



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

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

(11) 
1-0019519

(51)⁷ **H04L 27/26, 5/00**

(13) **B**

(21) 1-2013-00296 (22) 28.06.2011
(86) PCT/IB2011/052846 28.06.2011 (87) WO2012/001631 05.01.2012
(30) 61/358985 28.06.2010 US
13/169,733 27.06.2011 US
(45) 27.08.2018 365 (43) 25.06.2013 303
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) JONGREN, George (SE), SORRENTINO, Stefano (IT)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH CÁC TRỊ SỐ DỊCH VÒNG VÀ MÃ BẢO VỆ TRỰC GIAO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xác định các trị số dịch vòng và mã bảo vệ trực giao, trong đó tính trực giao khi lựa chọn trị số dịch vòng (cyclic shift - CS) và mã bảo vệ trực giao (orthogonal cover code - OCC) với tín hiệu chuẩn giải điều biến (DeModulation reference signal - DMRS) trong đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-input multiple-output - MIMO) được cải thiện bởi $n_{DMRS}^{(2)}$ mới đến các mẫu ánh xạ. Các trị số trong các bảng ánh xạ được sắp đặt trong các bộ, với sự phân cách CS tối thiểu giữa các trị số trong mỗi bộ. Ngoài ra, n_{DMRS} bán tĩnh độc lập có thể định cấu hình cho mỗi sóng mang thành phần (component carrier - CC) đường lên (uplink - UL) trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo theo sự kết tập sóng mang, và công thức cấp phát kênh yêu cầu lặp tự động lai vật lý (Physical Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) CHannel - PHICH) định rõ sự cấp phát của quy trình PHICH tương ứng với từ mã thứ k (codeword - CW) trên UL CC thứ c là chức năng của cả chỉ số CS $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ tức là được gán động với một lớp nhất định của CW được xem xét và độ dịch CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ với CC thứ c.

SÓNG MANG 0													
OCC/CS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}		0						0					
{+1;-1}					1						1		

SÓNG MANG 1													
OCC/CS		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}			2			3							
{+1;-1}									2			3	

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các mạng truyền thông không dây, và cụ thể là sự lựa chọn các tham số truyền trực giao với các tín hiệu chuẩn trong các hệ thống đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-input multiple-output - MIMO) và các hệ thống kết tập sóng mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng truyền thông không dây là một phần phổ biến trong cuộc sống hiện đại ở nhiều vùng. Xu hướng gần như cố định trong việc phát triển truyền thông không dây là cần có tốc độ dữ liệu cao hơn, để phân phối mạng dịch vụ rộng hơn và trải nghiệm của người sử dụng phong phú hơn. Sự phát triển gần đây hứa hẹn cải thiện tốc độ dữ liệu và độ tin cậy là việc sử dụng nhiều anten trong máy phát và/hoặc máy thu. Việc sử dụng nhiều anten trên cả máy phát và máy thu tạo ra kênh truyền thông đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-input multiple-output - MIMO), có lợi ích thực thi lớn nhất trên khắp các hệ thống anten đơn hoặc hệ thống lai.

Mạng truyền thông không dây hoạt động dưới một hoặc nhiều tiêu chuẩn công nghiệp, như WCDMA, WiMax, GSM/EDGE, UTRAN/HSPA, và tiêu chuẩn tương tự. Một tiêu chuẩn là phát triển lâu dài (Long Term Evolution - LTE), được phát triển và truyền bá bởi dự án đối tác thế hệ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP). Phiên bản 10 của tiêu chuẩn LTE, cũng được biết đến dưới dạng LTE Rel-10, hoặc LTE tiên tiến, hỗ trợ sự phát triển anten MIMO và các kỹ thuật có liên quan đến MIMO. Giả thiết chấp nhận được đối với đường lên (uplink - UL) của LTE Rel-10 là sự hỗ trợ kiểu dồn kênh không gian (spatial multiplexing mode - SU-MIMO) khi

truyền thông từ thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) đến trạm làm việc cơ sở, hoặc nút B được tăng cường (enhanced Node B - eNodeB hoặc eNB). SU-MIMO nhắm đến các tốc độ dữ liệu cao trong các điều kiện kênh có lợi. SU-MIMO gồm sự truyền đồng thời nhiều dòng dữ liệu trên cùng độ rộng dải tần, trong đó mỗi dòng dữ liệu được đề cập đến dưới dạng lớp. Nhiều kỹ thuật anten như tiền mã hóa tuyến tính được sử dụng tại máy phát để phân biệt các lớp vùng không gian và cho phép thu dữ liệu được truyền tại máy thu.

Kỹ thuật MIMO khác được hỗ trợ bởi LTE Rel-10 là MU-MIMO, trong đó nhiều UE thuộc về ô tương tự được cùng lập lịch biểu một phần hoặc hoàn toàn trên cùng độ rộng dải tần và các khe thời gian. Mỗi UE trong cấu hình MU-MIMO có thể thích hợp truyền nhiều lớp, do đó hoạt động theo kiểu SU-MIMO.

