



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

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

(11)



1-0036845

(51)⁷ H04W 72/00; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-07323

(22) 28/05/2018

(86) PCT/CN2018/088769 28/05/2018

(87) WO 2018/219257 06/12/2018

(30) 201710409898.1 02/06/2017 CN

(45) 25/09/2023 426

(43) 27/04/2020 385ASC

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

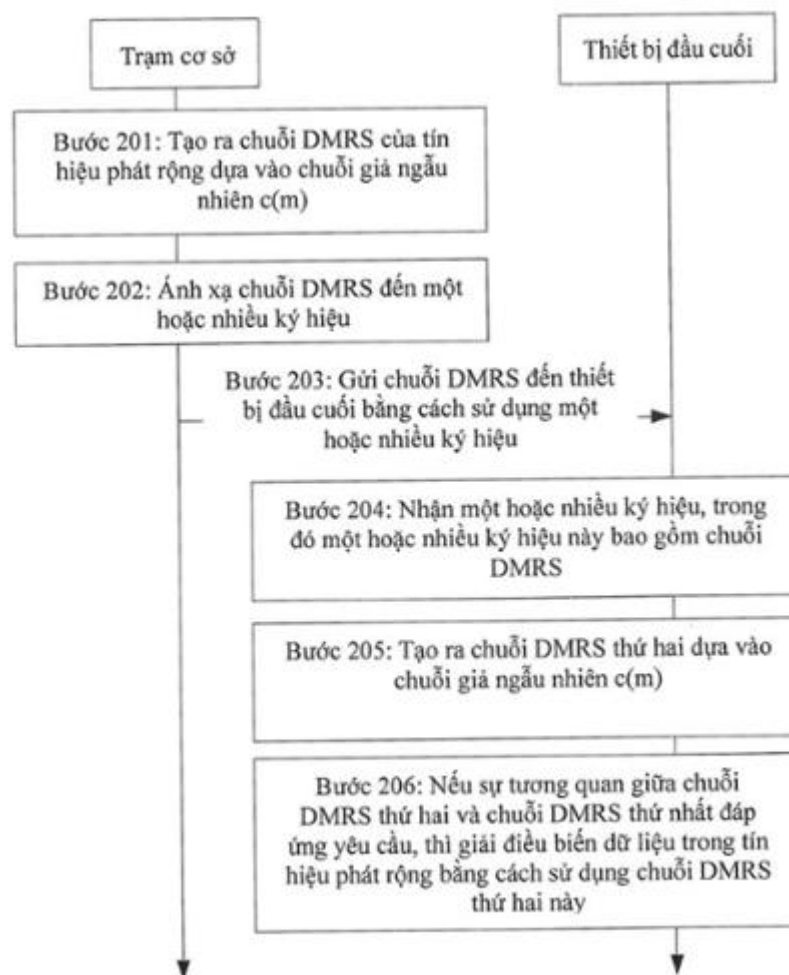
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) HUANG, Huang (CN); GAO, Kuandong (CN); YAN, Mao (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO RA CHUỖI TÍN HIỆU THAM CHIẾU GIẢI ĐIỀU BIẾN
VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến, thiết bị truyền thông và vật ghi lưu trữ bằng máy tính, và liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, để giải quyết vấn đề tình trạng kỹ thuật đã biết mà một số tín hiệu phát rộng không thể được giải điều biến và thiết bị đầu cuối không thể truy cập vào trạm cơ sở. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (resource block, RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (resource element, RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS; và ánh xạ chuỗi DMRS này đến một hoặc nhiều ký hiệu. Sau đó, trạm cơ sở gửi, đến thiết bị đầu cuối, một hoặc nhiều ký hiệu mà chuỗi DMRS được ánh xạ. Thiết bị đầu cuối nhận chuỗi DMRS được gửi bởi trạm cơ sở, và tạo ra chuỗi DMRS theo phương pháp nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến, thiết bị truyền thông và vật ghi lưu trữ bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh chóng của các công nghệ truyền thông, con người đặt ra yêu cầu cao hơn đối với tốc độ dữ liệu và hiệu quả truyền thông không dây. Trong hệ thống truyền thông vô tuyến mới (New Radio, NR), năng lượng của tín hiệu đã truyền có thể bị giới hạn ở hướng chùm tia bằng cách sử dụng công nghệ tạo chùm tia, nhờ đó nâng cao hiệu quả truyền và nhận tín hiệu. Phạm vi truyền của tín hiệu vô tuyến có thể được mở rộng một cách hiệu quả bằng cách sử dụng công nghệ tạo chùm tia, để giảm nhiễu tín hiệu, nhờ đó đạt được hiệu quả truyền thông cao hơn và thu được dung lượng mạng cao hơn. Tuy nhiên, nếu công nghệ tạo chùm tia được sử dụng, thì việc quét chùm tia cần được thực hiện khi truyền tín hiệu phát rộng, và các kênh của các tín hiệu chùm tia khác nhau không nhất quán sau khi quét chùm tia. Kết quả là, mỗi kênh tín hiệu phát rộng cần mang tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) để giải điều biến.

Hiện tại, trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), vì chu kỳ của tín hiệu phát rộng phù hợp với chu kỳ của tín hiệu tham chiếu cho ô cụ thể (Cell-specific Reference Signal, CRS), nên CRS thường được sử dụng làm DMRS của kênh tín hiệu phát rộng để giải điều biến tín hiệu. Tuy nhiên, trong hệ thống NR, chu kỳ của CRS có thể không phù hợp với chu kỳ của tín hiệu phát rộng. Do đó, khi sử dụng phương pháp sử dụng CRS làm DMRS của kênh tín hiệu phát rộng trong hệ thống LTE, thì một số kênh tín hiệu phát rộng không có các DMRS. Vì vậy, việc giải điều biến không thể được thực hiện đối với các kênh tín hiệu phát rộng này, hoặc thiết bị đầu cuối không thể truy cập vào trạm cơ sở.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông, và

cụ thể là, đề xuất DMRS mới của kênh tín hiệu phát rộng, mà có thể được áp dụng cho NR.

Để đạt được các mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo các phương án của sáng chế:

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp tạo chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (resource block, RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (resource element, RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB; và ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu. Trong giải pháp kỹ thuật nêu trên, chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng được tạo ra dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, và chuỗi DMRS được ánh xạ đến một hoặc nhiều ký hiệu, sao cho chuỗi DMRS dành riêng được tạo ra cho tín hiệu phát rộng. Chuỗi DMRS được gửi đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối này có thể giải điều biến tín hiệu phát rộng một cách chính xác và truy cập vào trạm cơ sở một cách nhanh chóng.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, bước tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ bao gồm bước: tạo ra chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ theo công thức (1), trong đó trong công thức này, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả

ngẫu nhiên $c(m)$ là một trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức (1-1a) và (1-1b) sau, và giá trị ban đầu c_{init} này được sử dụng để tạo ra chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$:

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{ss} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1a); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{ss} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1b),$$

trong đó

trong các công thức này, N_{ID} biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý $N_{ID}^{\hat{o}}$ của ô hoặc mã nhận dạng N_{ID}^{SFN} của vùng bao gồm các ô này, giá trị k_1 và giá trị k_2 là các hằng số từ 0 đến 64, n_{RNTI} biểu diễn giá trị mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, n_{ss} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, m_2 biểu diễn số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và l_2 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, bước ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm cụ thể bước: ánh xạ chuỗi DMRS đến phần tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2):

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ nhất, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

$$l = \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{RE}N_{RB} - 1$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \text{mod} n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ này biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo một số phương án thực hiện khả thi nêu trên, chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng có thể được ánh xạ đến RE có trong RB của tín hiệu phát rộng một cách hiệu quả nhất, để giảm tài nguyên truyền bị chiếm bởi chuỗi DMRS khi tín hiệu phát rộng được giải điều biến một cách chính xác.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) thứ nhất của tín hiệu phát rộng từ trạm cơ sở; tạo ra chuỗi DMRS thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS thứ hai này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS thứ hai này trong một RB; và giải điều biến dữ liệu trong tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi DMRS thứ hai nếu sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất đáp ứng yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, bước tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ bao gồm bước: tạo ra chuỗi DMRS thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_i(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS thứ hai, m

biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS thứ hai, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_i(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE} N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, N_{RB} thu được bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc RMSI.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ là một trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức (1-1a) và (1-1b) sau, và giá trị ban đầu c_{init} này được sử dụng để tạo ra chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$:

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{SS} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1a); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{SS} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^0 + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1b),$$

trong đó

trong các công thức này, N_{ID} biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý N_{ID}^0 của ô hoặc mã nhận dạng N_{ID}^{SFN} của vùng bao gồm các ô này, giá trị k_1 và giá trị k_2 là các hằng số từ 0 đến 64, n_{RNTI} biểu diễn giá trị mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, n_{SS} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, m_2 biểu diễn số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và l_2 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng; và ánh xạ chuỗi DMRS đến phần tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng,

theo công thức (2):

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, chuỗi DMRS thu được theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, $c(m)$ biểu diễn chuỗi giả ngẫu nhiên, n_{RE} biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS, N_{RB} biểu diễn số lượng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, n_{RE} lớn hơn hoặc bằng 1 và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

$$l = \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{RE}N_{RB} - 1$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \text{ mod } n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất;

khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ này biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, mỗi quan hệ cụ thể giữa giá trị k và mỗi trong số mật độ $n_{\text{mật độ}}$ để truyền chuỗi DMRS trong RB và tổng $v_{\text{dịch chuyển}} + v$ của các giá trị độ dịch tần số của RE để truyền chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất trong RB là một trong các giá trị bất kỳ được thể hiện ở bảng sau:

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 2, 4, 6, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 3, 5, 7, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 3, 6, 9, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 4, 7, 10, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 5, 8, 11, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 4, 8, 12, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 5, 9, 13, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 6, 10, 14, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 7, 11, 15, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 6, 12, 18, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 7, 13, 19, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 8, 14, 20, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 9, 15, 21, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 10, 16, 22, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 11, 17, 23, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 12, 24, 36, ..., $12N_{\text{RB}} - 12$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 13, 25, 37, ..., $12N_{\text{RB}} - 11$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 14, 26, 38, ..., $12N_{\text{RB}} - 10$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 15, 27, 39, ..., $12N_{\text{RB}} - 9$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 16, 28, 40, ..., $12N_{\text{RB}} - 8$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 17, 29, 41, ..., $12N_{\text{RB}} - 7$

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 6$	6, 18, 30, 42, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 7$	7, 19, 31, 43, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 8$	8, 20, 32, 44, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 9$	9, 21, 33, 45, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 10$	10, 22, 34, 46, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 11$	11, 23, 35, 47, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, nếu số lượng ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$, thì mối quan hệ cụ thể giữa $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ và v như sau:

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai	Ký hiệu thứ ba	Ký hiệu thứ tư
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 1$	$v = 0$	NA	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$ hoặc $v = 0$	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 3$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	$v = \lfloor 2n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 4$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$	$v = \lfloor 3n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$

trong đó trong công thức này, NA biểu diễn không có (null), và $\lfloor \cdot \rfloor$ biểu diễn việc làm tròn xuống số nguyên gần nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp thu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) mà được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng; xác định vị trí của chuỗi DMRS trong phân tử tài nguyên (RE) có trong RB của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2); và thu chuỗi DMRS từ RB của tín hiệu phát rộng dựa vào vị trí của chuỗi DMRS:

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký

hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, chuỗi DMRS thu được bởi trạm cơ sở theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, $c(m)$ biểu diễn chuỗi giả ngẫu nhiên, n_{RE} biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS, N_{RB} biểu diễn số lượng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, n_{RE} lớn hơn hoặc bằng 1 và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$\begin{aligned} k &= n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v \\ l &= \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \\ m &= 0, 1, \dots, N_{RE}N_{RB} - 1 \\ v_{\text{dịch chuyển}} &= N_{ID}^{\circ} \bmod n_{\text{mật độ}} \end{aligned} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB, và cụ thể là số lượng RE riêng biệt, về mặt tần số, hai RE liền kề để truyền chuỗi DMRS; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, giá trị độ dịch tần số thứ nhất được thể hiện ở số lượng RE và giá trị $v_{\text{dịch chuyển}}$ là số nguyên từ 0 đến 11; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, giá trị độ dịch tần số thứ hai được thể hiện ở số lượng RE, giá trị v là số nguyên từ -6 đến 6 và $v = v_{\text{dịch chuyển}} - n_{\text{mật độ}}$ khi $v_{\text{dịch chuyển}} + v \geq n_{\text{mật độ}}$; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, $N_{\text{ký hiệu}}$

biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}^0 biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, mối quan hệ cụ thể giữa giá trị k và mỗi trong số mật độ $n_{\text{mật độ}}$ để truyền chuỗi DMRS trong RB và tổng $v_{\text{dịch chuyển}} + v$ của các giá trị độ dịch tần số của RE để truyền chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất trong RB là một trong các giá trị bất kỳ được thể hiện ở bảng sau:

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	$0, 2, 4, 6, \dots, 12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	$1, 3, 5, 7, \dots, 12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	$0, 3, 6, 9, \dots, 12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	$1, 4, 7, 10, \dots, 12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	$2, 5, 8, 11, \dots, 12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	$0, 4, 8, 12, \dots, 12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	$1, 5, 9, 13, \dots, 12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	$2, 6, 10, 14, \dots, 12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	$3, 7, 11, 15, \dots, 12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	$0, 6, 12, 18, \dots, 12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	$1, 7, 13, 19, \dots, 12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	$2, 8, 14, 20, \dots, 12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	$3, 9, 15, 21, \dots, 12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	$4, 10, 16, 22, \dots, 12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	$5, 11, 17, 23, \dots, 12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	$0, 12, 24, 36, \dots, 12N_{\text{RB}} - 12$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	$1, 13, 25, 37, \dots, 12N_{\text{RB}} - 11$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	$2, 14, 26, 38, \dots, 12N_{\text{RB}} - 10$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	$3, 15, 27, 39, \dots, 12N_{\text{RB}} - 9$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	$4, 16, 28, 40, \dots, 12N_{\text{RB}} - 8$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	$5, 17, 29, 41, \dots, 12N_{\text{RB}} - 7$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 6$	$6, 18, 30, 42, \dots, 12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 7$	$7, 19, 31, 43, \dots, 12N_{\text{RB}} - 5$

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 8$	8, 20, 32, 44, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 9$	9, 21, 33, 45, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 10$	10, 22, 34, 46, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 11$	11, 23, 35, 47, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, nếu số lượng ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$, thì mối quan hệ cụ thể giữa $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ và v như sau:

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai	Ký hiệu thứ ba	Ký hiệu thứ tư
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 1$	$v = 0$	NA	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$ hoặc $v = 0$	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 3$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	$v = \lfloor 2n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 4$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$	$v = \lfloor 3n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$

trong công thức này, $\lfloor \cdot \rfloor$ biểu diễn việc làm tròn xuống số nguyên gần nhất.

