc tổ hợp con bất kỳ đó.

Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án được mô tả ở đây là không bị giới hạn ở những gì đã được thể hiện và mô tả cụ thể trên đây. Ngoài ra, trừ khi được nói ngược lại, thì cần lưu ý rằng tất cả các hình vẽ kèm theo là được vẽ không theo tỷ lệ. Nhiều phương án cải biến và biến thể khác nhau có thể được tạo ra dựa vào các nguyên lý nêu trên mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng (12) để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ, trong đó thiết bị người dùng này bao gồm:

mạch xử lý (26) được tạo cấu hình để:

xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển (S100), ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số:

ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với kênh vật lý; và

bảng thông được lập lịch dành cho kênh vật lý này; và

tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được (S102); và

mạch phát (22) được tạo cấu hình để truyền DMRS này (S104).

2. Thiết bị người dùng (12) theo điểm 1, trong đó mạch xử lý (26) còn được tạo cấu hình để:

xác định chuỗi cơ sở dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên chuỗi cơ sở này.

3. Thiết bị người dùng (12) theo điểm 2, trong đó chuỗi cơ sở là được tạo ra đối với mỗi ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) mà mang DMRS, chuỗi cơ sở này là dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên.

4. Thiết bị người dùng (12) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó mạch xử lý (26) còn được tạo cấu hình để:

xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, CS này được áp dụng cho mỗi chuỗi cơ sở.

5. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó mạch xử lý (26) còn được tạo cấu hình để:

xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên CS này.

6. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó mạch xử lý (26) còn được tạo cấu hình để:

xác định mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên OCC này.

7. Thiết bị người dùng (12) theo điểm 6, trong đó OCC là được áp dụng trong miền thời gian vào các ký hiệu của DMRS.

8. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên mà được liên kết với kênh vật lý nêu trên là bao gồm vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển; và

ít nhất một thông số truyền nêu trên bao gồm ít nhất một trong số:

độ ưu tiên của nội dung được bao gồm trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH); và
số lượng lần truyền khối truyền.

9. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó kênh vật lý nêu trên là một trong số kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH) và kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH).

10. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên mà được liên

kết với kênh vật lý là ít nhất một thông số của sự ấn định lập lịch được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển.

11. Thiết bị người dùng (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó mạch xử lý (26) còn được tạo cấu hình để:

ánh xạ DMRS nêu trên vào các phần tử tài nguyên của các sóng mang con; và
các sóng mang con này có các chỉ số sóng mang con là $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, trong đó k lớn hơn 0, và n lớn hơn k .

12. Phương pháp để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ, trong đó phương pháp này là dành cho thiết bị người dùng và bao gồm các bước:

xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển (bước S100), ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số:

ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với kênh vật lý; và

bảng thông được lập lịch dành cho kênh vật lý này; và

tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được (bước S102); và

truyền DMRS (bước S104).

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định chuỗi cơ sở dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên chuỗi cơ sở này.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó chuỗi cơ sở là được tạo ra đối với mỗi ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) mà mang DMRS, chuỗi cơ sở này là dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, CS này được áp dụng cho mỗi chuỗi cơ sở.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định sự dịch vòng (Cyclic Shift - CS) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên CS này.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định mã bảo vệ vuông góc (Orthogonal Cover Code - OCC) dựa trên ít nhất một thông số truyền nêu trên, DMRS nêu trên là được tạo ra dựa trên OCC này.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó OCC là được áp dụng trong miền thời gian vào các ký hiệu của DMRS.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 18, trong đó ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên mà được liên kết với kênh vật lý nêu trên là bao gồm vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển; và

ít nhất một thông số truyền nêu trên bao gồm ít nhất một trong số:

độ ưu tiên của nội dung được bao gồm trong kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Control CHannel - PSCCH); và
số lượng lần truyền khối truyền.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 19, trong đó kênh vật lý nêu trên là một trong số kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink

Control CHannel - PSCCH) và kênh dùng chung liên kết phụ vật lý (Physical Sidelink Shared CHannel - PSSCH).

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 20, trong đó ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên mà được liên kết với kênh vật lý là ít nhất một thông số của sự ấn định lập lịch được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển.

22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

ánh xạ DMRS nêu trên vào các phần tử tài nguyên của các sóng mang con; và
các sóng mang con này có các chỉ số sóng mang con là $\{k, n+k, 2n+k, 3n+k, \dots\}$, trong đó k lớn hơn 0, và n lớn hơn k .

23. Thiết bị người dùng (12) để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DeModulation Reference Signal - DMRS) dành cho các hoạt động giao tiếp liên kết phụ, trong đó thiết bị người dùng này bao gồm:

môđun xử lý (26) được tạo cấu hình để:

xác định ít nhất một thông số truyền được liên kết với ít nhất một trong số hoạt động truyền dữ liệu và hoạt động truyền thông tin điều khiển, ít nhất một thông số truyền này bao gồm ít nhất một trong số:

ít nhất một trong số vị trí thời gian và vị trí tần số của các tài nguyên được liên kết với kênh vật lý; và

bảng thông được lập lịch dành cho kênh vật lý này; và

tạo ra DMRS nhờ sử dụng ít nhất một thông số truyền xác định được; và môđun phát (22) được tạo cấu hình để truyền DMRS này.