Cần cho phép máy thu ước lượng kênh tương đương được kết hợp với mỗi lớp được truyền trong ô, để cho phép phát hiện tất cả các dòng dữ liệu. Do đó, mỗi UE phải truyền một tín hiệu chuẩn duy nhất (reference signal - RS, hoặc tín hiệu điều khiển) ít nhất cho mỗi lớp được truyền. Các loại RS khác nhau được định rõ – gồm giải điều biến RS, hoặc DMRS (DeModulation RS). Máy thu nhận biết DMRS được kết hợp với mỗi lớp, và tiến hành ước lượng kênh kết hợp bằng cách thực hiện thuật toán ước lượng kênh, như đã được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Kênh được ước lượng sau đó được sử dụng bởi máy thu trong quy trình phát hiện để khôi phục dữ liệu được truyền từ dòng dữ liệu nhận được.

Theo tiêu chuẩn LTE Rel-10, trong trạng thái hiện thời của nó, tập hợp RS thế được định rõ, trong đó mỗi DMRS được định rõ duy nhất bởi trị số dịch vòng (cyclic shift - CS), với các trị số 12 CS được hỗ trợ, và mã bảo vệ trực giao (orthogonal cover

code - OCC), với các trị số 2 OCC được định rõ. Trong LTE Rel-8, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) định dạng 0 để lập lịch biểu kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel- PUSCH) gồm trường 3-bit (n_{DMRS}) truyền tín hiệu CS cho DMRS. Để hỗ trợ SU-MIMO trong đường lên của LTE Rel-10, sự dịch vòng và/hoặc mã bảo vệ trực giao phải được báo hiệu đến UE để dồn DMRS. Tuy nhiên, không thực tế với sự dịch vòng đa tín hiệu biểu thị rõ ràng cho tất cả các lớp do phải chịu sự bổ sung lớn. Do đó, giả thiết chấp nhận được đối với việc truyền tín hiệu CS như sau:

Chỉ một chỉ số dịch vòng được truyền tín hiệu trong DCI tương ứng như trong Rel-8. Trị số dịch vòng được ánh xạ $n_{DMRS}^{(2)}$ từ chỉ số dịch vòng được truyền tín hiệu n_{DMRS} sử dụng cho DMRS trong lớp 0; các trị số dịch vòng cho các lớp khác nhận được từ $n_{DMRS}^{(2)}$ theo quy tắc định trước. Bảng trên Fig.1 đề xuất giả thiết chấp nhận được với quy tắc định trước nêu trên.

Có hai OCC thích hợp đối với hai ký hiệu DMRS trong một khung phụ (xem Fig.1). Ngoài việc để tách các DMRS bởi CS khác nhau, OCC có thể được truyền tín hiệu đến UE để tạo ra tính trực giao tốt hơn trong số DMRS dồn kênh từ các lớp khác nhau. Giả thiết chấp nhận được đối với sự báo hiệu OCC trong RAN1 là sự báo hiệu ẩn của OCC:

OCC được gán hoàn toàn có nguồn gốc từ trị số dịch vòng được truyền tín hiệu: $n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)}$, trong đó $n_{DMRS}^{(1)}$ được đề xuất bởi các lớp cao hơn là CS bán tĩnh và $n_{DMRS}^{(2)}$ là trị số CS được truyền tín hiệu (động) CS trong DCI gần đây nhất đối với sự truyền PUSCH tương ứng, theo quy tắc định trước. Bảng trên Fig.1 đề xuất giả thiết chấp

nhận được theo quy tắc định trước. Không có bit bổ sung cần thiết trong DCI tương ứng đối với sự báo hiệu OCC.

Giả thiết chấp nhận được để ánh xạ từ trị số CS đến OCC được minh họa trong bảng trên Fig.1, trong đó OCC khác nhau được ánh xạ đến các trị số CS liên kề. Lưu ý rằng bản thân $n_{DMRS}^{(2)}$ sẽ chỉ có thể báo hiệu 8 trị số CS: 0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, và 10. Tuy nhiên, $n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)}$ sẽ có thể lập địa chỉ cho tất cả các trị số CS thích hợp.

DMRS với mỗi lớp (cũng được biết đến dưới dạng mỗi anten ảo) được thiết kế theo quy trình dưới đây.

Thứ nhất, sau khi nhận trị số CS động $n_{DMRS}^{(2)}$ từ kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) tương ứng và trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ từ các lớp cao hơn, theo quy tắc định trước được mô tả trong Bảng 1, mã bảo mật trực giao ánh xạ được xác định dưới dạng: $I_{OCC} = f(n_{DMRS}^{(1)} + n_{DMRS}^{(2)})$.

Thứ hai, DMRS với mỗi lớp/anten ảo có thể được thiết kế theo các quy tắc được mô tả trong Bảng 1 cho mỗi cấp:

	Lớp (Anten Ảo)	DMRS trong Khe 0 & 1
Sự truyền Cấp-1	0	CS: $n_{DMRS}^{(2)}$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
Sự truyền Cấp-2	0	CS: $n_{DMRS}^{(2)}$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
	1	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 6$, Chỉ số OCC: $1 - I_{OCC}$
Sự truyền Cấp-3	0	CS: $n_{DMRS}^{(2)}$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
	1	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 3$, Chỉ số OCC: $1 - I_{OCC}$

	2	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 6$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
Sự truyền Cấp-4	0	CS: $n_{DMRS}^{(2)}$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
	1	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 3$, Chỉ số OCC: $1 - I_{OCC}$
	2	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 6$, Chỉ số OCC: I_{OCC}
	3	CS: $n_{DMRS}^{(2)} + 9$, Chỉ số OCC: $1 - I_{OCC}$