Theo các phương án thực hiện nêu trên, chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng có thể được ánh xạ đến RE có trong RB của tín hiệu phát rộng một cách hiệu quả nhất, để giảm tài nguyên truyền dẫn bị chiếm bởi chuỗi DMRS khi tín hiệu phát rộng được giải điều biến một cách chính xác.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB, trong đó bộ phận xử lý này được tạo cấu hình để ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, tín hiệu phát

rộng là thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, bộ phận xử lý được tạo cấu hình một cách cụ thể để tạo ra chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ theo công thức (1), trong đó trong công thức này, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ là một trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức (1-1a) và (1-1b) sau, và giá trị ban đầu c_{init} này được sử dụng để tạo ra chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$:

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{SS} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1a); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{SS} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1b),$$

trong đó

trong các công thức này, N_{ID} biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý $N_{ID}^{\hat{o}}$ của ô hoặc mã nhận dạng N_{ID}^{SFN} của vùng bao gồm các ô này, giá trị k_1 và giá trị k_2 là các hằng số từ 0 đến 64, n_{RNTI} biểu diễn giá trị mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, n_{SS} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, m_2 biểu diễn số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và l_2 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ năm, bộ phận xử lý được tạo cấu hình một cách cụ thể để ánh xạ chuỗi DMRS đến phân tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2):

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ năm, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$\begin{aligned} k &= n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v \\ l &= \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \\ m &= 0, 1, \dots, N_{RE} N_{RB} - 1 \\ v_{\text{dịch chuyển}} &= N_{ID}^{\circ} \text{ mod } n_{\text{mật độ}} \end{aligned} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ năm, thiết bị là trạm cơ sở hoặc chip trong trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) thứ nhất của tín hiệu phát rộng từ trạm cơ sở; và bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra chuỗi DMRS thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS thứ hai này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi

chuỗi DMRS thứ hai trong một RB, trong đó bộ phận xử lý này còn được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu trong tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi DMRS thứ hai nếu sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất đáp ứng yêu cầu.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ sáu, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ sáu, bộ phận xử lý được tạo cấu hình một cách cụ thể để tạo ra chuỗi DMRS dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE} N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ sáu, giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ sáu, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để thu N_{RB} bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH), kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc RMSI.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ sáu, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ là một trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức (1-1a) và (1-1b) sau, và giá trị ban đầu c_{init} này được sử dụng để tạo ra chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$:

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{SS} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1a); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{SS} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1b),$$

trong đó

trong các công thức này, N_{ID} biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý $N_{ID}^{\hat{o}}$ của ô hoặc

mã nhận dạng N_{ID}^{SFN} của vùng bao gồm các ô này, giá trị k_1 và giá trị k_2 là các hằng số từ 0 đến 64, n_{RNTI} biểu diễn giá trị mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, n_{ss} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, m_2 biểu diễn số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và l_2 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ sáu, thiết bị là thiết bị đầu cuối hoặc chip trong thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng, trong đó bộ phận xử lý này còn được tạo cấu hình để ánh xạ chuỗi DMRS đến phần tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2):

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ bảy, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ bảy, chuỗi DMRS thu được theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, $c(m)$ biểu diễn chuỗi giả ngẫu nhiên, n_{RE} biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS, N_{RB} biểu diễn số lượng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, n_{RE} lớn hơn hoặc bằng 1 và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE} N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ bảy, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$\begin{aligned} k &= n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v \\ l &= \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \\ m &= 0, 1, \dots, N_{RE} N_{RB} - 1 \end{aligned} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \bmod n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ bảy, mối quan hệ cụ thể giữa giá trị k và mỗi trong số mật độ $n_{\text{mật độ}}$ để truyền chuỗi DMRS trong RB và tổng $v_{\text{dịch chuyển}} + v$ của các giá trị độ dịch tần số của RE để truyền chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất trong RB là một trong các giá trị bất kỳ được thể hiện ở bảng sau:

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 2, 4, 6, ..., $12N_{RB} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 3, 5, 7, ..., $12N_{RB} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 3, 6, 9, ..., $12N_{RB} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 4, 7, 10, ..., $12N_{RB} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 5, 8, 11, ..., $12N_{RB} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 4, 8, 12, ..., $12N_{RB} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 5, 9, 13, ..., $12N_{RB} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 6, 10, 14, ..., $12N_{RB} - 2$

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 7, 11, 15, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 6, 12, 18, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 7, 13, 19, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 8, 14, 20, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 9, 15, 21, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 10, 16, 22, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 11, 17, 23, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 12, 24, 36, ..., $12N_{\text{RB}} - 12$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 13, 25, 37, ..., $12N_{\text{RB}} - 11$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 14, 26, 38, ..., $12N_{\text{RB}} - 10$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 15, 27, 39, ..., $12N_{\text{RB}} - 9$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 16, 28, 40, ..., $12N_{\text{RB}} - 8$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 17, 29, 41, ..., $12N_{\text{RB}} - 7$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 6$	6, 18, 30, 42, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 7$	7, 19, 31, 43, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 8$	8, 20, 32, 44, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 9$	9, 21, 33, 45, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 10$	10, 22, 34, 46, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 11$	11, 23, 35, 47, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ bảy, nếu số lượng ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$, thì mối quan hệ cụ thể giữa $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ và v như sau:

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai	Ký hiệu thứ ba	Ký hiệu thứ tư
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 1$	$v = 0$	NA	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$ hoặc $v = 0$	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 3$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	$v = \lfloor 2n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 4$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$	$v = \lfloor 3n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$

trong đó trong công thức này, NA biểu diễn không có, và $\lfloor g \rfloor$ biểu diễn việc

làm tròn xuống số nguyên gần nhất.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ bảy, thiết bị là trạm cơ sở hoặc chip bên trong trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) mà được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng; và bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định vị trí của chuỗi DMRS trong phần tử tài nguyên (RE) có trong RB của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2), trong đó bộ phận xử lý này còn được tạo cấu hình để thu chuỗi DMRS từ RB của tín hiệu phát rộng dựa vào vị trí của chuỗi DMRS:

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, chuỗi DMRS thu được bởi trạm cơ sở theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, $c(m)$ biểu diễn chuỗi giả ngẫu nhiên, n_{RE} biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS, N_{RB} biểu diễn số lượng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, n_{RE} lớn hơn hoặc bằng 1 và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

$$l = \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{RE} N_{RB} - 1$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \text{mod} n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; khoảng giá trị là l_1 và khoảng giá trị là l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, mối quan hệ cụ thể giữa giá trị k và mỗi trong số mật độ $n_{\text{mật độ}}$ để truyền chuỗi DMRS trong RB và tổng $v_{\text{dịch chuyển}} + v$ của các giá trị độ dịch tần số của RE để truyền chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất trong RB là một trong các giá trị bất kỳ được thể hiện ở bảng sau:

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 2, 4, 6, ..., $12N_{RB} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 3, 5, 7, ..., $12N_{RB} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 3, 6, 9, ..., $12N_{RB} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 4, 7, 10, ..., $12N_{RB} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 5, 8, 11, ..., $12N_{RB} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 4, 8, 12, ..., $12N_{RB} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 5, 9, 13, ..., $12N_{RB} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 6, 10, 14, ..., $12N_{RB} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 7, 11, 15, ..., $12N_{RB} - 1$

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 6, 12, 18, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 7, 13, 19, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 8, 14, 20, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 9, 15, 21, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 10, 16, 22, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 11, 17, 23, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 12, 24, 36, ..., $12N_{\text{RB}} - 12$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 13, 25, 37, ..., $12N_{\text{RB}} - 11$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 14, 26, 38, ..., $12N_{\text{RB}} - 10$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 15, 27, 39, ..., $12N_{\text{RB}} - 9$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 16, 28, 40, ..., $12N_{\text{RB}} - 8$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 17, 29, 41, ..., $12N_{\text{RB}} - 7$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 6$	6, 18, 30, 42, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 7$	7, 19, 31, 43, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 8$	8, 20, 32, 44, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 9$	9, 21, 33, 45, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 10$	10, 22, 34, 46, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 11$	11, 23, 35, 47, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tám, nếu số lượng ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$, thì mối quan hệ cụ thể giữa $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ và v như sau:

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai	Ký hiệu thứ ba	Ký hiệu thứ tư
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 1$	$v = 0$	NA	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$ hoặc $v = 0$	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 3$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	$v = \lfloor 2n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 4$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$	$v = \lfloor 3n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$

trong đó trong công thức này, NA biểu diễn không có, và $\lfloor g \rfloor$ biểu diễn việc

làm tròn xuống số nguyên gần nhất.

Theo phương án thực hiện khả thi khác của khía cạnh thứ tám, thiết bị là trạm cơ sở hoặc chip bên trong trạm cơ sở.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) mà được gửi bởi trạm cơ sở bằng cách sử dụng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng; và bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định vị trí của chuỗi DMRS trong phần tử tài nguyên (RE) có trong RB của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2), trong đó bộ phận xử lý này còn được tạo cấu hình để thu chuỗi DMRS từ RB của tín hiệu phát rộng dựa vào vị trí của chuỗi DMRS:

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ chín, tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ chín, chuỗi DMRS thu được bởi trạm cơ sở theo công thức (1), trong đó trong công thức này, $r_l(m)$ biểu diễn chuỗi DMRS, $c(m)$ biểu diễn chuỗi giả ngẫu nhiên, n_{RE} biểu diễn số lượng phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS, N_{RB} biểu diễn số lượng khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, n_{RE} lớn hơn hoặc bằng 1 và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe:

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1).$$

Theo một phương án thực hiện khả thi của khía cạnh thứ chín, giá trị k , giá trị l và giá trị m thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1a):

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

$$l = \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \quad (2-1a), \text{ trong đó}$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{RE} N_{RB} - 1$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \text{ mod } n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, và $N_{\text{ký hiệu}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra, bởi trạm cơ sở, ít nhất một chuỗi, trong đó ít nhất một chuỗi này là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định này là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa; và gửi, bởi trạm cơ sở, chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đích này là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, và chuỗi đích được sử dụng để biểu thị, cho thiết bị đầu cuối, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó chuỗi đích này là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, ít nhất một chuỗi là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định này là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận

dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chuỗi đích, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm cơ sở. Trạm cơ sở này bao gồm: bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một chuỗi, trong đó ít nhất một chuỗi này là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định này là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa; và bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đích này là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, và chuỗi đích được sử dụng để biểu thị, cho thiết bị đầu cuối, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này bao gồm: bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở, trong đó chuỗi đích này là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, ít nhất một chuỗi là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa; và bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chuỗi đích, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích này.

Theo các giải pháp kỹ thuật nêu trên, trạm cơ sở có thể biểu thị đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chuỗi DMRS khác nhau của PBCH, hoặc các chuỗi PSS hoặc các chuỗi SSS khác nhau: xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không, xem trạm cơ sở có đọc giá trị của RMSI, một phần của SFN hoặc H-SFN, mã nhận dạng của giá trị hợp lệ của băng thông hệ thống, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ

số khối tín hiệu đồng bộ hóa hay không, để giảm tương tác báo hiệu giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, và giảm độ phức tạp phát hiện của thiết bị đầu cuối và tổng phí. Ngoài ra, trạm cơ sở này có thể theo cách khác biểu thị thông tin nêu trên bằng cách sử dụng các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH hoặc các vị trí tần số khác nhau của chuỗi PSS hoặc chuỗi SSS. Điều này có thể còn giảm tương tác báo hiệu giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, và giảm độ phức tạp phát hiện của thiết bị đầu cuối và tổng phí.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông và bus. Bộ nhớ lưu trữ mã và dữ liệu, bộ xử lý, bộ nhớ và giao diện truyền thông được kết nối bằng cách sử dụng bus, và bộ xử lý chạy mã trong bộ nhớ, để thiết bị này thực hiện phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất này, hoặc phương pháp ánh xạ chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được đề xuất theo khía cạnh thứ ba hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông và bus. Bộ nhớ lưu trữ mã và dữ liệu, bộ xử lý, bộ nhớ và giao diện truyền thông được kết nối bằng cách sử dụng bus, và bộ xử lý chạy mã trong bộ nhớ, để thiết bị thực hiện phương pháp ánh xạ chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được đề xuất theo khía cạnh thứ hai hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai này, hoặc phương pháp thu chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được đề xuất theo khía cạnh thứ tư hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống. Hệ thống này bao gồm trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối. Trạm cơ sở này là thiết bị được đề xuất theo khía cạnh thứ năm hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ năm này, hoặc là thiết bị được đề xuất theo khía cạnh thứ bảy hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ bảy này; và/hoặc thiết bị đầu cuối này là thiết bị được đề xuất theo khía cạnh thứ sáu hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ sáu này, hoặc là thiết bị được đề xuất theo khía cạnh thứ tám hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tám này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép thực hiện các phương pháp được đề xuất theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép thực hiện các phương pháp được đề xuất theo các khía cạnh nêu trên.

Có thể hiểu được rằng tất cả phương pháp truyền thông, thiết bị và vật ghi lưu trữ bằng máy tính hoặc sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất ở trên được sử dụng để thực hiện phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Do đó, đối với các hiệu quả có lợi của thiết bị, vật ghi lưu trữ bằng máy tính và sản phẩm chương trình máy tính, dựa vào các hiệu quả có lợi theo phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ sơ lược về sự phân bố của tín hiệu tham chiếu giải điều biến theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ sơ lược về sự phân bố khác của tín hiệu tham chiếu giải điều biến theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ sơ lược về sự phân bố khác nữa của tín hiệu tham chiếu giải điều biến theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều

biến theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ sơ lược về sự kết hợp của các chuỗi DMRS theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị theo một phương án của sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi sáng chế được mô tả, các thuật ngữ kỹ thuật có trong các phương án của sáng chế được mô tả trước tiên.

Khung hệ thống là khung truyền dẫn vô tuyến. Chiều dài thời gian của khung hệ thống có thể là 10 mili giây, và thời lượng của một khung con là 1 ms. Trong hệ thống NR, số lượng khe (slot) có trong một khung con có liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Thông thường, một khe có thể bao gồm bảy hoặc 14 ký hiệu (symbol) liên tiếp. Các giá trị chỉ số ký hiệu được sử dụng để xác định các ký hiệu khác nhau. Ví dụ, khi một khe bao gồm bảy ký hiệu liên tiếp, thì các giá trị chỉ số ký hiệu tương ứng có thể là từ 0 đến 6.

Tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal, SS) là tín hiệu được sử dụng để tạo ra cùng tham chiếu thời gian. Tín hiệu đồng bộ hóa này có thể bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (Primary Synchronization Signal, PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Signal, SSS). Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp được sử dụng để biểu thị ID của ô vật lý trong nhóm ô vật lý, và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp biểu thị số nhóm ô vật lý.

Đối với khối tín hiệu đồng bộ hóa (khối SS, SS block), trong NR, một khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm một ký hiệu OFDM PSS, một ký hiệu OFDM SSS và hai hoặc nhiều hơn hai ký hiệu OFDM PBCH. Ký hiệu OFDM có thể được gọi là ký hiệu, và các vị trí của ký hiệu PSS, ký hiệu SSS và các ký hiệu PBCH trong khối

tín hiệu đồng bộ hóa có mối quan hệ phân bố miền thời gian cố định và liên kề. Các khối tín hiệu đồng bộ hóa tạo thành nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (nhóm SS, SS burst), và các nhóm tín hiệu đồng bộ hóa tạo thành tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (tập hợp nhóm SS, SS burst set).

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của hệ thống truyền thông mà các phương án của sáng chế được áp dụng. Dựa vào Fig.1, hệ thống truyền thông bao gồm trạm cơ sở 101 và các thiết bị đầu cuối 102.

Trạm cơ sở 101 có chức năng lập lịch kênh chia sẻ, và có chức năng thiết lập việc lập lịch dựa vào lịch sử của dữ liệu gói được gửi đến các thiết bị đầu cuối 102. Lập lịch có nghĩa là khi các thiết bị đầu cuối 102 chia sẻ tài nguyên truyền, thì cơ chế được yêu cầu để cấp phát tài nguyên tầng vật lý một cách hiệu quả, để thu độ khuếch đại ghép kênh thống kê.

Mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 102 có chức năng gửi và nhận dữ liệu thông qua kênh truyền thông được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối 102 và trạm cơ sở 101. Mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 102 này gửi và nhận kênh chia sẻ dựa vào thông tin được gửi thông qua kênh điều khiển lập lịch. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối 102 có thể là trạm di động, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị người dùng, điện thoại, thiết bị gia dụng, xe, điện thoại di động, máy tính dạng bảng, máy tính, thiết bị đầu cuối cầm tay và thiết bị tương tự, và các thiết bị đầu cuối 102 có thể là của cùng kiểu hoặc các kiểu khác nhau.

Trạm cơ sở 101 và các thiết bị đầu cuối 102 nhận và gửi dữ liệu thông qua các kênh truyền thông. Các kênh truyền thông có thể là các kênh truyền thông không dây. Có ít nhất kênh chia sẻ và kênh điều khiển lập lịch trong các kênh truyền thông không dây. Kênh chia sẻ được chia sẻ bởi các thiết bị đầu cuối 102 để gửi và nhận các gói tin. Kênh điều khiển lập lịch được sử dụng để gửi sự cấp phát, kết quả lập lịch tương ứng và dạng tương tự của kênh chia sẻ.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc của phần cứng của trạm cơ sở theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, trạm cơ sở bao gồm hệ thống con băng tần cơ sở, hệ thống con của tần số vô tuyến trung gian, hệ thống con của bộ cấp liệu ăngten và một số cấu trúc hỗ trợ (ví dụ, toàn bộ hệ thống con). Hệ thống con băng tần cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động và duy trì toàn bộ trạm cơ sở, thực

hiện xử lý tín hiệu, quản lý tài nguyên vô tuyến, và giao diện truyền đối với mạng lõi gói, và thực hiện chức năng điều khiển chính của tầng vật lý, chức năng điều khiển chính của tầng điều khiển truy cập đa phương tiện, chức năng điều khiển chính báo hiệu L3 và chức năng điều khiển chính để hoạt động và duy trì. Hệ thống con của tần số vô tuyến trung gian thực hiện chuyển đổi giữa tín hiệu băng tần cơ sở, tín hiệu tần số trung gian và tín hiệu tần số vô tuyến, giải điều biến tín hiệu đã nhận không dây LTE, điều biến tín hiệu đã gửi và khuếch đại công suất của tín hiệu đã gửi. Hệ thống con của bộ cấp liệu ăngten bao gồm ăngten và bộ cấp liệu được kết nối với môđun tần số vô tuyến của trạm cơ sở và ăngten và bộ cấp liệu được kết nối với thẻ nhận GPRS, và được tạo cấu hình để nhận và gửi các tín hiệu giao diện vô tuyến không dây. Toàn bộ hệ thống con hỗ trợ hệ thống con băng tần cơ sở và hệ thống con tần số trung gian, và tạo ra cấu trúc, cung cấp điện năng và tạo ra chức năng giám sát môi trường.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị đầu cuối mà các phương án của sáng chế được áp dụng. Thiết bị đầu cuối này có thể là điện thoại di động, máy tính dạng bảng, máy tính xách tay cỡ nhỏ (notebook), thiết bị di động, trạm di động (mobile station), khối di động (mobile unit), thiết bị đầu cuối M2M, khối vô tuyến, khối từ xa, tác nhân người dùng, máy khách di động hoặc thiết bị tương tự. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đầu cuối này bao gồm các thành phần chẳng hạn như bộ nhớ, bộ xử lý, mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) và nguồn cấp điện năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc được thể hiện trên Fig.3 cấu thành không làm giới hạn đối với thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn thiết bị đầu cuối được thể hiện trên hình vẽ, hoặc kết hợp một số thành phần, hoặc có cách sắp xếp thành phần khác nhau.

Các thành phần của thiết bị đầu cuối được mô tả một cách cụ thể bên dưới dựa vào Fig.3.

Bộ nhớ có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và môđun. Bộ xử lý chạy chương trình phần mềm và môđun được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực thi các ứng dụng chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và thực hiện xử lý dữ liệu. Bộ nhớ này có thể bao gồm chủ yếu vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng và dạng tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể

lưu trữ dữ liệu được tạo ra dựa vào việc sử dụng thiết bị đầu cuối và dạng tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ này có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ không khả biến và bộ nhớ tương tự.

Bộ xử lý là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối, kết nối các phần của toàn bộ thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường dây khác nhau, và chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm và/hoặc môđun được lưu trữ trong bộ nhớ và gọi ra dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu, và thực hiện giám sát tổng thể trên thiết bị đầu cuối. Tùy chọn, bộ xử lý này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Tốt hơn là, bộ xử lý có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý môđem. Bộ xử lý ứng dụng xử lý chủ yếu hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng và dạng tương tự. Bộ xử lý môđem xử lý chủ yếu việc truyền thông không dây.

Mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) có thể được tạo cấu hình để nhận và gửi các tín hiệu trong quy trình gửi và nhận thông tin hoặc quy trình gọi. Thông thường, mạch RF bao gồm nhưng không bị giới hạn ở ăngten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu-phát, bộ ghép nối, bộ khuếch đại nhiễu thấp và bộ song công. Ngoài ra, mạch RF này có thể còn truyền thông với mạng và thiết bị khác thông qua truyền thông không dây. Việc truyền thông không dây có thể sử dụng tiêu chuẩn hoặc giao thức truyền thông bất kỳ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở hệ thống truyền thông di động toàn cầu, dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp, đa truy cập phân chia theo mã, đa truy cập phân chia theo mã băng rộng, tiến hóa dài hạn, thư điện tử và dịch vụ tin nhắn ngắn.

Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm nguồn cấp điện năng mà cung cấp điện năng cho các phần. Tốt hơn là, nguồn cấp điện năng có thể được kết nối về mặt logic với bộ xử lý bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện năng, để thực hiện các chức năng chẳng hạn như quản lý sạc, quản lý không sạc và quản lý mức tiêu thụ điện năng bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện năng.

Mặc dù không được thể hiện, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ phận nhập liệu, bộ phận hiển thị, môđun cảm biến, môđun âm thanh, môđun Wi-Fi, môđun Bluetooth và dạng tương tự. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến

theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.4, phương pháp này bao gồm một số bước sau.

Bước 201: tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$.

Chuỗi DMRS có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB. Chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có thể là chuỗi vàng, chuỗi ZC, chuỗi m hoặc chuỗi tương tự, và chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có thể được sử dụng để tạo ra chuỗi DMRS.

Tín hiệu phát rộng có thể là thông tin tìm gọi (paging), kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống. Chuỗi DMRS có thể được sử dụng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý và kênh chia sẻ đường xuống vật lý của tín hiệu phát rộng. Tín hiệu phát rộng này có thể có số cổng ăngten chung. Nói cách khác, thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý và thông tin hệ thống có thiết kế DMRS chung.

Ngoài ra, giá trị của số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng có liên quan đến băng thông quét của trạm cơ sở, và thiết bị đầu cuối có thể xác định N_{RB} bằng cách sử dụng PDCCH, PBCH hoặc RMSI. Số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB có thể là số lượng RE để truyền chuỗi DMRS trong một ký hiệu trong một RB, hoặc có thể là tổng số lượng RE để truyền chuỗi DMRS trong một RB, cụ thể là, tổng số lượng RE để truyền chuỗi DMRS trong các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB.

Cụ thể, chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng có thể được tạo ra dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ theo công thức (1). Trong công thức này, m biểu diễn giá trị chỉ số của mã chuỗi của chuỗi DMRS, và l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe. Ví dụ, khi một khe bao gồm bảy ký hiệu, thì giá trị l có thể là số nguyên từ 0 đến 6.

$$r_l(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, n_{RE}N_{RB} - 1 \quad (1)$$

Ví dụ, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì

giá trị của số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB có thể là 3 hoặc 4. Nói cách khác, số lượng RE để truyền chuỗi DMRS trong một ký hiệu trong một RB có thể là 3 hoặc 4, hoặc tổng số lượng RE để truyền chuỗi DMRS trong một RB có thể là 3 hoặc 4.

Bước 202: Ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu.

Cần lưu ý rằng các bước 201 và bước 202 có thể được thực hiện bởi trạm cơ sở, hoặc có thể được thực hiện bởi chip trong thiết bị trạm cơ sở. Trên Fig.4, trạm cơ sở được sử dụng làm một ví dụ để mô tả.

Một hoặc nhiều ký hiệu có thể là một hoặc nhiều ký hiệu có trong RB của tín hiệu phát rộng. Khi trạm cơ sở tạo ra chuỗi DMRS, thì trạm cơ sở này có thể ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu có trong RB của tín hiệu phát rộng.

Tùy chọn, trạm cơ sở ánh xạ chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng đến phần tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng, theo công thức (2):

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB của tín hiệu phát rộng và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS và $r_l(m)$ được sử dụng để biểu diễn chuỗi DMRS.

Giá trị k , giá trị l và giá trị m trong công thức (2) có thể thu được một cách cụ thể theo công thức (2-1):

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

$$l = \{l_1\} \text{ hoặc } \{l_1, l_2\} \quad (2-1), \text{ trong đó}$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{RE} N_{RB} - 1$$

$$v_{\text{dịch chuyển}} = N_{ID}^{\circ} \bmod n_{\text{mật độ}}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trên RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, và cụ thể là số lượng RE riêng biệt, về mặt tần số, hai RE liền kề để truyền chuỗi DMRS; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, giá trị độ dịch tần số thứ nhất này được thể hiện ở số lượng RE, và giá trị $v_{\text{dịch chuyển}}$ là số nguyên từ 0 đến 11; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, giá trị độ dịch tần số thứ hai này được thể hiện ở số lượng RE, giá trị v là số nguyên từ -6 đến 6, và $v = v_{\text{dịch chuyển}} - n_{\text{mật độ}}$ khi $v_{\text{dịch chuyển}} + v \geq n_{\text{mật độ}}$; khoảng giá trị l_1 và khoảng giá trị l_2 là 0, 1, 2, ... và $N_{\text{ký hiệu}}$, $N_{\text{ký hiệu}}$ biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe hoặc số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và giá trị $N_{\text{ký hiệu}}$ có thể là số nguyên từ 1 đến 14; N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Tùy chọn, giá trị k , giá trị l và giá trị m trong công thức (2) có thể được thể hiện một cách cụ thể dưới dạng bảng. Mối quan hệ cụ thể giữa giá trị k và mỗi trong số mật độ $n_{\text{mật độ}}$ để truyền chuỗi DMRS trong RB của tín hiệu phát rộng và tổng $v_{\text{dịch chuyển}} + v$ của các giá trị độ dịch tần số của RE để truyền chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất trong RB của tín hiệu phát rộng được thể hiện trong bảng 1 sau:

Bảng 1

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 2, 4, 6, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 2$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 3, 5, 7, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 3, 6, 9, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 4, 7, 10, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 3$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 5, 8, 11, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 4, 8, 12, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 5, 9, 13, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 6, 10, 14, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 4$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 7, 11, 15, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$

Các giá trị $n_{\text{mật độ}}$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v$	Giá trị k
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 6, 12, 18, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 7, 13, 19, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 8, 14, 20, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 9, 15, 21, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 10, 16, 22, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 6$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 11, 17, 23, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 0$	0, 12, 24, 36, ..., $12N_{\text{RB}} - 12$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 1$	1, 13, 25, 37, ..., $12N_{\text{RB}} - 11$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 2$	2, 14, 26, 38, ..., $12N_{\text{RB}} - 10$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 3$	3, 15, 27, 39, ..., $12N_{\text{RB}} - 9$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 4$	4, 16, 28, 40, ..., $12N_{\text{RB}} - 8$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 5$	5, 17, 29, 41, ..., $12N_{\text{RB}} - 7$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 6$	6, 18, 30, 42, ..., $12N_{\text{RB}} - 6$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 7$	7, 19, 31, 43, ..., $12N_{\text{RB}} - 5$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 8$	8, 20, 32, 44, ..., $12N_{\text{RB}} - 4$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 9$	9, 21, 33, 45, ..., $12N_{\text{RB}} - 3$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 10$	10, 22, 34, 46, ..., $12N_{\text{RB}} - 2$
$n_{\text{mật độ}} = 12$ và $v_{\text{dịch chuyển}} + v = 11$	11, 23, 35, 47, ..., $12N_{\text{RB}} - 1$

Theo phương án này của sáng chế, $v = 0$ nếu số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ của các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là một, hoặc chuỗi DMRS chiếm các ký hiệu và chuỗi DMRS chiếm cùng vị trí trong các ký hiệu này. Nếu số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ của các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS nhiều hơn một, và chuỗi DMRS chiếm các vị trí khác nhau trong các ký hiệu, nói cách khác, chuỗi DMRS có các giá trị độ dịch tần số khác nhau, thì mối quan hệ giữa v trong các ký hiệu khác nhau và $N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}}$ được thể hiện trong bảng 2 sau.

Bảng 2

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai	Ký hiệu thứ ba	Ký hiệu thứ tư
$N_{\text{ký hiệu}}^{\text{DMRS}} = 1$	$v = 0$	NA	NA	NA

$N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$	NA	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 3$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	$v = \lfloor 2n_{\text{mật độ}}/3 \rfloor$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 4$	$v = 0$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$	$v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$	$v = \lfloor 3n_{\text{mật độ}}/4 \rfloor$

Cần lưu ý rằng NA trong bảng 2 biểu diễn không có. Ví dụ, khi $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ là 1, thì biểu thị rằng chuỗi DMRS chỉ chiếm một ký hiệu. Do đó, chỉ ký hiệu thứ nhất tồn tại, từ ký hiệu thứ hai đến ký hiệu thứ tư không tồn tại, và một cách tương ứng, các giá trị v trong ký hiệu thứ hai đến ký hiệu thứ tư không tồn tại. Ngoài ra, trong bảng 2, $\lfloor \cdot \rfloor$ biểu diễn việc làm tròn xuống số nguyên gần nhất. Trong bảng 2, phần mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó các giá trị $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ lần lượt là 1, 2, 3 và 4, và mối quan hệ giữa các giá trị v trong các ký hiệu khác nhau và $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ trong bảng 2 cấu thành không làm giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Khi $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 4$, nghĩa là, khi số lượng ký hiệu để truyền chuỗi DMRS là 4, nếu mỗi trong số hai ký hiệu được nhóm thành một nhóm, thì các giá trị độ dịch tần số của chuỗi DMRS trong mỗi nhóm là giống nhau, và các giá trị độ dịch tần số của chuỗi DMRS trong các nhóm khác nhau là khác nhau, v tương ứng trong nhóm ký hiệu thứ nhất là $v = 0$ và v tương ứng trong nhóm ký hiệu thứ hai là $v = \lfloor n_{\text{mật độ}}/2 \rfloor$.

Theo phương án khác của sáng chế, nếu tín hiệu phát rộng là PBCH, thì trạm cơ sở có thể ánh xạ chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của PBCH đến phần tử tài nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) của PBCH, theo công thức (3):

$$a_{k,l} = r_l(m) \quad (3), \text{ trong đó}$$

trong công thức này, $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE mà nằm trong RB của PBCH và bị chiếm bởi mã chuỗi có trong chuỗi DMRS; k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu; l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của PBCH; và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS.