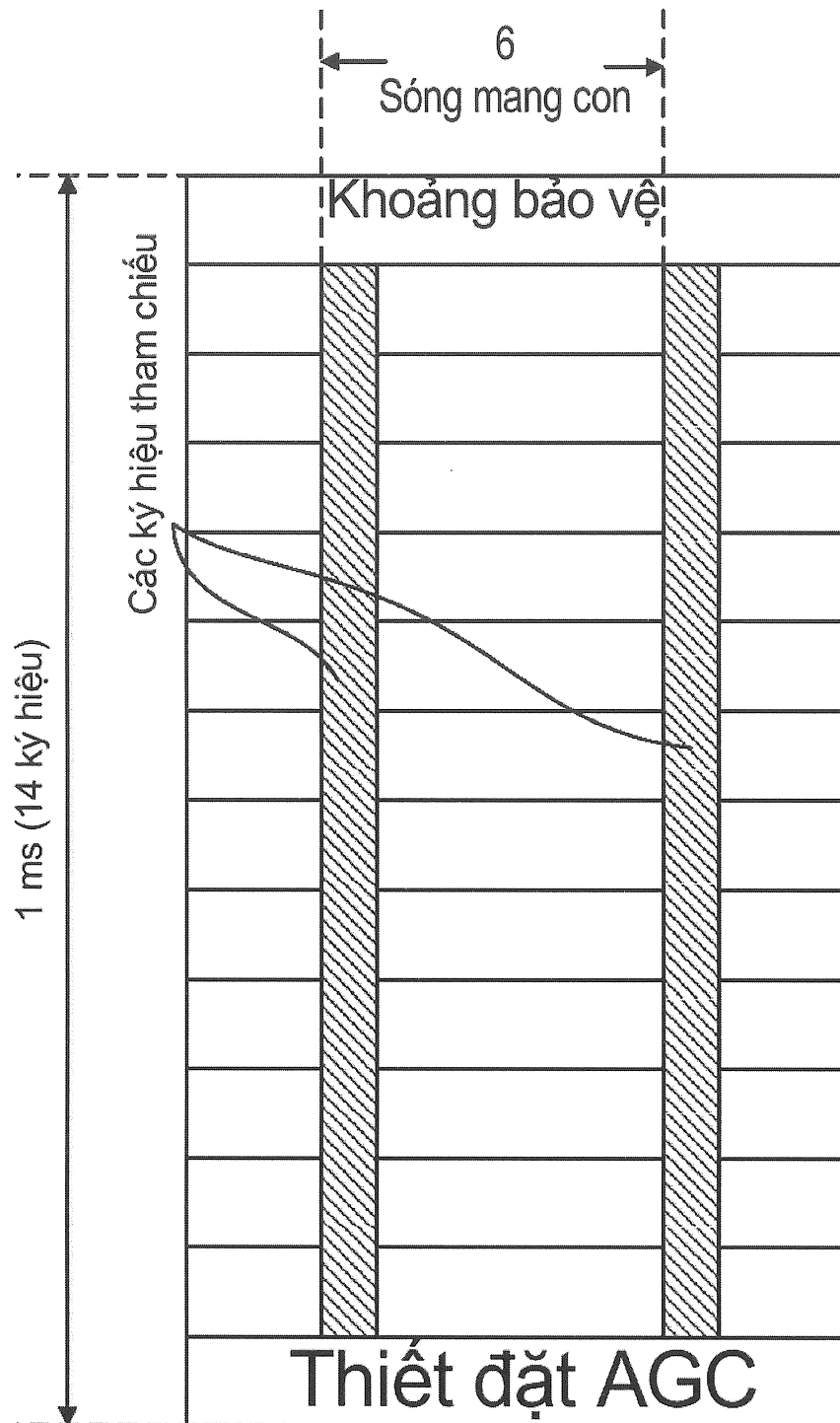


Fig.1

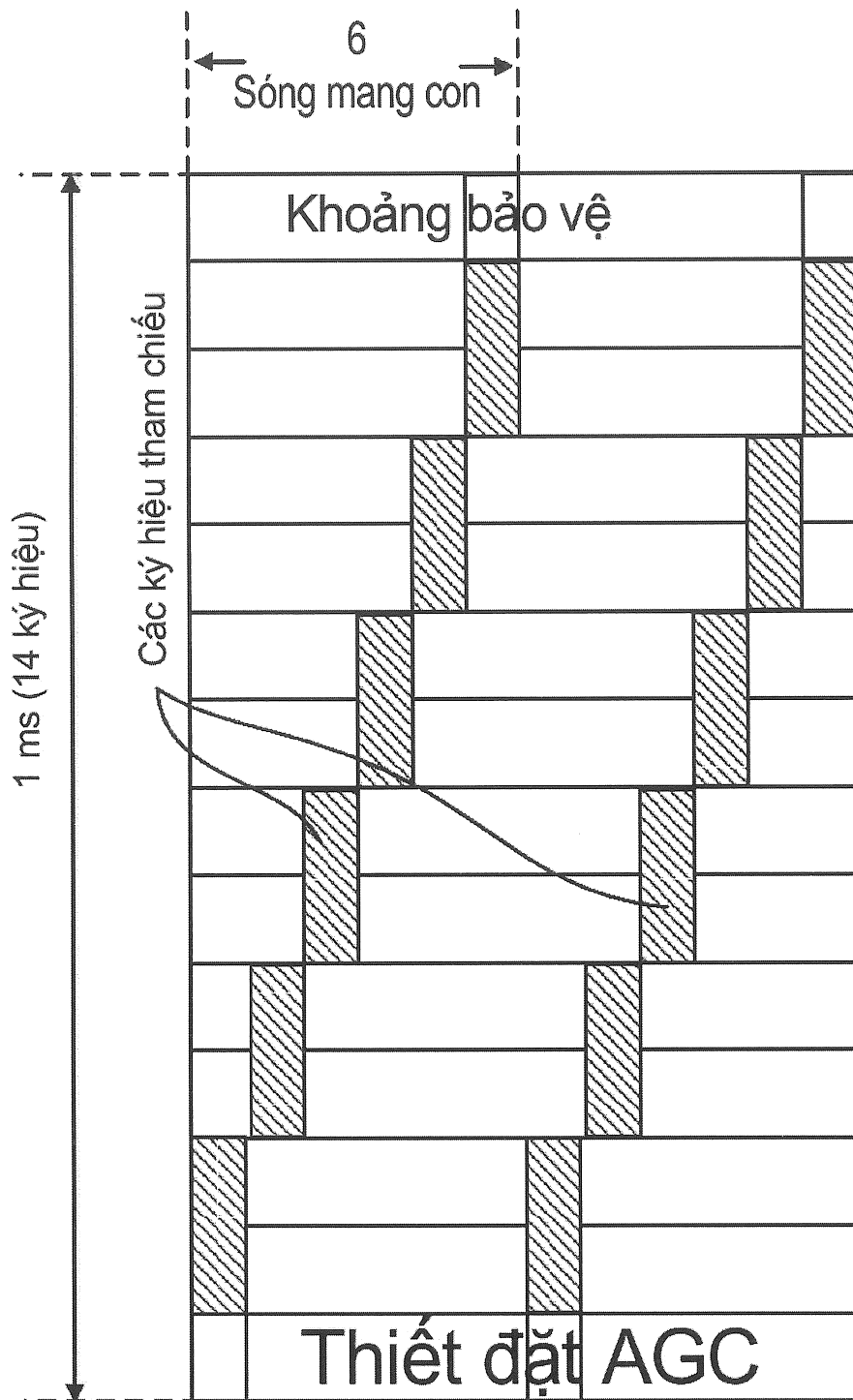