Bảng 1: Các quy tắc đặc trưng lớp cho sự tính toán đối với CS và OCC

Lưu ý rằng, trong Bảng 1, các trị số CS đối với mỗi lớp bao gồm trị số CS động ánh xạ với lớp 0, $n_{DMRS}^{(2)}$, độ dịch bởi lượng định trước cho mỗi lớp kế tiếp. Trong số các độ dịch này, trị số tối thiểu là ba (*tức là*, đối với sự truyền cấp-3 và cấp-4). Ngoài ra, lưu ý rằng chỉ số OCC là trị số được xác định từ bảng trên Fig.1 và trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ đối với lớp 0, và sau đó biến đổi thành trị số OCC được định rõ theo cách khác cho mỗi lớp kế tiếp. Một cách lý tưởng, tổ hợp phân tách tối đa DMRS trong các lớp kế tiếp, bởi sự phân tách CS là ba, và biến đổi các trị số OCC.

Các sơ đồ thiết kế DMRS dành cho sự truyền nhiều lớp, khác với các sơ đồ trong Bảng 1 ở trên, được hỗ trợ một cách tương đương. Ví dụ, các quy tắc thay thế để gán các trị số CS và OCC cho các lớp kế tiếp/anten ảo trên cơ sở $n_{DMRS}^{(2)}$ là có khả năng.

Ngoài việc hỗ trợ MIMO, 3GPP LTE Rel-10 còn hỗ trợ thêm các hoạt động đa sóng mang, cũng được biết đến như kết tập sóng mang, để cải thiện kích thước cấp phát phổ và tính linh hoạt. Trong trường hợp hoạt động đa sóng mang, các kênh dữ liệu độc lập được điều biến lên trên và được truyền trên một trong số hai hoặc nhiều tần số sóng mang, được biết dưới dạng các sóng mang thành phần (component carrier - CC), hoặc “sóng mang” đơn giản. Sự cấp phát các sóng mang đường lên (uplink - UL)

và đường xuống (downlink - DL) là linh hoạt, vì thế có thể cấp phát tập hợp và số lượng khác nhau của các sóng mang DL và UL dành cho UE nhất định.

Sự lập lịch biểu CC chéo là phương thức cấp phát tài nguyên Rel-10 mới trong đó DL CC đơn điều khiển nhiều UL CC. Do đó, thông tin điều khiển cho tất cả các UL CC được điều khiển có thể được truyền trên DL CC tương tự. Ví dụ, các thông báo điều khiển ACK/NACK được tập hợp (PHICH) đề cập đến sự truyền UL cho tất cả các UL CC có thể được tập hợp trên cùng DL CC. Để cho phép dồn các thông báo PHICH (kênh yêu cầu lặp tự động lai vật lý - Physical Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) CHannel - PHICH) khác nhau trên cùng CC, mỗi thông báo PHICH được định rõ bởi các tham số n_{PHICH}^{group} và n_{PHICH}^{seq} duy nhất, lần lượt là các chức năng của một số tham số cấp phát gồm n_{DMRS} đối với CC đã cho. Do đó, giả thiết chấp nhận được trong RAN1 là sự dịch vòng của UL DMRS có sẵn dưới dạng cơ chế để tránh các xung đột PHICH. Cụ thể là, giả thiết chấp nhận được đối với các công thức PHICH là:

$$\begin{aligned} n_{PHICH}^{group} &= (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \\ n_{PHICH}^{seq} &= (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \end{aligned} \quad (1)$$

trong đó các tham số $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$, N_{PHICH}^{group} , I_{PHICH} và N_{SF}^{PHICH} có các nghĩa được chỉ rõ trong 3GPP TS 36.211, 36.212, và 36.213 (ví dụ, trong V.9.0.0). Tức là, N_{SF}^{PHICH} là cỡ thừa số mở rộng được sử dụng cho sự điều biến PHICH. $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ là chỉ số khối tài nguyên vật lý thấp nhất (physical resource block - PRB) trong khe thứ nhất của sự truyền PUSCH tương ứng, N_{PHICH}^{group} là số lượng các nhóm PHICH được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn, và I_{PHICH} không đổi mà trị số của nó phụ thuộc vào cấu hình song công chia theo thời gian (current time-division duplex - TDD) / cấu hình song công

chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) hiện tại (ví dụ, trị số I_{PHICH} có thể phụ thuộc vào UE hiện được tạo cấu hình để sử dụng nhóm phụ đặc biệt trong các cấu hình TDD UL/DL thích hợp, sao cho:

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{với TDD UL/DL cấu hình } 0 \text{ với sự truyền PUSCH trong khung phụ } n = 4 \text{ hoặc } 9 \\ 0 & \text{theo cách khác} \end{cases}$$

Ngoài ra, theo các giả thiết Rel-8, n_{DMRS} trong biểu thức (1) được cho bởi DCI gần nhất định dạng 0.

Trong trường hợp truyền nhiều từ mã (multi-codeword - CW) trên UL CC tương tự (như trong trường hợp truyền nhiều lớp), PHICH riêng lẻ nên được tạo ra cho mỗi UL CW trên mỗi UL CC trong nhóm lập lịch biểu CC chéo.