Trong công thức (3), $r_l(m)$ được sử dụng để biểu diễn chuỗi DMRS, và chuỗi

DMRS này có thể thu được theo công thức (1) theo phương án nêu trên. Đối với các chi tiết, dựa vào phần mô tả về công thức (1) theo phương án nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Cụ thể, giá trị k , giá trị l và giá trị m trong công thức (3) có thể thu được một cách cụ thể theo công thức (2-2):

$$\begin{aligned} k &= n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v \\ l &= 0, 1, 2, \dots, N_{\text{ký hiệu}} \quad (2-2), \text{ trong đó} \\ m &= 0, 1, \dots, N_{RB}^{PBCH} - 1 \\ v_{\text{dịch chuyển}} &= N_{ID}^{\circ} \bmod n_{\text{mật độ}} \end{aligned}$$

trong công thức này, $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB của PBCH, và cụ thể là số lượng RE riêng biệt, về mặt tần số, hai RE liền kề để truyền chuỗi DMRS; $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, giá trị độ dịch tần số thứ nhất được thể hiện ở số lượng RE, $v_{\text{dịch chuyển}}$ có thể là giá trị cố định, và giá trị $v_{\text{dịch chuyển}}$ nhỏ hơn giá trị $n_{\text{mật độ}}$, hoặc giá trị $v_{\text{dịch chuyển}}$ có liên quan đến N_{ID}° ; v biểu diễn giá trị độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, và giá trị độ dịch tần số thứ hai được thể hiện ở số lượng RE; l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu để truyền PBCH trong một khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS block); N_{ID}° biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý của ô; và mod biểu diễn phép toán môđun.

Theo phương án này của sáng chế, $v = 0$ nếu số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ của các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS là một, hoặc $v = 0$ nếu số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ của các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS nhiều hơn một và chuỗi DMRS chiếm cùng vị trí trong các ký hiệu. Ví dụ, nếu số lượng $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ của các ký hiệu của chuỗi DMRS là hai, và chuỗi DMRS chiếm cùng vị trí trong hai ký hiệu, thì v trong mỗi trong số hai ký hiệu là $v = 0$. Nếu chuỗi DMRS chiếm các ký hiệu, và chuỗi DMRS chiếm các vị trí khác nhau trong các ký hiệu, nói cách khác, chuỗi DMRS có các giá trị độ dịch tần số khác nhau, thì mối quan hệ giữa v trong các ký hiệu khác nhau và $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ được thể hiện trong bảng 3 sau.

Bảng 3

	Ký hiệu thứ nhất	Ký hiệu thứ hai
$N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 1$	$v = 0$	NA
$N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS} = 2$	$v = 0$	$v = n_{\text{mật độ}}/2$

Trong bảng 3 nêu trên, phần mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó các giá trị $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ lần lượt là 1 và 2, và mối quan hệ giữa các giá trị v trong các ký hiệu khác nhau và $N_{\text{ký hiệu}}^{DMRS}$ trong bảng 3 cấu thành không làm giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Bước 203: Trạm cơ sở gửi chuỗi DMRS đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu.

Khi trạm cơ sở ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu bằng cách sử dụng bước 202, thì trạm cơ sở này có thể gửi chuỗi DMRS đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu, để thiết bị đầu cuối nhận chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng.

Bước 204: Thiết bị đầu cuối nhận một hoặc nhiều ký hiệu từ trạm cơ sở, trong đó một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm chuỗi DMRS. Chuỗi DMRS này nhận được bởi thiết bị đầu cuối có thể được gọi là chuỗi DMRS thứ nhất.

Bước 205: Thiết bị đầu cuối tạo ra chuỗi DMRS thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$. Không có chuỗi giữa bước 205 và từ bước 201 đến bước 204. Trên Fig.4, phần mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó bước 204 được thực hiện sau bước 203.

Phương pháp để tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, chuỗi DMRS thứ hai dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ phù hợp với phương pháp để tạo ra chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng ở bước 201. Đối với các chi tiết, dựa vào phần mô tả về bước 201. Các chi tiết không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Bước 206: Thiết bị đầu cuối giải điều biến dữ liệu trong tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi DMRS thứ hai nếu sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất đáp ứng yêu cầu.

Bước 206 được thực hiện sau bước 204 và bước 205. Cụ thể là, sau khi thiết bị đầu cuối nhận chuỗi DMRS thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở và tạo ra chuỗi DMRS thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định xem sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất có đáp ứng yêu cầu hay không.

Sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất đáp ứng yêu cầu nghĩa là khi sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ nhất và chuỗi DMRS thứ hai được phân tích, thì giá trị tương quan của sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ nhất và chuỗi DMRS thứ hai lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng tương quan được thiết lập trước. Cụ thể, nếu sự tương quan giữa chuỗi DMRS thứ hai và chuỗi DMRS thứ nhất đáp ứng yêu cầu, thì thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến tín hiệu phát rộng bằng cách sử dụng chuỗi DMRS, để đảm bảo việc giải điều biến chính xác đối với tín hiệu phát rộng, và thiết bị đầu cuối truy cập vào trạm cơ sở một cách nhanh chóng. Ngoài ra, sau khi thiết bị đầu cuối xác định chuỗi DMRS, thì thiết bị đầu cuối có thể còn thực hiện ước lượng kênh hoặc dạng tương tự bằng cách sử dụng chuỗi DMRS.

Ngoài ra, chuỗi DMRS mà được gửi bởi trạm cơ sở và nhận được bởi thiết bị đầu cuối thu được bởi thiết bị đầu cuối từ một hoặc nhiều ký hiệu được gửi bởi trạm cơ sở. Tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo phương pháp ở bước 202, vị trí của RE bị chiếm bởi chuỗi DMRS. Quy trình cụ thể trong đó thiết bị đầu cuối thu chuỗi DMRS tương tự với quy trình trong đó trạm cơ sở ánh xạ chuỗi DMRS. Đối với các chi tiết, dựa vào phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Hơn nữa, giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có liên quan đến giá trị chỉ số n_{ss} của khối tín hiệu đồng bộ hóa. Cụ thể, vì tín hiệu phát rộng có thể là thông tin tìm gọi, thông tin hệ thống hoặc PBCH, ở bước 201 và bước 205, khi chuỗi DMRS của tín hiệu phát rộng được tạo ra dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có liên quan đến thông tin cụ thể của tín hiệu phát rộng, và giá trị ban đầu c_{init} này được sử dụng để tạo ra chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$. Phần mô tả được đề xuất riêng bên dưới.

(I) Tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có thể là một trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức (1-1a) và (1-1b) sau, cụ thể như sau:

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{ss} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1a); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{ss} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1b),$$

trong đó

trong các công thức (1-1a) và (1-1b), giá trị k_1 và giá trị k_2 là các hằng số từ 0 đến 64, và thường có thể là 15 hoặc 16; n_{ss} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (SS burst set); N_{ID} biểu diễn mã nhận dạng ô vật lý $N_{ID}^{\hat{o}}$ của ô hoặc mã nhận dạng N_{ID}^{SFN} của vùng bao gồm các ô này; n_{RNTI} biểu diễn giá trị mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến, n_{RNTI} có thể thể hiện một cách cụ thể mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến tìm gọi (Paging Radio Network Temporary Identifier, P-RNTI) khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi, hoặc n_{RNTI} có thể biểu diễn một cách cụ thể mã nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến thông tin hệ thống (System Information Radio Network Temporary Identifier, SI-RNTI) khi tín hiệu phát rộng là thông tin hệ thống; m_2 biểu diễn số lượng ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống; và l_2 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Tùy chọn, n_{RNTI} có thể là 0.

Theo phương án khác của sáng chế, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có thể là giá trị bất kỳ trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức từ (1-1c) đến (1-1j) sau, cụ thể như sau:

$$c_{init} = (\lfloor n_s / K \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID} + 1) \cdot 2^{k_1} + n_{RNTI} \quad (1-1c);$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / K \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID} + 1) \cdot 2^{k_1} + (2N_{ID}^{P-\text{chỉ báo}} + 1) \cdot 2^N + n_{RNTI} \quad (1-1d);$$

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (m_1(n_s + 1) + l_1 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID} + 1) + 2 \cdot N_{ID} \quad (1-1e);$$

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (m_1(n_s + 1) + l_1 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID} + 1) + 2 \cdot N_{ID} + n_{RNTI} \quad (1-1f);$$

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{ss} + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID} + 1) + 2 \cdot N_{ID} \quad (1-1g);$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (m_2(n_{SS} + 1) + l_2 + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID} \quad (1-1h);$$

$$c_{init} = 2^{k_1} \cdot (n_{SS} + 1) + 2^{k_2} \cdot N_{ID} \quad (1-1i); \text{ và}$$

$$c_{init} = N_{ID} \quad (1-1j), \text{ trong đó}$$

trong các công thức từ (1-1c) đến (1-1j), $\lfloor g \rfloor$ biểu diễn việc làm tròn xuống số nguyên gần nhất; K biểu diễn số lượng khe trong một khung; n_s biểu diễn giá trị chỉ số của khe trong khung hệ thống vô tuyến; $N_{ID}^{P-\text{chỉ báo}}$ biểu diễn giá trị thông tin chỉ báo của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, và có thể mang thông tin gói tin của thiết bị đầu cuối; m_1 biểu diễn số lượng ký hiệu trong một khe; và l_1 biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Ngoài ra, ý nghĩa được thể hiện bởi n_s , n_{SS} , N_{ID} và n_{RNTI} , khoảng giá trị k_1 , và khoảng giá trị k_2 phù hợp với các ý nghĩa trong các công thức (1-1a) và (1-1b). Đối với các chi tiết, dựa vào phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Hơn nữa, khi tín hiệu phát rộng là thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể là DMRS được thiết kế theo trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp sau. Các chi tiết như sau.

Vì việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa (khối SS (SS block)), nên DMRS của tín hiệu PBCH trong khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể được sử dụng làm DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, hoặc DMRS chung có thể được sử dụng cho thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa. Nói cách khác, DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và DMRS của PBCH có cùng công suất, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5. Việc ghép kênh được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và PBCH theo cách ghép kênh phân chia theo thời gian (Time Division Multiplexing, TDM), và việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cả cách ghép kênh phân chia theo tần số (Frequency Division Multiplexing, FDM) và cách TDM. Thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể nằm ở hai phía của PBCH, hoặc có thể nằm ở một phía hoặc ở vị trí giữa của PBCH.

Theo một số cách này, DMRS dành riêng của tín hiệu PBCH có thể được sử dụng làm DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Cần lưu ý rằng khi DMRS dành riêng của tín hiệu PBCH được sử dụng làm DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, thì băng thông của PBCH không khác biệt đáng kể so với băng thông của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo cách khác, vì việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM hoặc theo cả cách FDM và cách TDM, nên SSS trong khối tín hiệu đồng bộ hóa và DMRS được mang trong thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể được sử dụng làm DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Nói cách khác, SSS và DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có cùng số cổng ăngten. SSS có thể được sử dụng để ước lượng kênh, và DMRS dành riêng của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể được sử dụng để hỗ trợ SSS trong quá trình giải điều biến thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, hoặc có thể được sử dụng để ước lượng dịch chuyển tần số Doppler của kênh. Việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM, theo cách FDM hoặc theo cả cách FDM và cách TDM, như được thể hiện trên Fig.6. Ký hiệu DMRS dành riêng của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và ký hiệu SSS có thể là cùng ký hiệu, như được thể hiện ở (a) trên Fig.6, hoặc có thể không phải là trong cùng ký hiệu, như được thể hiện ở (b) trên Fig.6. Thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể có các ký hiệu DMRS dành riêng, và tất cả các ký hiệu bao gồm DMRS, hoặc một số ký hiệu bao gồm DMRS dành riêng. DMRS này có thể chiếm cùng vị trí hoặc các vị trí khác nhau trong các ký hiệu khác nhau.

Theo cách khác, vì việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM hoặc theo cả cách FDM và cách TDM, nên SSS và DMRS của PBCH trong khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể được sử dụng để giải điều biến thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, hoặc có thể được sử dụng để hỗ trợ trong quá trình giải điều biến thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Trong trường hợp này, SSS, DMRS của PBCH và DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống cần có cùng cổng ăngten. Khi việc ghép kênh được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM, thì sự phân bố DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông

tin hệ thống và sự phân bố DMRS của PBCH có thể sử dụng cùng giá trị độ dịch tần số hoặc các giá trị độ dịch tần số khác nhau. Ký hiệu DMRS dành riêng của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và ký hiệu SSS có thể là cùng ký hiệu, hoặc có thể là trong ký hiệu PBCH. Mỗi ký hiệu của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể bao gồm DMRS, hoặc một số ký hiệu có thể bao gồm DMRS. Ký hiệu của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể ở một phía của khối tín hiệu đồng bộ hóa, hoặc có thể ở hai phía của khối tín hiệu đồng bộ hóa.

Theo cách khác, vì việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM hoặc theo cả cách FDM và cách TDM, nên DMRS của PBCH trong khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể được sử dụng để giải điều biến hoặc hỗ trợ trong quá trình giải điều biến thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. Nói cách khác, DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và DMRS của PBCH có cùng công suất. Khi việc ghép kênh được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM, thì sự phân bố DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và sự phân bố DMRS của PBCH có thể sử dụng cùng giá trị độ dịch tần số hoặc các giá trị độ dịch tần số khác nhau. Mỗi ký hiệu của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể bao gồm DMRS, hoặc một số ký hiệu có thể bao gồm DMRS. Ký hiệu của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể ở một phía của khối tín hiệu đồng bộ hóa, hoặc có thể ở hai phía của khối tín hiệu đồng bộ hóa. Ngoài ra, DMRS có thể còn được xác định, và số công suất của DMRS được chỉ định. DMRS này được sử dụng để giải điều biến cả PBCH và thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống, và DMRS không còn dành riêng cho PBCH, thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống.

Theo cách khác, thông tin hệ thống bao gồm thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (Remaining Minimum System Information, RMSI) và thông tin hệ thống khác (Other System Information, OSI). Trong NR, có hai kiểu thông tin hệ thống: thông tin hệ thống tối thiểu (Minimum System Information) bao gồm thông tin hệ thống truy cập phím, và thông tin hệ thống khác (OSI) bao gồm thông tin hệ thống không phải phím. Thông tin hệ thống tối thiểu được phân chia thành hai phần: khối thông tin chính (Main Information Block, MIB) mà được truyền trên PBCH, và thông tin hệ thống tối thiểu còn lại (RMSI), còn là tín hiệu phát rộng. OSI còn bao gồm một số

thông tin phát rộng. Do đó, OSI và thông tin tìm gọi có thể phát rộng cùng nhau, và có thể sử dụng DMRS chung. Nói cách khác, DMRS của OSI và DMRS của thông tin tìm gọi có cùng công ăngten. Việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi và thông tin hệ thống theo cách TDM và cách FDM, nhưng thông tin tìm gọi và thông tin hệ thống chia sẻ cùng chuỗi DMRS.

Theo cách khác, việc ghép kênh có thể được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách TDM, theo cách FDM hoặc theo cả cách FDM và cách TDM. Theo cách khác, thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống được quét một cách độc lập, và việc không ghép kênh được thực hiện đối với thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống và khối tín hiệu đồng bộ hóa. Trong các trường hợp này, DMRS của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể là DMRS dành riêng. Mỗi ký hiệu hoặc một số ký hiệu để truyền thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể bao gồm DMRS dành riêng của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống. DMRS dành riêng của thông tin tìm gọi hoặc thông tin hệ thống có thể có cùng giá trị độ dịch tần số trong tất cả các ký hiệu, hoặc có thể có các giá trị độ dịch tần số khác nhau trong các ký hiệu khác nhau.