Fig.2

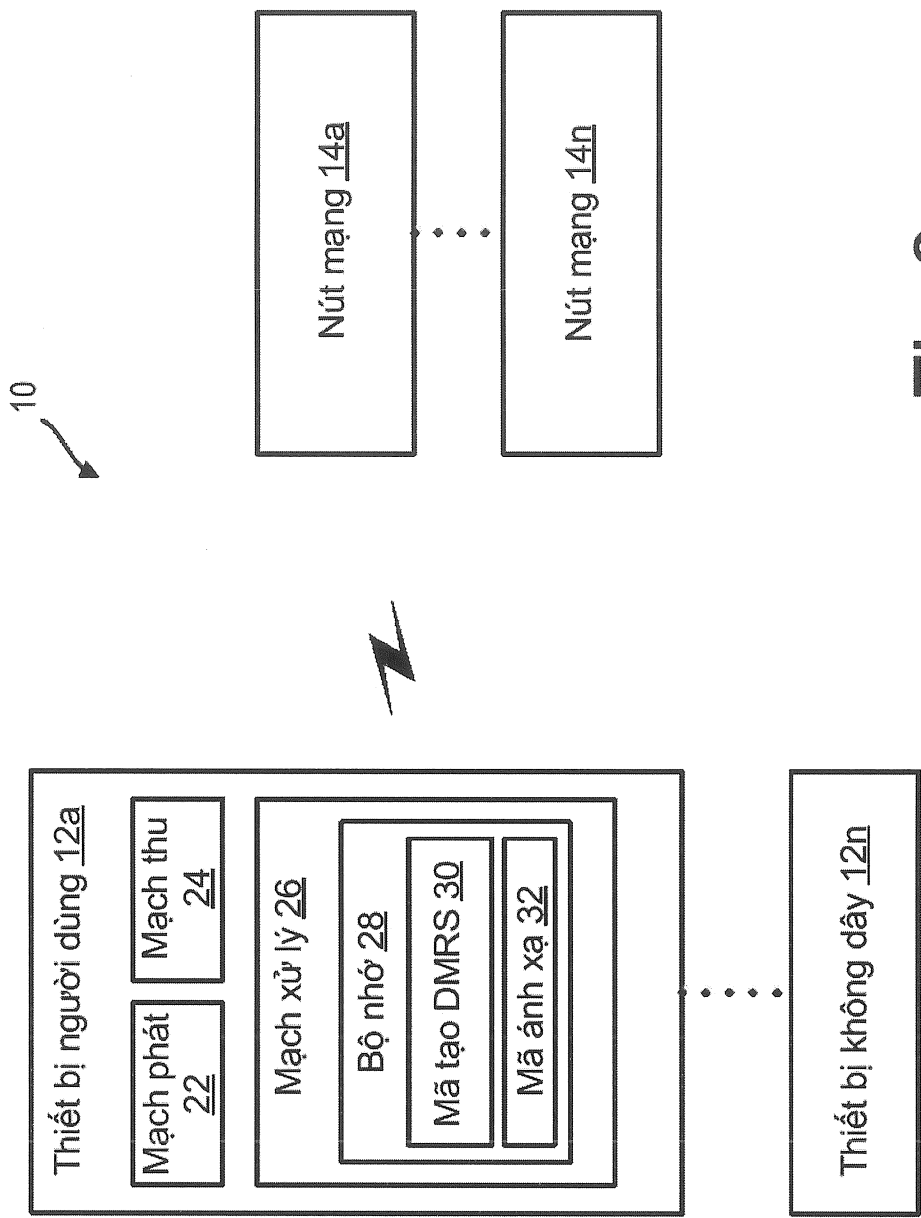


Fig.3