Giải pháp hoạt động đã đề xuất có các thiếu sót khác nhau. Tính linh hoạt lập lịch biểu đường như bị giới hạn trong một số trường hợp có tầm quan trọng trong thực tế, như sự lập lịch biểu CC chéo. Việc tránh xung đột trong sự truyền tín hiệu PHICH áp đặt các ràng buộc đối với sự cấp phát UL-DMRS làm giảm tính linh hoạt lập lịch biểu. Các ràng buộc đối với sự cấp phát UL-DMRS có thể dẫn đến sự thực thi gần điểm cực thuận không cần thiết đối với sự ước lượng kênh do tính trực giao kém giữa DMRS trong các UE hoặc lớp khác nhau. Tính linh hoạt giảm trong sự cấp phát DMRS do các ràng buộc truyền tín hiệu PHICH dẫn đến các quy trình cấp phát phức tạp đối với DMRS. Cuối cùng, tính linh hoạt giảm đối với sự lập lịch biểu do các ràng buộc DMRS dẫn đến sự cấp phát tài nguyên phức hợp.

Tài liệu QUALCOMM INCORPORATED: "Conveying OCC for PUSCH Transmissions", 3GPP DRAFT; R1-102764 OCC FOR PUSCH TX, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX;

FRANCE, vol. RAN WG1, no. Montreal, Canada; 20100510, 4 May 2010 (2010-05-04) bộc lộ giải pháp kỹ thuật đã biết liên quan đến việc xây dựng DMRS bao gồm việc sử dụng các bảng đã xác định trước dựa trên các độ dịch CS và các trị số OCC.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với mỗi lần xuất hiện bất kỳ, thuật ngữ "phương án" trong phần mô tả cần được xem là một "khía cạnh của sáng chế", sáng chế được xác định trong các yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo. Theo các phương án nhất định được mô tả ở đây, các mẫu ánh xạ n_{DMRS} đến $n_{DMRS}^{(2)}$ khác nhau được đề xuất, cho phép lựa chọn CS và OCC đối với DMRS khi hoạt động MIMO để quan sát tính trực giao có hiệu quả tối thiểu. Các trị số trong các bảng ánh xạ được sắp đặt trong các tập hợp, có sự phân cách CS tối thiểu giữa các trị số trong mỗi bộ. Ngoài ra, n_{DMRS} bán tĩnh có thể tạo cấu hình một cách độc lập cho mỗi UL CC trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo, và thể thức cấp phát PHICH định rõ sự cấp phát của quy trình PHICH tương ứng với CW thứ k trên UL CC thứ c là chức năng của cả chỉ số CS $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ được gán động với lớp nhất định của CW được xem xét và độ dịch CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ đối với CC thứ c.

Một phương án đề cập đến phương pháp xác định các trị số CS và OCC được kết hợp với DMRS cho nhiều lớp truyền, bởi thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng hoạt động MIMO. Trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ và trị số CS động n_{DMRS} nhận được. Bảng định trước được đánh chỉ số với n_{DMRS} để thu được trị số CS thứ nhất $n_{DMRS}^{(2)}$ và trị số OCC n_{DMRS}^{OCC} được kết hợp với DMRS cho lớp 0. Trong bảng định trước, các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ được sắp đặt trong hai hoặc nhiều tập hợp các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$, các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ trong mỗi tập hợp được phân cách bởi độ dịch đặc trưng lớp, được định

trước tối thiểu. Trị số CS thứ nhất được kết hợp với DMRS trong các lớp khác nhận được bằng cách bổ sung độ dịch đặc trưng lớp, được định trước vào $n_{DMRS}^{(2)}$. Trị số CS thứ hai cho mỗi lớp được tính bằng cách bổ sung $n_{DMRS}^{(1)}$ và $n_{DMRS}^{(2)}$.

Phương án khác đề cập đến phương pháp xác định các trị số CS và OCC được kết hợp với DMRS cho nhiều lớp truyền và sóng mang thành phần, và sự cấp phát PHICH, bằng thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng hoạt động của MIMO và sự kết tập sóng mang. Trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ được kết hợp với mỗi sóng mang thành phần (component carrier - CC) trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo nhận được. Sự cấp phát của quy trình PHICH tương ứng với từ mã thứ k trên CC thứ c là hàm của cả trị số CS thứ nhất $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ được kết hợp với DMRS cho lớp nhất định của từ mã và trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ được kết hợp với CC thứ c.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là bảng ánh xạ với các trị số dịch vòng DMRS theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.2 là sơ đồ ánh xạ dịch vòng DMRS của giải pháp kỹ thuật đã biết đối với hoạt động đa sóng mang theo bảng trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ khối chức năng của mạng truyền thông không dây.

Fig.4 là bảng ánh xạ đối với các trị số dịch vòng DMRS theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là bảng ánh xạ với các trị số dịch vòng DMRS theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.6 là bảng ánh xạ đối với các trị số dịch vòng DMRS theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ ánh xạ dịch vòng DMRS đối với hoạt động đa sóng mang theo bảng trên Fig.4.

Fig.8 là lưu đồ phương pháp xác định các trị số dịch vòng đối với DMRS.

Fig.9 là sơ đồ ánh xạ dịch vòng DMRS đối với sự hoạt động đa sóng mang theo bảng trên Fig.1 nhưng sử dụng các trị số dịch vòng bán tĩnh theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.3 mô tả mạng truyền thông không dây 10 điển hình, như mạng LTE cải tiến 10 (mặc dù các phương án theo sáng chế không bị giới hạn bởi kỹ thuật truy cập vô tuyến này). UE 12 truyền thông với NodeB hoặc eNodeB 14, tạo ra dịch vụ truyền thông vô tuyến cho nhiều UE 12 trong vùng địa lý, hoặc ô 16. eNodeB 14 được điều khiển bởi bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC) 18, nối qua mạng lõi (Core Network - CN) 20 với một hoặc nhiều dữ liệu gói tin khác hoặc mạng viễn thông, như mạng lưới điện thoại được chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN) 22.