(II) Khi tín hiệu phát rộng là PBCH, thì chuỗi DMRS của PBCH có thể là chuỗi m hoặc chuỗi vàng. Mỗi ký hiệu PBCH có thể bao gồm cùng chuỗi hoặc các chuỗi khác nhau, nghĩa là, một ký hiệu PBCH bao gồm ít nhất hai chuỗi. Các chuỗi DMRS của PBCH trong mỗi khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể giống nhau, nghĩa là, cùng chuỗi DMRS có thể được sử dụng trong tất cả các ký hiệu PBCH. Theo cách khác, các chuỗi DMRS của PBCH trong mỗi khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể khác nhau, nghĩa là, các chuỗi DMRS khác nhau được sử dụng một cách riêng biệt trong hai ký hiệu PBCH, hoặc một chuỗi DMRS được chia sẻ bởi hai ký hiệu PBCH. Cùng chuỗi DMRS có thể được sử dụng trong các ký hiệu PBCH ở các khối tín hiệu đồng bộ hóa khác nhau. Nói cách khác, các chuỗi DMRS của tất cả các ký hiệu PBCH trong các khối tín hiệu đồng bộ hóa khác nhau là giống nhau, hoặc ở tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa, cùng chuỗi DMRS được sử dụng trong các ký hiệu PBCH thứ nhất, và cùng chuỗi DMRS được sử dụng trong các ký hiệu PBCH thứ hai. Theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau có thể được sử dụng cho các ký hiệu PBCH trong các khối tín hiệu đồng bộ hóa khác nhau, và các chuỗi DMRS này có thể có liên quan đến ký hiệu PBCH, hoặc có thể có liên quan đến chỉ số thời gian của khối tín hiệu

đồng bộ hóa, hoặc có thể có liên quan đến giá trị chỉ số của khe trong khung hệ thống vô tuyến, hoặc có thể có liên quan đến giá trị chỉ số của ký hiệu trong khe, hoặc có thể có liên quan đến giá trị chỉ số của khung con trong khung hệ thống vô tuyến, hoặc có thể có liên quan đến giá trị chỉ số của ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ hóa hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu PBCH trong khối tín hiệu đồng bộ hóa.

Nếu chuỗi giả ngẫu nhiên là chuỗi vàng, thì giá trị ban đầu c_{init} của chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ có thể là giá trị bất kỳ trong số các giá trị ban đầu được thể hiện ở các công thức từ (2-2a) đến (2-2f) sau, cụ thể như sau:

$$c_{init} = N_{ID}^{\hat{o}} \quad (2-2a);$$

$$c_{init} = N_{ID}^{\hat{o}} + (N_{\text{một nửa}} + 1) * 2^N \quad (2-2b);$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (n_{SS} + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} \quad (2-2c);$$

$$c_{init} = 2^K \cdot (n_{SS} + 1) + N_{ID}^{\hat{o}} \quad (2-2d);$$

$$c_{init} = N_{ID}^{\hat{o}} + (l + 1) * 2^K \quad (2-2e); \text{ và}$$

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{\hat{o}} \quad (2-2f), \text{ trong đó}$$

trong các công thức từ (2-2a) đến (2-2f), $N_{ID}^{\hat{o}}$ là mã nhận dạng ô vật lý của ô; giá trị $N_{\text{một nửa}}$ là 0 hoặc 1, và khi giá trị là 0, thì biểu thị rằng PBCH nằm ở nửa khung thứ nhất của khung hệ thống vô tuyến, hoặc khi giá trị là 1, thì biểu thị rằng PBCH nằm ở nửa khung thứ hai của khung hệ thống vô tuyến; giá trị K là số nguyên từ 1 đến 64; n_{SS} biểu diễn giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa trong một tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (tập hợp nhóm SS (SS burst set)); và n_s biểu diễn giá trị chỉ số của khe trong khung hệ thống vô tuyến.

Số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của PBCH có thể được biểu diễn một cách cụ thể dưới dạng N_{RB}^{PBCH} , và N_{RB}^{PBCH} này có thể thu được dựa vào mật độ $n_{\text{mật độ}}$ của các chuỗi DMRS trong RB của PBCH và số lượng $N_{\text{ký hiệu}}$ của các ký hiệu bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một khối tín hiệu đồng bộ hóa (SS block). Thông thường, PBCH được phân bố theo thời gian trong đơn vị thời gian của ký hiệu và trong đơn vị tần số của 12 sóng mang con.

Nếu các chuỗi DMRS trong các ký hiệu bị chiếm bởi PBCH tạo thành chuỗi

DMRS dài, nghĩa là, một chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, và các chuỗi DMRS trong tất cả các ký hiệu có cùng mật độ $n_{\text{mật độ}}$, ví dụ, $n_{\text{mật độ}}$ có thể là 12, 6, 4, 3 hoặc 2, thì giá trị N_{RB}^{PBCH} có thể thu được theo công thức (A), hoặc có thể thu được theo bảng 4 sau:

$$N_{RB}^{PBCH} = (288 * N_{\text{ký hiệu}}) / n_{\text{mật độ}} \quad (\text{A})$$

Bảng 4

N_{RB}^{PBCH}	$n_{\text{mật độ}} = 12$	$n_{\text{mật độ}} = 6$	$n_{\text{mật độ}} = 4$	$n_{\text{mật độ}} = 3$	$n_{\text{mật độ}} = 2$
$N_{\text{ký hiệu}} = 1$	24	48	72	96	144
$N_{\text{ký hiệu}} = 2$	48	96	144	192	288
$N_{\text{ký hiệu}} = 3$	72	144	216	288	432
$N_{\text{ký hiệu}} = 4$	96	192	288	284	576

Các chuỗi DMRS trong các ký hiệu bị chiếm bởi PBCH tạo thành chuỗi DMRS dài, nghĩa là, một chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, các chuỗi DMRS trong tất cả các ký hiệu có mật độ $n_{\text{mật độ}}$ khác nhau, mật độ của các chuỗi DMRS được ánh xạ đến băng thông tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS) là $n_{\text{mật độ}1}$, và mật độ của các chuỗi DMRS được ánh xạ đến băng thông khác với băng thông SSS là $n_{\text{mật độ}2}$. Ví dụ, các chuỗi DMRS được ánh xạ đến băng thông SSS có thể tương đối thưa thớt, ví dụ, $n_{\text{mật độ}1}$ có thể là 12 hoặc 6; và các chuỗi DMRS được ánh xạ đến băng thông khác với băng thông SSS có thể tương đối dày đặc, ví dụ, $n_{\text{mật độ}2}$ có thể là 4, 3 hoặc 2. Sau đó, cụ thể, giá trị N_{RB}^{PBCH} có thể thu được theo công thức (B), hoặc có thể thu được theo bảng 5 sau:

$$N_{RB}^{PBCH} = (144/n_{\text{mật độ}1} + 144/n_{\text{mật độ}2}) * N_{\text{ký hiệu}} \quad (\text{B})$$

Bảng 5

N_{RB}^{PBCH}	$(1/n_{\text{mật độ}1}, 1/n_{\text{mật độ}2})$					
	$(1/12, 1/4)$	$(1/12, 1/3)$	$(1/12, 1/2)$	$(1/6, 1/4)$	$(1/6, 1/3)$	$(1/6, 1/2)$
$N_{\text{ký hiệu}} = 1$	48	60	36	48	72	96

N_{RB}^{PBCH}	$(1/n_{\text{mật độ1}}, 1/n_{\text{mật độ2}})$					
	$(1/12, 1/4)$	$(1/12, 1/3)$	$(1/12, 1/2)$	$(1/6, 1/4)$	$(1/6, 1/3)$	$(1/6, 1/2)$
$N_{\text{ký hiệu}} = 2$	72	120	72	96	144	192
$N_{\text{ký hiệu}} = 3$	108	180	108	144	216	288
$N_{\text{ký hiệu}} = 4$	144	240	144	192	288	384

Nếu DMRS trong mỗi ký hiệu bị chiếm bởi PBCH là chuỗi DMRS độc lập, nghĩa là, một chuỗi DMRS được ánh xạ đến một ký hiệu, thì giá trị N_{RB}^{PBCH} có thể thu được chỉ dựa vào mật độ $n_{\text{mật độ}}$ của chuỗi DMRS, và thu được một cách cụ thể theo bảng 6 sau. Ví dụ, $n_{\text{mật độ}}$ có thể là 12, 6, 4, 3 hoặc 2, và giá trị tương ứng N_{RB}^{PBCH} có thể là 24, 48, 72, 96 hoặc 144.

Bảng 6

$n_{\text{mật độ}}$	12	6	4	3	2
N_{RB}^{PBCH}	24	48	72	96	144

Hơn nữa, khi tín hiệu phát rộng là PBCH, vì việc ghép kênh có thể được thực hiện trên PBCH và khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM), SSS trong khối tín hiệu đồng bộ hóa và DMRS dành riêng có thể được sử dụng làm DMRS của PBCH. Tuy nhiên, vì số lượng sóng mang con của PBCH gấp hai lần số lượng sóng mang con của SSS, khi băng thông của PBCH nằm ngoài băng thông của SSS, thì cần có các DMRS dày đặc hơn, hoặc không có DMRS trên băng thông giống như băng thông SSS, để đáp ứng hiệu suất giải điều biến của PBCH, như được thể hiện ở (a) trên Fig.7. Một ký hiệu PBCH hoặc hai ký hiệu PBCH có thể bao gồm các DMRS, như được thể hiện ở (b) và (c) trên Fig.7. Theo cách khác, cả hai ký hiệu PBCH có thể bao gồm các DMRS, như được thể hiện ở (a) trên Fig.7. Các DMRS trong các ký hiệu PBCH khác nhau có thể có cùng giá trị độ dịch tần số hoặc các giá trị độ dịch tần số khác nhau, hoặc một số khối tài nguyên không bao gồm DMRS.

Theo phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến được đề xuất

theo phương án này của sáng chế, trạm cơ sở tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng dựa vào chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS này có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phân tử tài nguyên (RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB, và trạm cơ sở ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu, và gửi chuỗi DMRS đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối tạo ra chuỗi DMRS theo cùng phương pháp, và khi xác định rằng sự tương quan giữa chuỗi DMRS đã tạo ra và chuỗi DMRS mà được gửi bởi trạm cơ sở đáp ứng yêu cầu, thì giải điều biến dữ liệu trong tín hiệu phát rộng bằng cách sử dụng chuỗi DMRS. Do đó, theo phương pháp này, chuỗi DMRS theo mỗi tín hiệu phát rộng có thể được xác định, để đảm bảo rằng tín hiệu phát rộng được giải điều biến một cách chính xác, và cải thiện hiệu quả truy cập vào trạm cơ sở bởi thiết bị đầu cuối.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp chỉ báo thông tin theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.8, phương pháp này bao gồm một số bước sau.

Bước 301: Trạm cơ sở tạo ra chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai.

Chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai có thể là các chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của PBCH hoặc các chuỗi tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS). Chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai này là hai chuỗi khác nhau, và chuỗi thứ nhất và chuỗi thứ hai đều có thể là các chuỗi DMRS hoặc các chuỗi SSS.

Bước 302: Trạm cơ sở gửi chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối. Nếu chuỗi đích là chuỗi thứ nhất, thì chuỗi đích được sử dụng để biểu thị rằng trạm cơ sở cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú; hoặc nếu chuỗi đích là chuỗi thứ hai, thì chuỗi đích được sử dụng để biểu thị rằng trạm cơ sở không cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú.

Bước 303: Thiết bị đầu cuối nhận chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở, và nếu chuỗi đích là chuỗi thứ nhất, thì xác định rằng trạm cơ sở cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú, hoặc nếu chuỗi đích là chuỗi thứ hai, thì xác định rằng trạm cơ sở không cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú.

Cụ thể, trạm cơ sở có thể biểu thị, bằng cách sử dụng chuỗi DMRS của PBCH hoặc chuỗi SSS, xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không (Thông tin để nhận dạng nhanh chóng rằng UE có thể hoặc không thể tạm trú trên ô).

Ví dụ, trạm cơ sở sử dụng riêng biệt hai chuỗi DMRS khác nhau của PBCH hoặc hai chuỗi SSS khác nhau để biểu thị xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không.

Hơn nữa, trạm cơ sở có thể còn biểu thị, cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH hoặc các vị trí tần số khác nhau của chuỗi SSS, xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không. Các chi tiết như sau.

Trạm cơ sở biểu thị, bằng cách sử dụng phương pháp chỉ báo thông tin sau, xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không. Phương pháp này bao gồm các bước sau: Trạm cơ sở tạo ra chuỗi thứ nhất. Trạm cơ sở gửi chuỗi thứ nhất này đến thiết bị đầu cuối, trong đó nếu vị trí của chuỗi thứ nhất là vị trí thứ nhất, thì chuỗi thứ nhất được sử dụng để biểu thị rằng trạm cơ sở cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú, hoặc nếu vị trí của chuỗi thứ nhất là vị trí thứ hai, thì chuỗi thứ nhất được sử dụng để biểu thị rằng trạm cơ sở không cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú; và vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai là khác nhau.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng phương pháp chỉ báo thông tin sau, xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không. Phương pháp này bao gồm các bước sau: Thiết bị đầu cuối nhận chuỗi thứ nhất được gửi bởi trạm cơ sở. Nếu vị trí của chuỗi thứ nhất là vị trí thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng trạm cơ sở cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú; hoặc nếu vị trí của chuỗi thứ nhất là vị trí thứ hai, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng trạm cơ sở không cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú, trong đó vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai là khác nhau.

Tùy chọn, trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối có thể còn biểu thị, dựa vào phương pháp nêu trên để biểu thị xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không, xem trạm cơ sở có đọc giá trị của RMSI hay không. Quy trình cụ thể tương tự với quy trình nêu trên để biểu thị xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không. Các chi tiết không được mô tả lại theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án khác của sáng chế, chuỗi DMRS của PBCH hoặc chuỗi PSS/chuỗi SSS có thể còn được sử dụng để biểu thị đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thông tin về một số bit của thông tin số khung riêng phần của số khung

hệ thống (System Frame Number, SFN) của khung hệ thống siêu vô tuyến (số khung siêu hệ thống (Hyper System Frame Number, H-SFN)), băng thông hệ thống (phần băng thông liên quan đến thông tin (Information Regarding Bandwidth Part)), thẻ giá trị (value tag) hợp lệ, một số hoặc tất cả thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (tập hợp tài nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET)), xem trạm cơ sở có đọc giá trị của RMSI, thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, khoảng cách sóng mang con (số học (Numerology)) của RMSI, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng (mở rộng ID ô (cell ID Extension)), định danh vùng (Area Identity, Area ID), thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu theo dõi (Tracking Reference Signal, TRS) và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa hay không. Các chi tiết như sau.

(a) Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH hoặc chuỗi PSS/chuỗi SSS để biểu thị thông tin số khung riêng phần của SFN hoặc H-SFN. Phương pháp này bao gồm các bước sau: Trạm cơ sở tạo ra ít nhất một chuỗi, trong đó ít nhất một chuỗi này là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau: chuỗi DMRS của PBCH, chuỗi PSS và chuỗi SSS, và mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một phần SFN của khung hệ thống vô tuyến SFN hoặc H-SFN của khung hệ thống siêu vô tuyến. Trạm cơ sở này gửi chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đích là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, và chuỗi đích này được sử dụng để biểu thị, cho thiết bị đầu cuối, một phần là của SFN hoặc H-SFN và tương ứng với chuỗi đích.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở. Chuỗi đích là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, ít nhất một chuỗi này là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau: chuỗi DMRS của PBCH, chuỗi PSS và chuỗi SSS, và mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một phần SFN của khung hệ thống vô tuyến SFN hoặc H-SFN của khung hệ thống siêu vô tuyến H-SFN. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chuỗi đích, một phần là của SFN hoặc H-SFN và tương ứng với chuỗi đích.