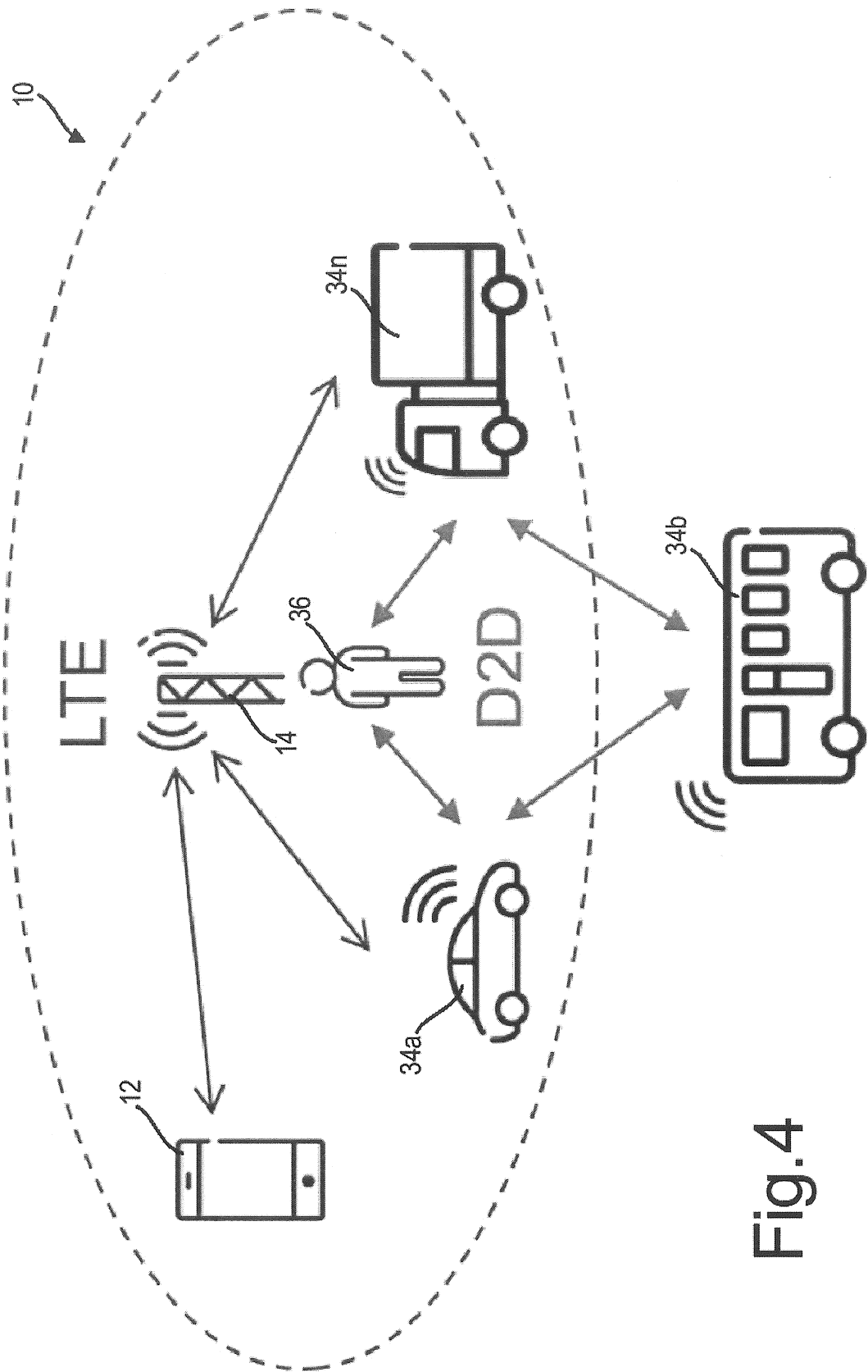


Fig.4

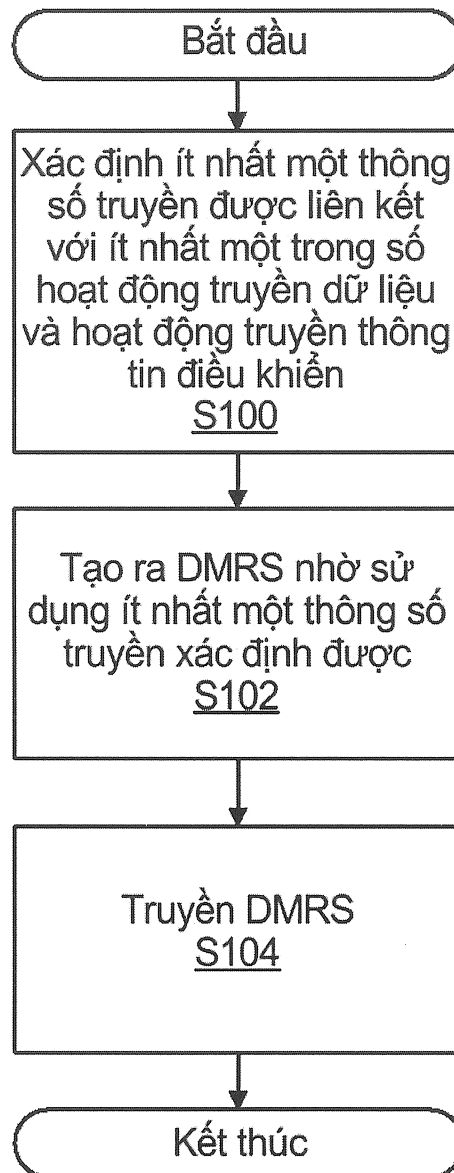