UE 12 gồm máy thu phát tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) 30, nhận và truyền các tín hiệu truyền thông không dây (ví dụ, dữ liệu và điều khiển) từ và đến eNodeB 14 trên một hoặc nhiều anten 31A, 31B. Máy thu phát 30 được điều khiển bởi bộ điều khiển 32, có thể bao gồm bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), hoặc mạch xử lý khác, như được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật. Chức năng hoạt động bao gồm các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng các môđun phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 34 và được thực hiện bởi bộ điều khiển 32.

Tương tự, eNodeB 14 gồm máy thu phát RF 40, mà nhận và truyền các tín hiệu truyền thông không dây từ và đến một hoặc nhiều UE 12 trong ô 16, trên một hoặc nhiều anten 41A, 41B. Máy thu phát 40 được điều khiển bởi bộ điều khiển 42, có thể bao gồm bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), hoặc mạch xử lý khác, như được biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Chức năng hoạt động bao gồm các phương án theo sáng chế có thể được thực thi dưới dạng môđun phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 44 và được thực hiện bởi bộ điều khiển 42. Ngoài ra, ánh xạ bảng chỉ số CS n_{DMRS} đến trị số CS động cho lớp 0 $n_{DMRS}^{(2)}$, như được mô tả ở đây, có thể có trong bộ nhớ 44. Các anten kép 31A, 31B và 41a, 41b trên UE 10 và eNodeB 14, theo thứ tự, chỉ ra rằng mạng 10 hỗ trợ SU- và MU-MIMO. Hơn nữa, các bộ chỉ báo truyền thông không dây kép có nghĩa là mạng 10 hỗ trợ sự kết tập sóng mang.

Khi sử dụng sự truyền nhiều lớp, quan trọng là đạt được tính trực giao tối đa giữa DMRS trong các lớp khác bằng cách kết hợp sự phân cách CS và OCC và bằng cách tối đa hóa khoảng cách giữa DMRS liền kề. Khoảng cách DMRS bên trong tối thiểu trở nên đặc biệt quan trọng khi bốn lớp được lập lịch biểu đồng thời trên cùng CC. Các lớp này đều thuộc về UE tương tự nhau hoặc các UE khác nhau cùng được lập lịch biểu trong cấu hình MU-MIMO.

Để tối đa hóa khoảng cách giữa các lớp, giả thiết chấp nhận được trong trường hợp là bốn lớp trên mỗi CC để chia DMRS liền kề với tổ hợp của ba CS và OCC thích hợp. Các kết quả mô phỏng chỉ ra rằng hiệu suất đạt được bằng khoảng cách trong DMRS nhỏ hơn không đủ để đạt được hiệu suất liên kết chấp nhận được trong trường hợp truyền bốn lớp.

Trong trường hợp hai lớp trên mỗi UE, giả thiết chấp nhận được để tách rời 2 DMRS của UE bởi sáu trị số CS, trong khi trong trường hợp ba lớp trên mỗi UE, giả thiết chấp nhận được là để chia DMRS liên kề của UE bằng ba trị số CS và OCC. Do đó, theo giả thiết chấp nhận được trong Rel-10, DMRS nên được cấp phát đến các vị trí mà là nhiều vị trí trong số ba vị trí CS để tối đa hóa khoảng cách giữa DMRS thuộc UE tương tự nhau hoặc các UE khác nhau theo phương thức MU-MIMO.

Như được trình bày ở trên, trường n_{DMRS} được sử dụng trong Rel-8 cũng để cấp phát PHICH theo biểu thức (1). Trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo và truyền đa CW, như với Rel-10, sự cấp phát PHICH sẽ là khác với mỗi CW và mỗi CC. Phần mở rộng tự nhiên trong biểu thức (1) để thay thế n_{DMRS} bằng $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$, do đó thu được:

$$\begin{aligned} n_{PHICH,k,c}^{group} &= (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \\ n_{PHICH,k,c}^{seq} &= (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} \end{aligned} \quad (2)$$

Trong biểu thức (2), trường $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ biểu diễn chỉ số CS cho một trong số các lớp được kết hợp với CW thứ k trên UL CC thứ c. Trong trường hợp CW được xem xét được ánh xạ đến nhiều lớp (và rất nhiều trị số CS) $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ được chọn theo quy tắc. Ví dụ, $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ có thể là CS kết hợp với DMRS tương ứng với lớp thứ nhất của CW được xem xét.

Có thể thấy rằng sự ánh xạ hiện thời các trị số n_{DMRS} đến $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ theo, ví dụ, bảng trên Fig.1, không chú ý đến tính đều đặn mong muốn, làm cho không có hiệu quả khi lập lịch biểu người sử dụng, đặc biệt là trong cấu hình MU-MIMO. Ví dụ về sự ánh xạ này được thể hiện trên Fig.2, mô tả khoảng cách CS/OCC sử dụng bảng ánh xạ trên Fig.1. Trong ví dụ này, hai sóng mang UL được điều khiển bởi một sóng mang DL. Hai UE 12 được lập lịch biểu đồng thời theo phương thức MU-MIMO đối với mỗi

CC và hai lớp trên mỗi UE 12 được giả định. Theo các giả thiết chấp nhận được cho Rel-10, trong trường hợp truyền cấp-2 (hai lớp trên mỗi UE 12), CW khác nhau được kết hợp với mỗi lớp. Do đó, trường hợp PHICH được tạo ra theo chỉ số $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ với mỗi từ mã được cấp phát thứ k trên mỗi UL CC thứ c.