Cụ thể, trạm cơ sở sử dụng các chuỗi DMRS khác nhau của PBCH hoặc các chuỗi PSS/chuỗi SSS khác nhau để biểu thị số khung của khung hệ thống vô tuyến. Có hai cách chỉ báo cụ thể: (1) Các chuỗi DMRS của PBCH hoặc các chuỗi PSS/chuỗi SSS được sử dụng để biểu thị X bit có nghĩa nhất (Most Significant Bit, MSB) của SFN hoặc H-SFN. Ví dụ, trạm cơ sở sử dụng bốn chuỗi để biểu thị hai bit có nghĩa

nhất của SFN hoặc H-SFN. Chuỗi 1 tương ứng với 00, chuỗi 2 tương ứng với 01, chuỗi 3 tương ứng với 10 và chuỗi 4 tương ứng với 11. (2) Các chuỗi DMRS của PBCH hoặc các chuỗi PSS/chuỗi SSS được sử dụng để biểu thị X bit ít có nghĩa nhất (Least Significant Bit, LSB) của SFN. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị thông tin số khung riêng phần của SFN. Theo cách khác, các vị trí của chuỗi DMRS có thể được sử dụng để biểu thị thông tin số khung riêng phần của SFN.

(b) Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH hoặc chuỗi PSS/chuỗi SSS để biểu thị bằng thông hệ thống. Phương pháp này bao gồm các bước sau: Trạm cơ sở tạo ra ít nhất một chuỗi, trong đó ít nhất một chuỗi này là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau: chuỗi DMRS của PBCH, chuỗi PSS và chuỗi SSS, và mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một bằng thông hệ thống. Trạm cơ sở này gửi chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đích là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, và chuỗi đích này được sử dụng để biểu thị, cho thiết bị đầu cuối, bằng thông hệ thống tương ứng với chuỗi đích.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở. Chuỗi đích này là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, ít nhất một chuỗi là chuỗi bất kỳ trong số các chuỗi sau: chuỗi DMRS của PBCH, chuỗi PSS và chuỗi SSS, và mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một bằng thông hệ thống. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chuỗi đích, bằng thông hệ thống tương ứng với chuỗi đích.

Cụ thể, trạm cơ sở có thể sử dụng N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH hoặc N chuỗi PSS/chuỗi SSS khác nhau để biểu thị N bằng thông hệ thống khác nhau. N bằng thông hệ thống khác nhau này có thể là tất cả các bằng thông hệ thống, hoặc có thể là một số bằng thông hệ thống. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi khác nhau có thể lần lượt được sử dụng làm các chuỗi DMRS trong hai ký hiệu, để cùng biểu thị tất cả hoặc một số bằng thông hệ thống.

(c) Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng và thông tin cấu hình TRS. Phương pháp này bao gồm các bước sau: Trạm cơ sở tạo

ra ít nhất một chuỗi, trong đó ít nhất một chuỗi là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định này là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa. Trạm cơ sở này gửi chuỗi đích đến thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đích là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, và chuỗi đích này được sử dụng để biểu thị, cho thiết bị đầu cuối, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích.

Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận chuỗi đích được gửi bởi trạm cơ sở. Chuỗi đích là chuỗi trong ít nhất một chuỗi, ít nhất một chuỗi này là chuỗi DMRS của PBCH, mỗi trong số ít nhất một chuỗi tương ứng với một đoạn thông tin được chỉ định, và thông tin được chỉ định này là đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: thẻ giá trị hợp lệ, thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET), thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chuỗi đích, thông tin được chỉ định tương ứng với chuỗi đích này.

Cụ thể, trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị thẻ giá trị hợp lệ. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N thẻ giá trị hợp lệ khác nhau. Theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị N thẻ giá trị hợp lệ khác nhau. Ngoài ra, theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị N thẻ giá trị hợp lệ khác nhau.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị một số hoặc tất cả thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET). Ví dụ, trạm cơ sở sử dụng N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH để biểu thị N tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET) khác nhau. Theo cách khác, trạm cơ sở sử dụng N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH để biểu thị $\log_2(N)$ MSB của tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET) hoặc $\log_2(N)$ LSB của tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET). Theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể

được sử dụng, để cùng biểu thị N tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET) khác nhau. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị N tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống (CORESET) khác nhau.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị thông tin tài nguyên tần số của PDSCH. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N đoạn thông tin tài nguyên tần số khác nhau của PDSCH. Theo cách khác, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N MSB hoặc N LSB của thông tin tài nguyên tần số của PDSCH. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị thông tin tài nguyên tần số của PDSCH. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị N kiểu thông tin tài nguyên tần số của PDSCH.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị khoảng cách sóng mang con của RMSI. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N khoảng cách sóng mang con khác nhau của RMSI. Theo cách khác, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N MSB hoặc N LSB của khoảng cách sóng mang con của RMSI. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị N khoảng cách sóng mang con khác nhau của RMSI. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị N khoảng cách sóng mang con khác nhau của RMSI.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD. Ví dụ, hai chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị các giá trị của mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị các giá trị của mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị mã nhận dạng ô mở rộng. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N mã nhận dạng ô mở rộng khác nhau. Theo cách khác, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N MSB hoặc N LSB của mã nhận dạng ô mở rộng.

Theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị mã nhận dạng ô mở rộng. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị một số thông tin hoặc tất cả thông tin về mã nhận dạng ô mở rộng.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị định danh vùng. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N định danh vùng khác nhau. Theo cách khác, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N MSB hoặc N LSB của định danh vùng. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị định danh vùng. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị một số thông tin hoặc tất cả thông tin về định danh vùng.

Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị thông tin cấu hình TRS. Ví dụ, N chuỗi DMRS khác nhau của PBCH được sử dụng để biểu thị N đoạn thông tin cấu hình TRS khác nhau. Ngoài ra, theo cách khác, các chuỗi DMRS khác nhau trong hai ký hiệu có thể được sử dụng, để cùng biểu thị N đoạn thông tin cấu hình TRS khác nhau. Theo cách khác, các vị trí khác nhau của chuỗi DMRS của PBCH có thể được sử dụng để biểu thị N đoạn thông tin cấu hình TRS khác nhau.

(d) Trạm cơ sở sử dụng chuỗi DMRS của PBCH để biểu thị chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa (chỉ số khối SS (SS block index)). Cụ thể, trạm cơ sở có thể thực hiện chỉ báo bằng cách sử dụng hai phương pháp khác nhau sau. Các chi tiết như sau.

Phương pháp 1: Trạm cơ sở kết hợp chuỗi DMRS của PBCH và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH, và thiết kế một cách độc lập các chuỗi cho hai ký hiệu để truyền chuỗi DMRS, để cùng biểu thị giá trị chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa. Ví dụ, giả sử rằng 64 giá trị chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa cần được biểu diễn, và 64 giá trị chỉ số này có thể được biểu diễn một cách riêng biệt. Cụ thể là, có tám chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ nhất và tám chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ hai, và các chuỗi trong hai ký hiệu này có thể được kết hợp để biểu diễn các chỉ số của tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa trong một tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa (tập hợp nhóm SS (SS burst set)). Theo cách khác, chuỗi DMRS được sử dụng để biểu thị N MSB hoặc N LSB của chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH, và các bit dữ liệu còn lại được truyền theo hai cách. Theo cách thứ nhất, N3 bit được truyền hoàn toàn, và cách

thứ nhất này bao gồm một hoặc nhiều phương pháp dựa vào việc làm xáo trộn, phương pháp dựa vào mã kiểm tra độ dư chu kỳ (cyclic redundancy check, CRC), phương pháp dựa vào độ dịch chu kỳ hoặc phương pháp dựa vào phiên bản dư thừa (redundancy version, RV), trong đó $N+N3$ bit dữ liệu là tất cả bit dữ liệu của chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH. Theo cách truyền dẫn khác, cả cách truyền dẫn rõ ràng và truyền dẫn ngầm được thực hiện, trong đó $N1$ bit về nội dung của PBCH được truyền một cách rõ ràng, và sau đó $N2$ bit được truyền hoàn toàn và $N+N1+N2$ bit dữ liệu là tất cả bit dữ liệu của chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH.

Tất cả các chuỗi DMRS trong hai ký hiệu có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tám chuỗi DMRS trong mỗi ký hiệu có thể được tạo ra thông qua sự dịch chuyển theo chu kỳ của một chuỗi, hoặc có thể là tám chuỗi độc lập. Tám chuỗi độc lập này biểu diễn các chuỗi vàng được tạo ra dựa vào tám chuỗi bằng cách sử dụng các công thức khởi tạo khác nhau, hoặc tám chuỗi giả ngẫu nhiên mà không được khởi tạo, ví dụ, các chuỗi m hoặc chuỗi ZC. Chuỗi ở đây có thể là chuỗi giả ngẫu nhiên chẳng hạn như chuỗi ZC, chuỗi vàng hoặc chuỗi m , hoặc có thể là sự kết hợp của các chuỗi này, ví dụ, hai kết hợp chuỗi được thể hiện ở (a) và (b) trên Fig.9.

Sự kết hợp được thể hiện ở (a) trên Fig.9 biểu thị rằng chuỗi DMRS trong mỗi ký hiệu trong băng thông của PBCH là chuỗi hoàn chỉnh. Sự kết hợp được thể hiện ở (b) trên Fig.9 biểu thị rằng trong mỗi ký hiệu của PBCH trong băng thông của PBCH, một chuỗi DMRS được sử dụng trên tài nguyên tần số băng thông mà chồng lên tài nguyên tần số băng thông của SSS, và chuỗi DMRS khác được sử dụng trên tài nguyên khác với băng thông SSS, nghĩa là, các chuỗi DMRS trong một khối tín hiệu đồng bộ hóa cùng tạo ra chuỗi DMRS của PBCH.

Phương pháp 2: Trạm cơ sở kết hợp chuỗi DMRS của PBCH và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH, và thiết kế chuỗi DMRS của PBCH bằng cách sử dụng hai ký hiệu. Chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ nhất biểu thị giá trị chỉ số của nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ hai biểu thị giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa, và các chuỗi trong hai ký hiệu này có thể được kết hợp để biểu thị các chỉ số của tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa. Theo cách khác, chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ nhất biểu thị giá trị chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ hóa thuộc nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, chuỗi DMRS trong ký hiệu thứ hai biểu thị giá trị chỉ số của nhóm tín hiệu đồng bộ hóa, và

các chuỗi trong hai ký hiệu này có thể được kết hợp để biểu thị các chỉ số của tất cả các khối tín hiệu đồng bộ hóa trong tập hợp nhóm tín hiệu đồng bộ hóa.

Các chuỗi DMRS trong hai ký hiệu có thể giống nhau hoặc khác nhau. Tám chuỗi DMRS trong mỗi ký hiệu có thể được tạo ra thông qua sự dịch chuyển theo chu kỳ của một chuỗi, hoặc có thể là tám chuỗi độc lập. Tám chuỗi độc lập này biểu diễn các chuỗi vàng được tạo ra dựa vào tám chuỗi bằng cách sử dụng các công thức khởi tạo khác nhau, hoặc tám chuỗi giả ngẫu nhiên mà không được khởi tạo, ví dụ, chuỗi m hoặc chuỗi ZC. Chuỗi được mô tả ở đây là chuỗi giả ngẫu nhiên chẳng hạn như chuỗi ZC, chuỗi vàng hoặc chuỗi m. Theo cách khác, chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng sự kết hợp của các chuỗi này, hoặc bằng cách sử dụng sự kết hợp của các chuỗi này cùng với vị trí miền tần số của DMRS.

Theo phương pháp chỉ báo thông tin được đề xuất theo phương án này của sáng chế, trạm cơ sở có thể biểu thị, bằng cách sử dụng chuỗi DMRS của PBCH hoặc chuỗi SSS, đoạn thông tin bất kỳ trong số thông tin sau: xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú hay không, thông tin số khung riêng phần của SFN, thông tin số khung riêng phần của H-SFN, băng thông hệ thống, thẻ giá trị hợp lệ, một số hoặc tất cả thông tin về tập hợp thông tin lập lịch kênh điều khiển đường xuống, xem trạm cơ sở có đọc giá trị của RMSI, thông tin tài nguyên tần số của PDSCH, khoảng cách sóng mang con của RMSI, mã nhận dạng FDD/mã nhận dạng TDD, mã nhận dạng ô mở rộng, định danh vùng, thông tin cấu hình TRS và chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa hay không, để có thể giảm tương tác báo hiệu giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, nhờ đó giảm độ phức tạp phát hiện của thiết bị đầu cuối và tổng phí.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp của các phương án của sáng chế từ góc độ tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể hiểu được rằng mỗi phần tử mạng, ví dụ, trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối, chip trong trạm cơ sở hoặc chip trong thiết bị đầu cuối, bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc mô đun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng, để thực hiện các chức năng nêu trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nên dễ dàng nhận ra rằng các phần tử mạng và bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Xem chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về

thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi là phương án thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, việc phân chia môđun chức năng có thể được thực hiện trên trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối, chip trong trạm cơ sở và chip trong chip thiết bị đầu cuối theo các ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể thu được thông qua việc phân chia dựa vào mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một môđun xử lý. Môđun đã tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng việc phân chia môđun theo các phương án của sáng chế là một ví dụ, và chỉ là việc phân chia chức năng về mặt logic. Theo phương án thực hiện thực tế, cách phân chia khác có thể được sử dụng.

Khi mỗi môđun chức năng thu được thông qua việc phân chia dựa vào mỗi chức năng tương ứng, thì Fig.10 là sơ đồ cấu trúc sơ lược khả thi của thiết bị 400 theo phương án nêu trên. Thiết bị 400 này có thể là trạm cơ sở, hoặc có thể là chip trong trạm cơ sở. Thiết bị 400 bao gồm bộ phận xử lý 401 và bộ phận gửi 402. Bộ phận xử lý 401 được tạo cấu hình để thực hiện bước 201 và bước 202 trên Fig.4 và bước 301 trên Fig.8, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Bộ phận gửi 402 được tạo cấu hình để thực hiện bước 203 trên Fig.4 và bước 302 trên Fig.8, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Tất cả nội dung có liên quan của mỗi bước theo các phương án về mặt phương pháp nêu trên có thể được nêu ở phần mô tả về môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện phần cứng, bộ phận xử lý 401 có thể là bộ xử lý, và bộ phận gửi 402 có thể là giao diện gửi. Giao diện gửi và giao diện nhận có thể tạo ra giao diện truyền thông.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc logic sơ lược khả thi của thiết bị 410 theo phương án nêu trên theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 410 này bao gồm bộ xử lý 412, giao diện truyền thông 413, bộ nhớ 411 và bus 414. Bộ xử lý 412, giao diện truyền thông 413 và bộ nhớ 411 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng bus 414. Theo

phương án này của sáng chế, bộ xử lý 412 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hành động của thiết bị 410. Ví dụ, bộ xử lý 412 được tạo cấu hình để thực hiện bước 201 và bước 202 trên Fig.4 và bước 301 trên Fig.8, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Giao diện truyền thông 413 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị 410 khi truyền thông. Bộ nhớ 411 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị 410.

Bộ xử lý 412 có thể là bộ phận xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý dùng cho mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể, mảng cổng lập trình được dạng trường hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng hoặc sự kết hợp bất kỳ của các bộ phận này. Bộ xử lý 412 này có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, mô đun và mạch ví dụ khác nhau được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ ở sáng chế này. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc sự kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý. Bus 414 có thể là bus liên kết thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA) hoặc dạng tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển và bus tương tự. Để dễ thể hiện, chỉ một đường đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên Fig.11, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ có một kiểu bus.