Fig.5

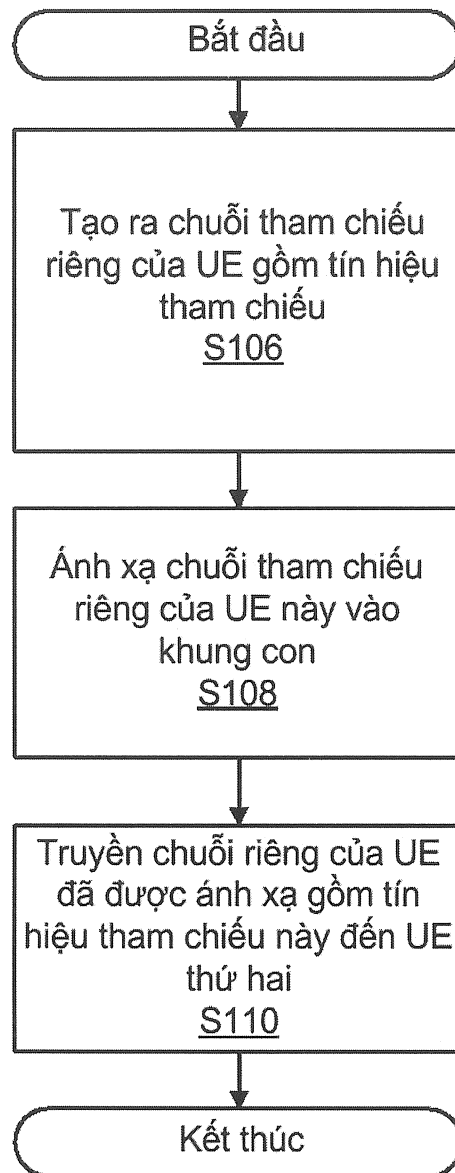


Fig.6

7/11