Lưu ý rằng, theo giả thiết chấp nhận được trong tình trạng kỹ thuật (ví dụ, Fig.1), sự cấp phát CS trên CC thứ hai là gần điểm cực thuận, khi khoảng cách của ba CS và OCC giữa các lớp liên kề không được đánh giá cao. Sau đó sự ánh xạ trên Fig.1 và các quy tắc được liệt kê ở trên trong Bảng 1, hai DMRS thứ nhất, được truyền trên sóng mang thứ nhất, được gán các trị số dịch vòng là 0, 3, 6, và 9, với sự thay đổi OCC. Tuy nhiên, không thích hợp với DMRS được truyền trên sóng mang thứ hai. CS của một lớp không được hỗ trợ trong bảng trên Fig.1, vì thế DMRS dành cho lớp 2 được ánh xạ đến CS có trị số là 2. Các quy tắc trong Bảng 1 cần khoảng cách CS tối thiểu là ba; tuy nhiên CS có trị số là năm không được hỗ trợ trong bảng trên Fig.1, vì thế DMRS cho lớp 2 được ánh xạ đến CS có trị số là 4.

Theo một phương án của sáng chế, sự ánh xạ bằng các trị số n_{DMR} đến $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ bao gồm nhiều tập hợp, trong đó các trị số CS trong mỗi tập hợp có khoảng cách CS tối thiểu tương ứng với độ lệch tối thiểu trong số các độ dịch đặc trưng lớp được chỉ rõ theo các quy tắc trong Bảng 1. Cụ thể là, trong số mười hai trị số CS hiệu quả, sự ánh xạ bằng các trị số n_{DMRS} đến $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ bao gồm hai bộ, và khoảng cách CS tối thiểu trong mỗi bộ là ba. Fig.4 mô tả một phương án trong đó bảng tuân theo giới hạn này. Trong bảng trên Fig.4, sự ánh xạ được thiết kế theo nguyên tắc về sự ánh xạ 8 CS ngoài khung lưới 12 CS sẵn có theo cách bình thường, sao cho thích hợp để cấp phát

DMRS được đặt cách nhau bởi ba trị số CS trong các thiết lập MU-MIMO. Fig.5 và Fig.6 mô tả các ánh xạ luân phiên tuân theo giới hạn tương tự.

Fig.7 mô tả sự cấp phát các tài nguyên trong ví dụ tương tự như với Fig.2, nhưng có xem xét quy tắc cấp phát theo phương án của sáng chế được mô tả trên Fig.4. Có thể thích hợp để đạt được sự khoảng cách bên trong DMRS tối ưu cho cấu hình được xem xét, do đó khắc phục sự thiếu sót về mặt kỹ thuật trong việc ánh xạ theo tình trạng kỹ thuật đã biết (ví dụ, Fig.1). Cụ thể là, DMRS trên sóng mang 0 được ánh xạ đến CS 0, 3, 6, và 9, nhờ thay đổi OCC, như trong tình trạng kỹ thuật đã biết. Tuy nhiên, theo sự ánh xạ trong bảng trên Fig.4, DMRS trên sóng mang 1 có khả năng được ánh xạ thành CS 1, 4, 7, và 10, cũng đạt được sự tách CS là ba.

Fig.8 mô tả phương pháp 100 để xác định các trị số CS và OCC bằng DMRS, với mỗi lớp truyền, bởi máy thu phát, như UE 12, trong hệ thống truyền thông không dây 10 sử dụng sự hoạt động MIMO. Trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ nhận được (khối 102), như từ lớp cao hơn truyền tín hiệu thông qua eNodeB 14. Trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} nhận được (khối 104), như trong việc truyền DCI từ eNodeB 14. Bảng định trước được chỉ số hóa với n_{DMRS} (khối 106) để thu được một trong số, ví dụ, mười hai trị số CS thứ nhất $n_{DMRS}^{(2)}$ và trị số OCC n_{DMRS}^{OCC} được kết hợp với DMRS cho lớp 0. Các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ trong bảng được sắp xếp thành, ví dụ, hai tập hợp trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$, trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ trong mỗi tập hợp được tách bởi độ dịch định trước tối thiểu (ví dụ, ba). Với các lớp khác với lớp 0, trị số CS thứ nhất được kết hợp với DMRS để lớp nhận được bằng cách bổ sung nhiều số nguyên có độ dịch định trước tối thiểu đến $n_{DMRS}^{(2)}$ (khối 108). Trị số CS thứ hai với mỗi lớp (một trị số được sử dụng để mã hóa DMRS) được tính bằng cách bổ sung $n_{DMRS}^{(1)}$ và $(n_{DMRS}^{(2)} + \text{độ dịch})$ (khối 110). Trị số OCC được tính bằng cách bổ

sung n_{DMRS}^{OCC} (trị số OCC cho lớp 0, thu được bằng cách chỉ số hóa bằng với n_{DMRS}) vào độ dịch đặc trưng lớp (khối 112). DMRS sau đó được mã hóa bằng cách sử dụng các trị số CS và OCC cuối cùng cho mỗi lớp, và được truyền (khối 114). DMRS được nhận và giải mã, như bởi eNodeB 14, và được sử dụng để mô tả kênh, như hỗ trợ sự thể hiện dòng dữ liệu nhận được trên mỗi lớp. Sau đó quy trình lặp lại bằng sự tiếp nhận trị số CS động mới n_{DMRS} (khối 104). Trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ được cập nhật (khối 102) trên cơ sở hiếm khi xảy ra bởi sự báo hiệu mức cao hơn, như được biểu thị bởi đường nét đứt trên Fig.8.