Khi mỗi mô đun chức năng thu được thông qua việc phân chia dựa vào mỗi chức năng tương ứng, Fig.12 là sơ đồ cấu trúc sơ lược khả thi của thiết bị 500 theo phương án nêu trên. Thiết bị 500 có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị 500 này bao gồm bộ phận nhận 501 và bộ phận xử lý 502. Bộ phận nhận 501 được tạo cấu hình để thực hiện bước 203 trên Fig.4 và bước nhận chuỗi đích ở bước 303 trên Fig.8, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Bộ phận xử lý 502 được tạo cấu hình để thực hiện bước 205 và bước 206 trên Fig.4 và quy trình xác định xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú ở bước 303 trên Fig.8 hay không, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Tất cả nội dung có liên quan của mỗi bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể là được nêu ở phần mô tả về chức năng của mô đun chức năng

tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện phần cứng, bộ phận xử lý 502 có thể là bộ xử lý, và bộ phận nhận 501 có thể là giao diện nhận. Giao diện nhận và giao diện gửi có thể tạo ra giao diện truyền thông.

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc logic sơ lược khả thi của thiết bị 510 ở phương án nêu trên theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 510 này bao gồm bộ xử lý 512, giao diện truyền thông 513, bộ nhớ 511 và bus 514. Bộ xử lý 512, giao diện truyền thông 513 và bộ nhớ 511 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng bus 514. Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 512 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hành động của thiết bị 510. Ví dụ, bộ xử lý 512 được tạo cấu hình để thực hiện bước 205 và bước 206 trên Fig.4 và quy trình xác định xem trạm cơ sở có cho phép thiết bị đầu cuối tạm trú ở bước 303 trên Fig.8 hay không, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình khác của công nghệ được mô tả theo bản mô tả này. Giao diện truyền thông 513 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị 510 khi truyền thông. Bộ nhớ 511 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị 510.

Bộ xử lý 512 có thể là bộ phận xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý dùng cho mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể, mảng cổng lập trình được dạng trường hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng hoặc sự kết hợp bất kỳ của các thiết bị này. Bộ xử lý 512 này có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun và mạch ví dụ khác nhau được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ ở sáng chế này. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc sự kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý. Bus 514 có thể là bus liên kết thành phần ngoại vi PCI, bus kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng EISA hoặc bus tương tự. Bus này có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển và bus tương tự. Để dễ thể hiện, chỉ một đường đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.13, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ có một kiểu bus.

Theo phương án khác, sáng chế còn đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép thực hiện các bước của trạm cơ sở hoặc thiết bị

đầu cuối theo phương pháp được đề xuất trên Fig.4 hoặc Fig.8.

Theo phương án khác, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép thực hiện các bước của trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối theo phương pháp được đề xuất trên Fig.4 hoặc Fig.8.

Theo phương án khác, sáng chế còn đề xuất hệ thống. Hệ thống này bao gồm trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối. Trạm cơ sở có thể là trạm cơ sở được đề xuất trên Fig.10 hoặc Fig.11, và được tạo cấu hình để thực hiện các bước của trạm cơ sở theo phương pháp được đề xuất trên Fig.4 hoặc Fig.8; và/hoặc thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối được đề xuất trên Fig.12 hoặc Fig.13, và được tạo cấu hình để thực hiện các bước của thiết bị đầu cuối theo phương pháp được đề xuất trên Fig.4 hoặc Fig.8.

Theo các phương án của sáng chế, trạm cơ sở tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến của tín hiệu phát rộng, và ánh xạ chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến này, để đảm bảo rằng có chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến dành riêng của tín hiệu phát rộng, để tín hiệu phát rộng này được giải điều biến một cách chính xác, và hiệu quả và độ chính xác của bước giải điều biến tín hiệu phát rộng được cải thiện. Ngoài ra, theo phương pháp chỉ báo thông tin được đề xuất theo các phương án của sáng chế, có thể giảm tương tác báo hiệu giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, để độ phức tạp phát hiện của thiết bị đầu cuối và tổng phí được giảm.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế này sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phải tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) của tín hiệu phát rộng theo chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$, trong đó chuỗi DMRS có liên quan đến số lượng N_{RB} của các khối tài nguyên (resource block, RB) của tín hiệu phát rộng và số lượng n_{RE} của các phần tử tài nguyên (resource element, RE) bị chiếm bởi chuỗi DMRS trong một RB; và

ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu, bước ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm bước ánh xạ chuỗi DMRS đến RE có trong RB theo:

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2)$$

trong đó $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi trong chuỗi DMRS, r biểu diễn chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS; và

trong đó k được xác định theo:

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v$$

trong đó $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB, $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị của độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, v biểu diễn giá trị của độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tín hiệu phát rộng là ít nhất một trong số thông

tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (physical broadcast channel, PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó tín hiệu phát rộng chiếm các ký hiệu, và trong đó tất cả các chuỗi DMRS trong các ký hiệu này có cùng giá trị độ dịch tần số trong RB.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi tín hiệu phát rộng là PBCH, thì chuỗi DMRS được sử dụng để biểu thị N bit có nghĩa thấp nhất (lowest significant bit, LSB) trong chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ít nhất một trong số chuỗi DMRS của thông tin tìm gọi hoặc chuỗi DMRS của thông tin hệ thống được ghép kênh với khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách ghép kênh phân chia theo tần số.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, và trong đó số lượng của các ký hiệu là 3.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ được xác định theo giá trị chỉ số của khe trong khung hệ thống vô tuyến.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ được xác định theo số lượng ký hiệu trong một khe.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, và trong đó tất cả các chuỗi DMRS trong các ký hiệu có cùng mật độ.

11. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý; và

vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

tạo ra chuỗi tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DMRS) của tín hiệu phát rộng theo chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$; và

ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu, bước ánh xạ chuỗi DMRS đến một hoặc nhiều ký hiệu bao gồm bước ánh xạ chuỗi DMRS đến phần tử tải nguyên (RE) có trong khối tài nguyên (RB) theo:

$$a_{k,l} = r_{l,n}(m) \quad (2)$$

trong đó $a_{k,l}$ biểu diễn vị trí của RE trong RB và bị chiếm bởi mã chuỗi trong chuỗi DMRS, r biểu diễn chuỗi DMRS, k biểu diễn giá trị chỉ số của tần số trong ký hiệu, l biểu diễn giá trị chỉ số của ký hiệu trong một khe hoặc giá trị chỉ số của ký hiệu trong RB của tín hiệu phát rộng, n biểu diễn giá trị chỉ số của đơn vị lập lịch tài nguyên của tín hiệu phát rộng và m biểu diễn giá trị chỉ số chuỗi của chuỗi DMRS; và

trong đó k được xác định theo:

$$k = n_{\text{mật độ}} m + v_{\text{dịch chuyển}} + v \quad (2-1a)$$

trong đó $n_{\text{mật độ}}$ biểu diễn mật độ để truyền chuỗi DMRS trong RB, $v_{\text{dịch chuyển}}$ biểu diễn giá trị của độ dịch tần số thứ nhất của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất, v biểu diễn giá trị của độ dịch tần số thứ hai của vị trí RE bắt đầu của chuỗi DMRS liên quan đến RE có tần số thấp nhất.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tín hiệu phát rộng là ít nhất một trong số thông tin tìm gọi, kênh phát rộng vật lý (PBCH) hoặc thông tin hệ thống.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó tín hiệu phát rộng chiếm các ký hiệu, và trong đó tất cả các chuỗi DMRS trong các ký hiệu này có cùng giá trị độ dịch tần số trong RB.

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó khi tín hiệu phát rộng là PBCH, và trong đó chuỗi DMRS biểu thị N bit có nghĩa thấp nhất (LSB) trong chỉ số khối tín hiệu đồng bộ hóa của PBCH.

15. Thiết bị theo điểm 12, trong đó ít nhất một trong số chuỗi DMRS của thông tin tìm gọi hoặc chuỗi DMRS của thông tin hệ thống được ghép kênh với khối tín hiệu đồng bộ hóa theo cách ghép kênh phân chia theo tần số.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó giá trị n_{RE} là 3 hoặc 4.

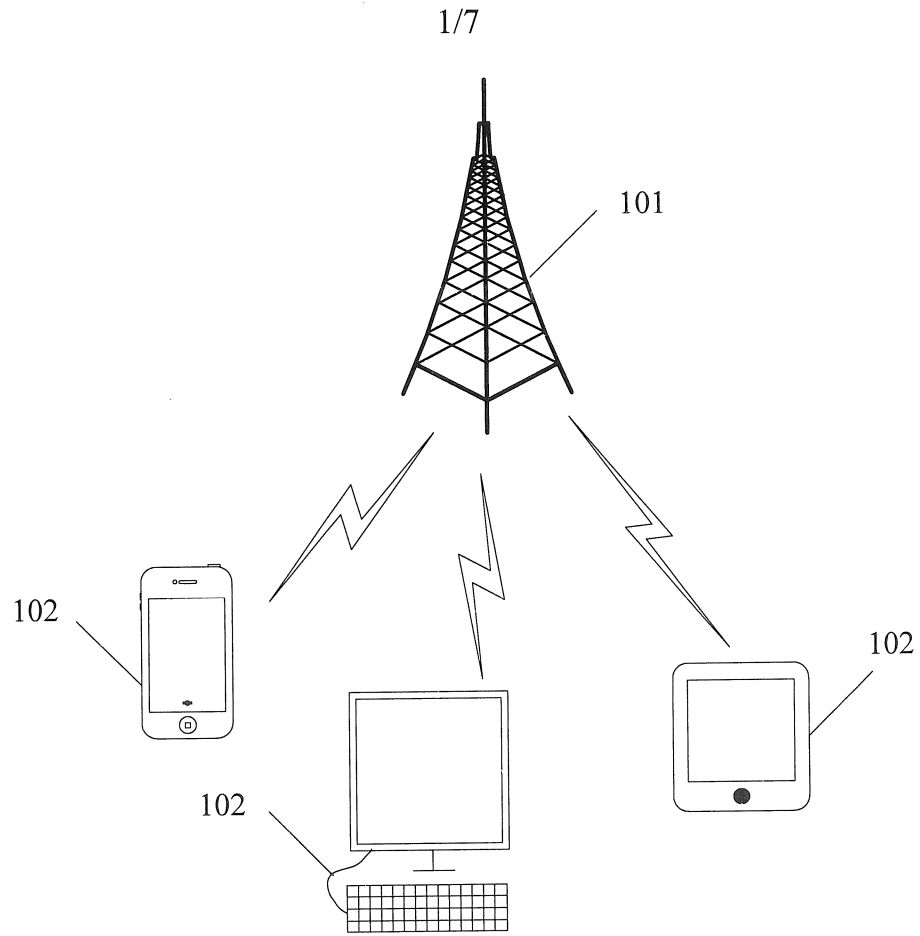
17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, và

trong đó số lượng của các ký hiệu là 3.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ được xác định theo giá trị chỉ số của khe trong khung hệ thống vô tuyến.

19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi giả ngẫu nhiên $c(m)$ được xác định theo số lượng ký hiệu trong một khe.

20. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi DMRS được ánh xạ đến các ký hiệu, và trong đó tất cả các chuỗi DMRS trong các ký hiệu có cùng mật độ.