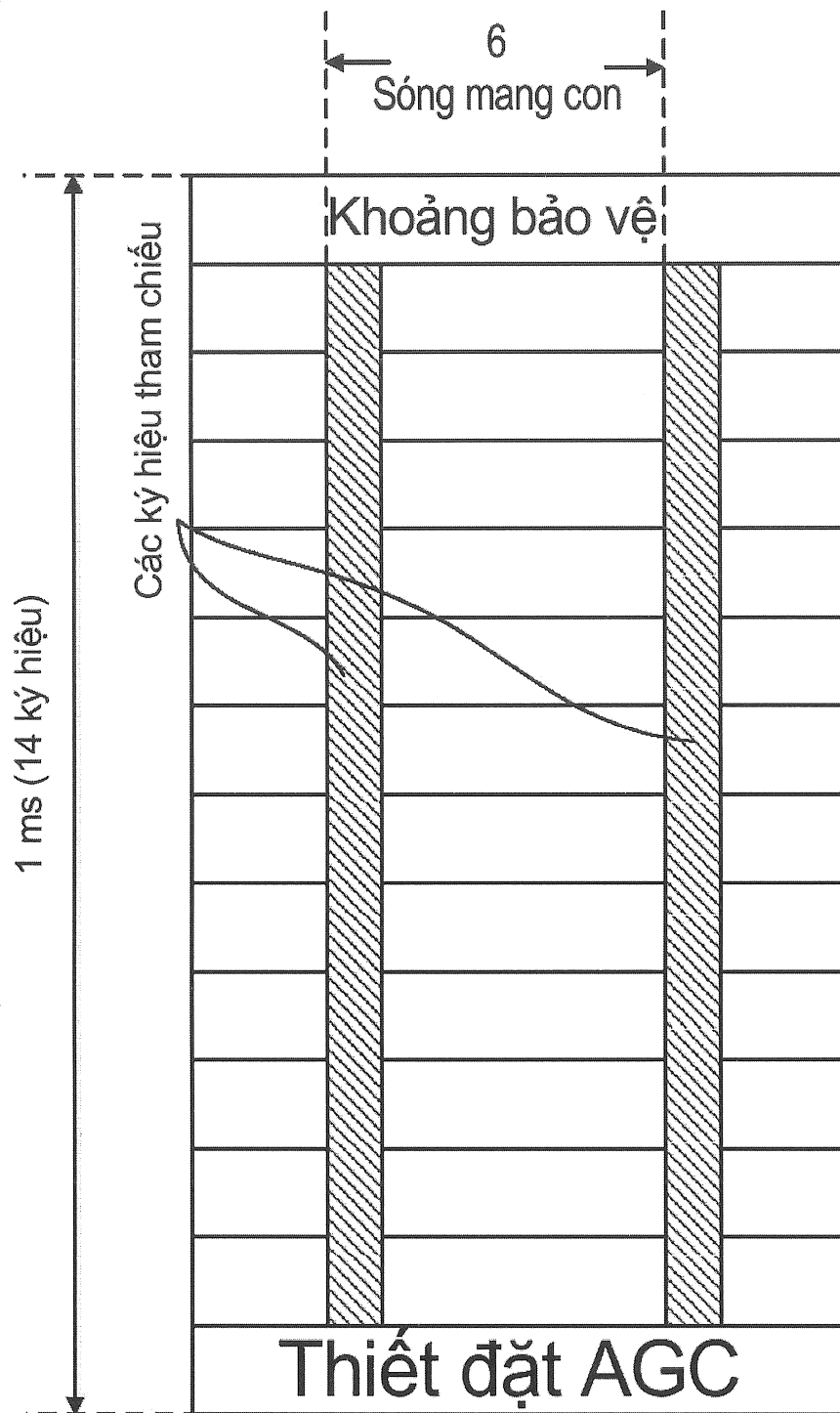


Fig.7

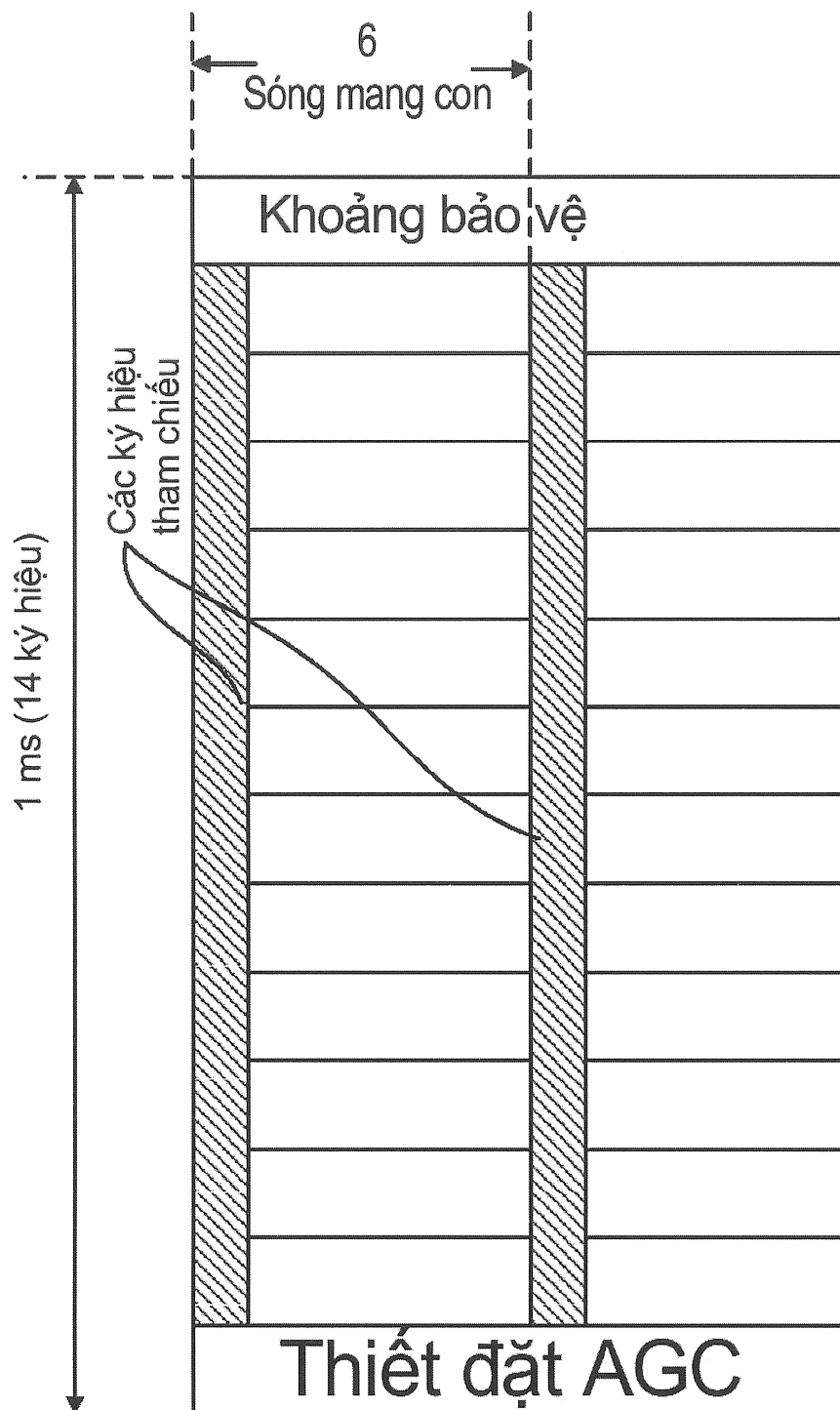