Một phương án theo sáng chế dựa trên cơ sở cải biến quy tắc ánh xạ PHICH. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết (ví dụ, Rel-8), sự cấp phát PHICH là hàm của chỉ số cấp phát DMRS được truyền tín hiệu động n_{DMRS} trên PDCCH.

Tuy nhiên, tính linh hoạt đối với sự cấp phát CS được tăng cường bằng cách sử dụng kết hợp chỉ số được truyền tín hiệu động $n_{DMRS}^{(2)}$ và chỉ số được truyền tín hiệu bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$. Theo một phương án, $n_{DMRS}^{(1)}$ được sử dụng để cải thiện tính linh hoạt đối với sự cấp phát tài nguyên PHICH trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo. Cụ thể là, chỉ số $n_{DMRS}^{(1)}$ được truyền tín hiệu trên mỗi UL CC trong trường hợp lập lịch biểu CC chéo, và được dán nhãn lại là $n_{DMRS,c}^{(1)}$ trong đó c dùng để biểu thị chỉ số CC.

Ngoài ra, công thức cấp phát PHICH trong biểu thức (1) được biến đổi. Sự phụ thuộc của việc cấp phát PHICH vào chỉ số DMRS $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ với CW k và sóng mang c được đưa vào, tùy ý kết hợp với độ dịch cấp phát DMRS bán tĩnh với mỗi sóng mang $n_{DMRS,c}^{(1)}$.

Quy tắc cấp phát PHICH được biến đổi theo một phương án là:

$$\begin{aligned}
n_{PHICH,k,c}^{group} &= (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \\
n_{PHICH,k,c}^{seq} &= (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}
\end{aligned} \tag{3}$$

Quy tắc cấp phát PHICH được biến đổi theo một phương án khác là:

$$\begin{aligned}
n_{PHICH,k,c}^{group} &= (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \\
n_{PHICH,k,c}^{seq} &= (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}
\end{aligned} \tag{4}$$

Quy tắc cấp phát PHICH được biến đổi theo một phương án khác là:

$$\begin{aligned}
n_{PHICH,k,c}^{group} &= (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group} \\
n_{PHICH,k,c}^{seq} &= (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}
\end{aligned} \tag{5}$$

Các phương án này đạt được hai mục tiêu. Thứ nhất, dồn các thông báo PHICH khác nhau đề cập đến CW khác theo phương thức lập lịch biểu CC chéo. Thứ hai, tăng cường tính linh hoạt của sự cấp phát DMRS đạt được bởi sự khai thác $n_{DMRS,c}^{(1)}$ khác trên CC khác.

Fig.9 mô tả ví dụ, xem xét đến các cài đặt tương tự với các cài đặt được mô tả đối với ví dụ trên Fig.2, và $n_{DMRS,0}^{(1)} = 0$ và $n_{DMRS,1}^{(1)} = 1$ được xem xét. Quy tắc ánh xạ n_{DMRS} đến $n_{DMRS}^{(2)}$ theo tình trạng kỹ thuật (tức là, bảng trên Fig.1) được xem xét. Các quy tắc cấp phát PHICH được biến đổi theo các biểu thức (3), (4) hoặc (5) bất kỳ được xem xét. Có thể duy trì sự cấp phát DMRS tối ưu ngay cả trong sự cài đặt này, do không có DMRS cấp phát được kết hợp với các tham số ($n_{PHICH,k,c}^{group}, n_{PHICH,k,c}^{seq}$) đồng nhất.

Các phương án theo sáng chế thể hiện nhiều ưu điểm so với tình trạng kỹ thuật đã biết. Các phương án có khả năng trực giao lớn hơn của DMRS bằng cách cho phép sự tách DMRS được đưa ra tối thiểu trong CS và OCC với mỗi lớp truyền. Các phương án cũng có hiệu quả hơn đối với sự chỉ định DMRS được so sánh với tình

trạng kỹ thuật đã biết. Tính linh hoạt lập lịch biểu được cải thiện được cho phép đối với sự hoạt động đa sóng mang, và các ràng buộc PHICH bị giảm so với các cấu hình lập lịch biểu thực tế.

Mặc dù các phương án theo sáng chế được mô tả ở đây được thực hiện trong UE 12, trên cơ sở các tham số CS nhận được từ NodeB 14, sáng chế không bị giới hạn bởi cấu hình này. Hơn nữa, các phương án có thể được tiến hành thuận lợi trong nút thu phát của mạng truyền thông không dây 10 khi truyền các tín hiệu chuẩn để hỗ trợ máy thu với đặc trưng kênh. Hơn nữa, mặc dù các phương án được mô tả ở đây đối với LTE-mạng cải tiến 10, sáng chế không bị giới hạn bởi giao thức hoặc kỹ thuật truy cập vô tuyến này, và có thể được áp dụng theo cách có lợi trong nhiều loại hệ thống truyền thông không dây.