**FIG.1**

2/7

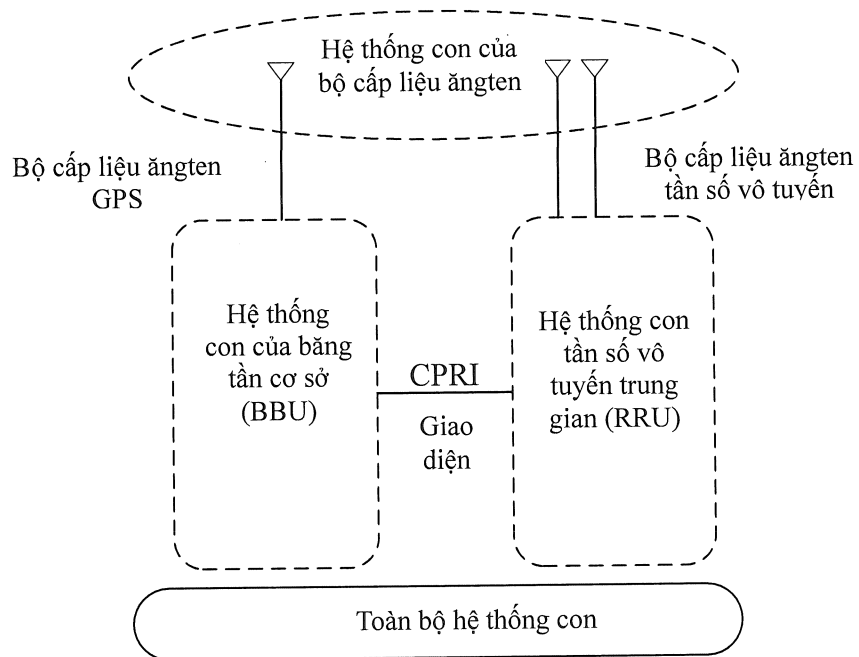


FIG.2

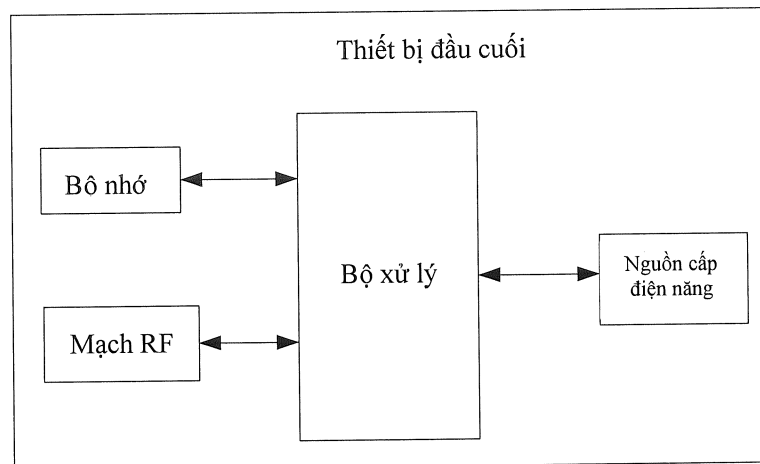


FIG.3

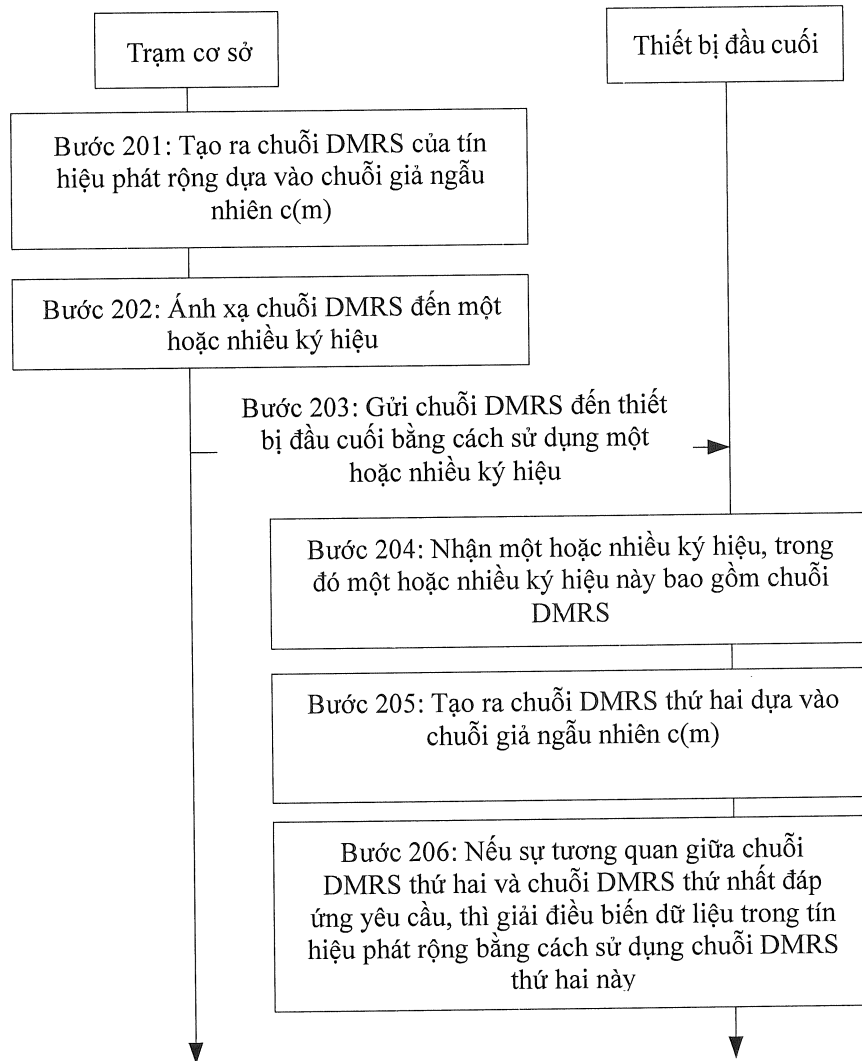


FIG.4

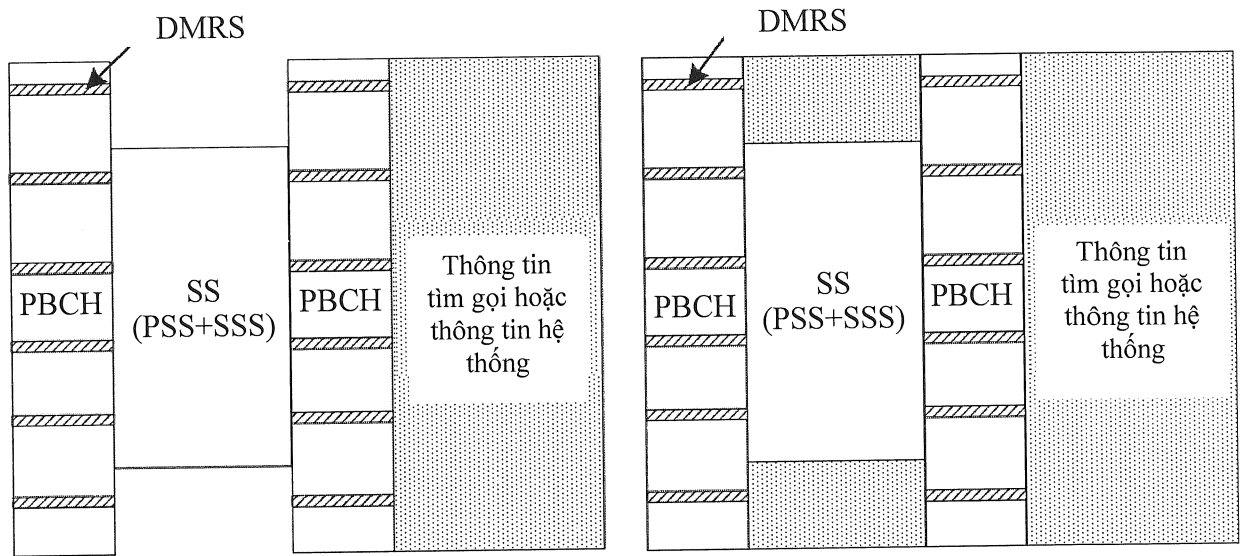


FIG.5

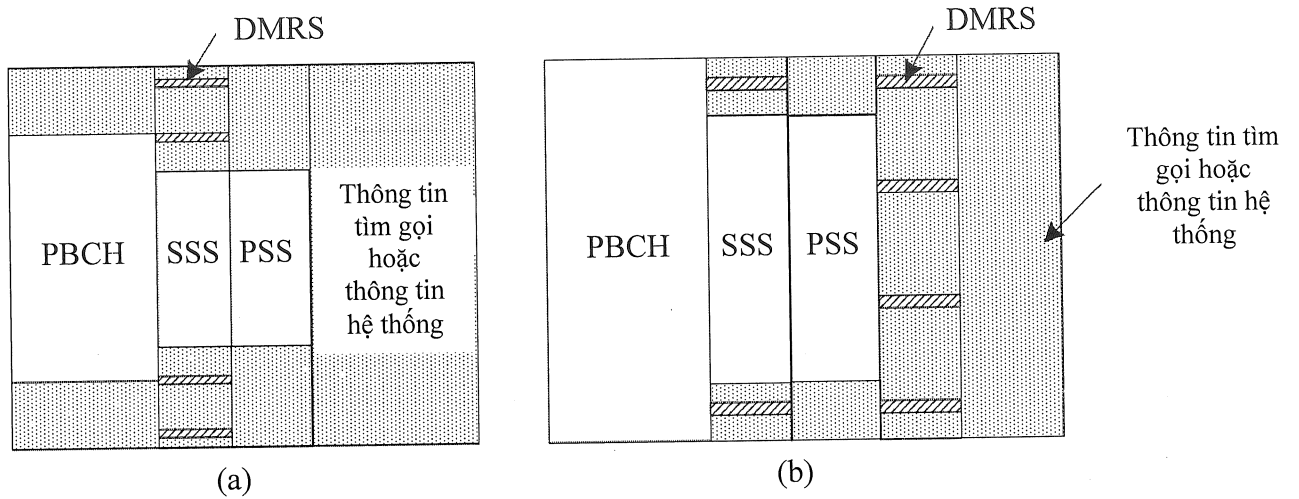


FIG.6

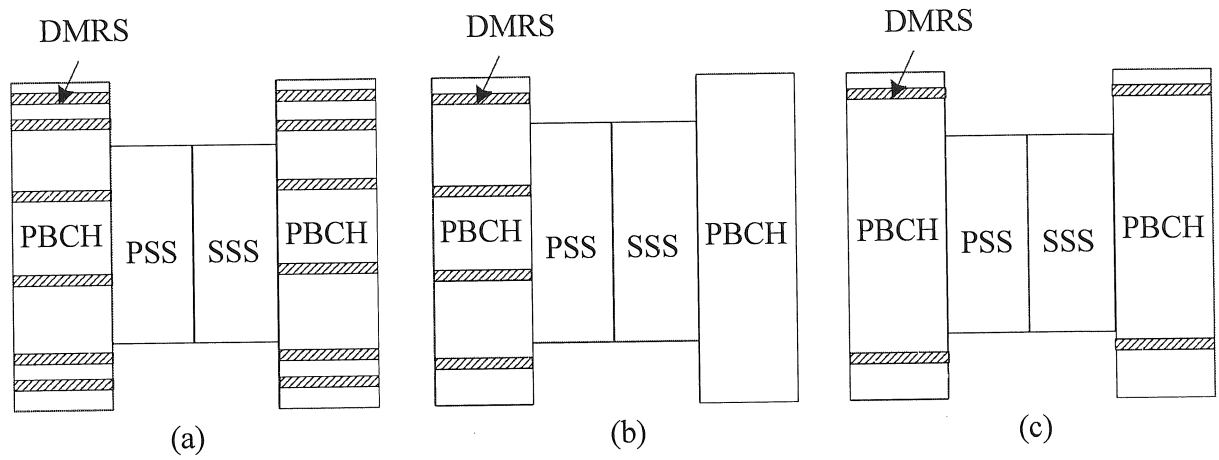


FIG. 7

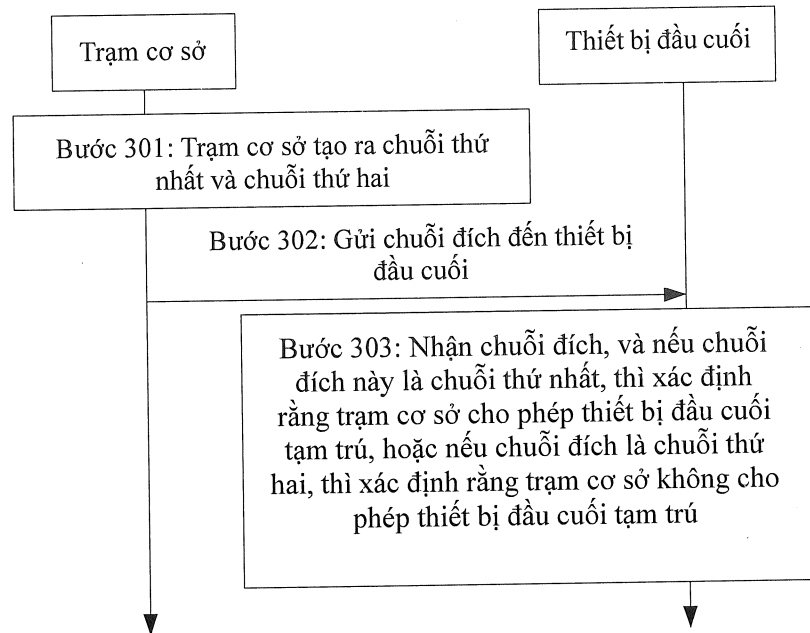


FIG. 8

6/7

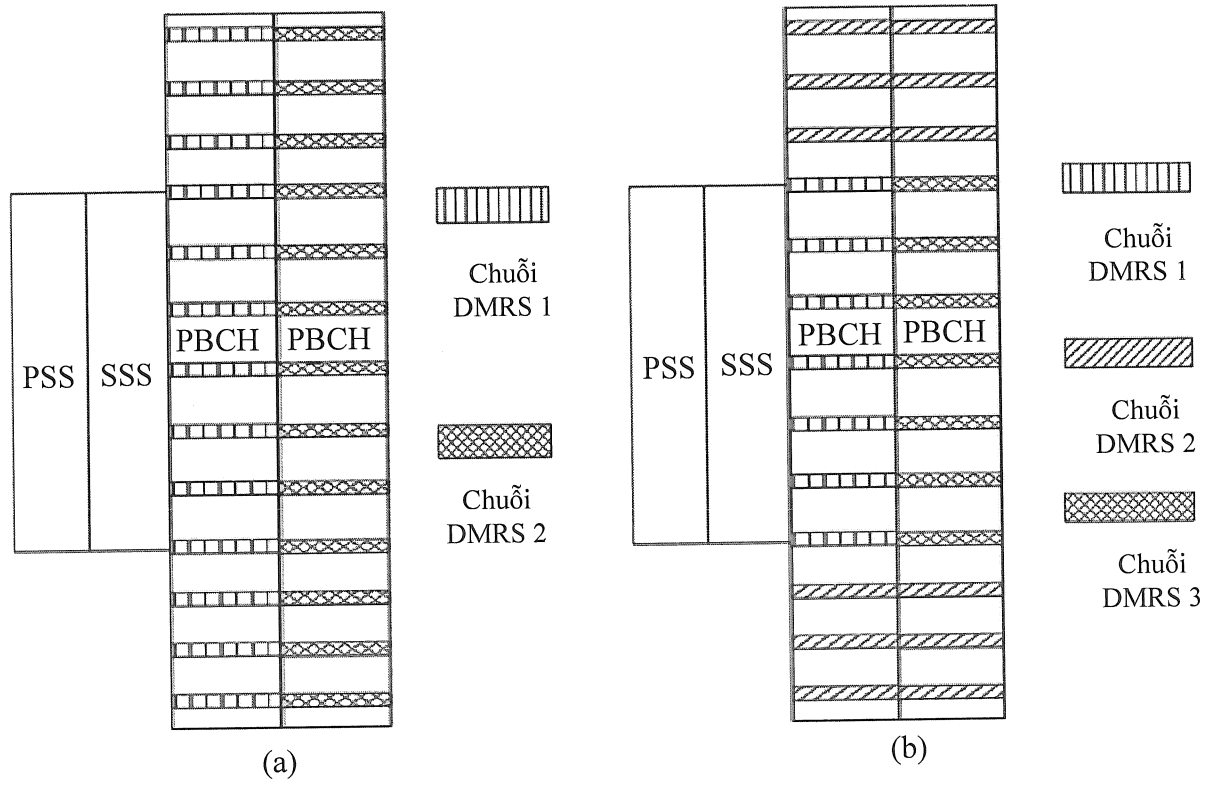


FIG.9

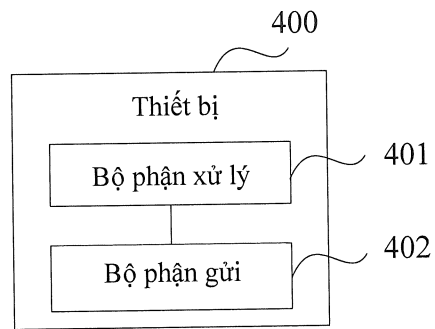


FIG.10

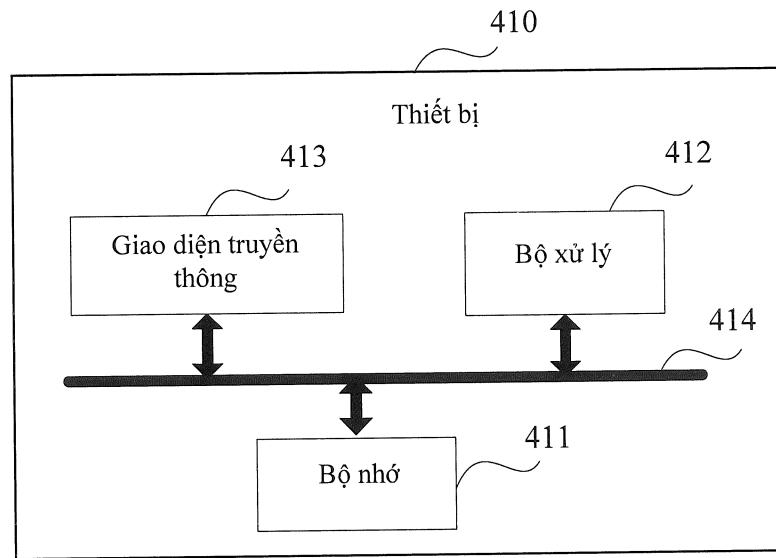


FIG.11

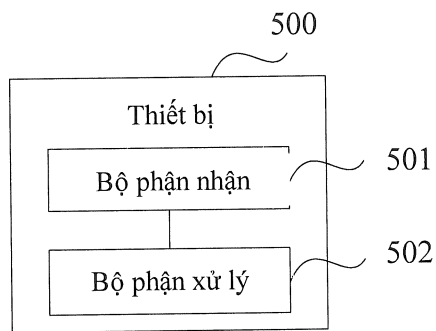


FIG.12

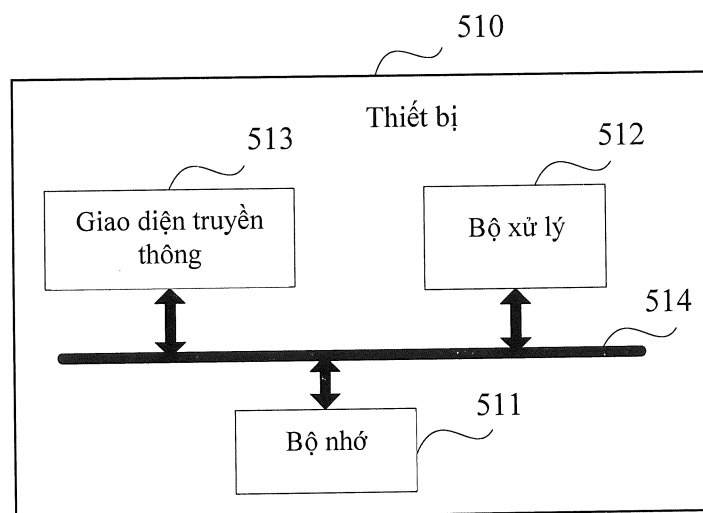


FIG.13