Fig.8

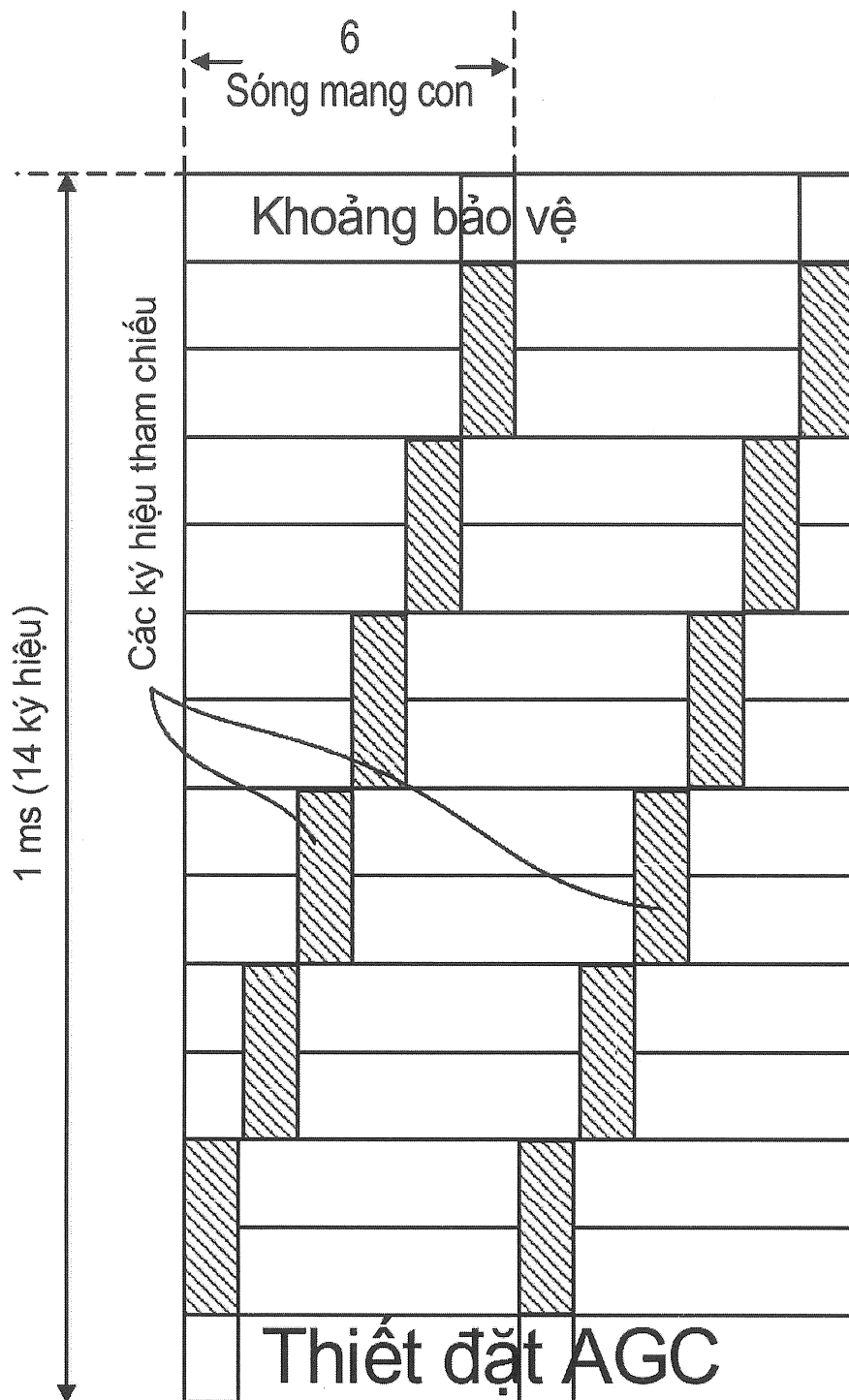


Fig.9

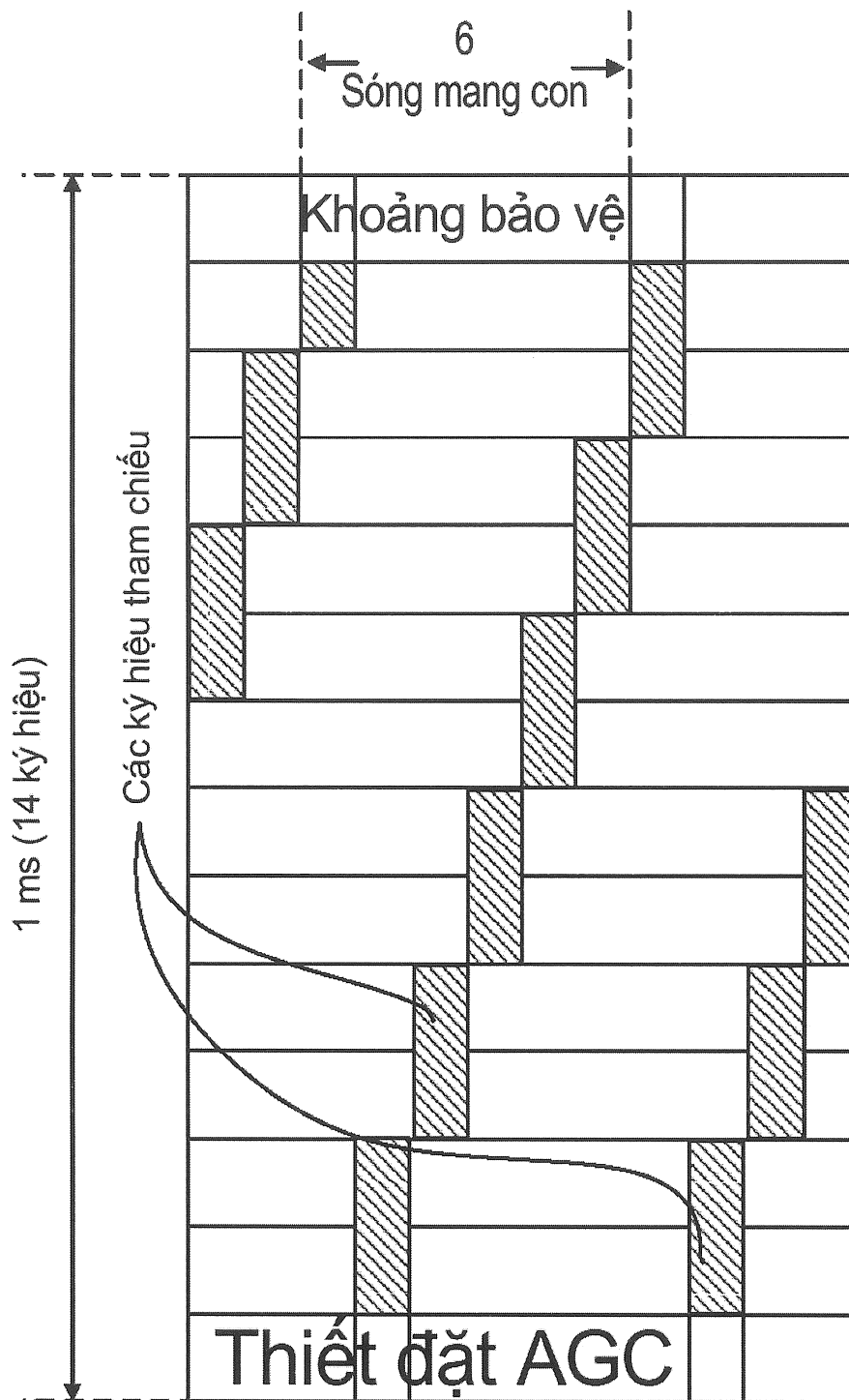


Fig.10

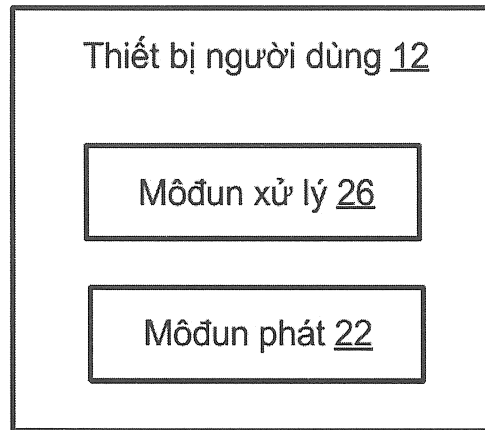


Fig.11