Tất nhiên, sáng chế này có thể được tiến hành theo các cách khác với các cách cụ thể được đưa ra ở đây mà không tách rời khỏi các bộ phận cấu thành chủ yếu của sáng chế. Các phương án này được xem xét trong tất cả các khía cạnh để minh họa và không giới hạn, và tất cả các thay đổi nằm trong nghĩa và phạm vi tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm được dùng để bao gồm trong bản mô tả sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định trị số dịch vòng (Cyclic Shift - CS) và trị số mã bảo vệ trực giao (Orthogonal Cover Code - OCC) mà được liên kết với các tín hiệu chuẩn giải điều biến (DeModulation Reference Signal - DMRS), cho các lớp truyền và các sóng mang thành phần, bằng thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra (Multiple Input Multiple Output - MIMO) và kỹ thuật kết tập sóng mang, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (102) trị số dịch vòng (CS) bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$, mà được cập nhật trên cơ sở không thường xuyên;

nhận (104) trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} ;

thu thập trị số CS động $n_{DMRS}^{(2)}$ tương ứng với trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} nhận được, bằng cách đánh chỉ số cho bảng định trước mà ánh xạ các trị số n_{DMRS} vào các trị số $n_{DMRS}^{(2)}$ và vào các trị số OCC;

thu thập trị số mã bảo vệ trực giao (OCC) n_{DMRS}^{OCC} tương ứng với trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} nhận được bằng cách đánh chỉ số cho bảng định trước này;

dùng $n_{DMRS}^{(2)}$ và n_{DMRS}^{OCC} để mã hoá DMRS cho lớp 0;

mã hoá DMRS cho mỗi lớp khác bằng cách:

trích xuất trị số CS cho mỗi lớp khác bằng cách (a) cộng độ dịch riêng theo lớp thứ nhất vào $n_{DMRS}^{(2)}$; và (b) cộng $n_{DMRS}^{(1)}$ vào kết quả của bước (a);

tính trị số OCC cho mỗi lớp khác bằng cách cộng n_{DMRS}^{OCC} vào độ dịch OCC riêng theo lớp thứ hai;

mã hoá DMRS cho tất cả trong số các lớp còn lại nhờ sử dụng trị số CS trích xuất được cho mỗi lớp và các trị số OCC tính được cho mỗi lớp;

trong đó trong bảng định trước này, thì các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ được sắp xếp trong hai hoặc nhiều tập hợp trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$, các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ trong mỗi tập hợp được phân cách bởi độ dịch tối thiểu định trước, và trong đó DMRS đối với sóng mang thành phần thứ nhất bao gồm các trị số CS từ tập hợp thứ nhất trong số hai hoặc nhiều tập hợp này, và DMRS đối với sóng mang thành phần thứ hai bao gồm các trị số CS từ tập hợp thứ hai trong số hai hoặc nhiều tập hợp này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số CS động n_{DMRS} bao gồm ba bit.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ dịch tối thiểu định trước là ba.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận trị số CS động n_{DMRS} bao gồm bước nhận n_{DMRS} trong định dạng DCI (Downlink Control Information - thông tin điều khiển đường xuống).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ bao gồm bước nhận $n_{DMRS}^{(1)}$ từ bộ phát qua báo hiệu lớp cao hơn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bảng định trước nêu trên bao gồm:

n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$	n_{DMRS}^{OCC}
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	4	[+1 +1]
100	1	[+1 +1]
101	7	[+1 -1]
110	10	[+1 -1]
111	9	[+1 -1]

hoặc:

n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$	n_{DMRS}^{OCC}
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	5	[+1 +1]
100	2	[+1 +1]
101	8	[+1 -1]
110	11	[+1 -1]
111	9	[+1 -1]

hoặc:

n_{DMRS}	$n_{DMRS}^{(2)}$	n_{DMRS}^{OCC}
000	1	[+1 +1]
001	7	[+1 +1]
010	4	[+1 -1]
011	5	[+1 +1]
100	2	[+1 +1]
101	8	[+1 -1]
110	11	[+1 -1]
111	10	[+1 -1]

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bảng định trước nêu trên bao gồm mười hai mục nhập ánh xạ.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trong bảng định trước nêu trên, thì các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ được sắp xếp trong hai tập hợp.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ thống truyền thông không dây nêu trên sử dụng kỹ thuật lập lịch chéo sóng mang thành phần (Component Carrier - CC), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận trị số dịch vòng (CS) bán tĩnh $n_{DMRS, C}^{(1)}$ mà được cập nhật trên cơ sở không thường xuyên và được liên kết với mỗi sóng mang thành phần (CC) và

cấp phát các tài nguyên truyền cho hoạt động truyền kênh yêu cầu lặp tự động lại vật lý (Physical Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) Channel - PHICH), sao cho việc cấp phát đối với từ mã thứ k trên CC thứ c là hàm của cả trị số CS động

$n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ mà được liên kết với DMRS đối với lớp nhất định của từ mã thứ k này trên CC thứ c , lần trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ mà được liên kết với CC thứ c này.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước cấp phát các tài nguyên truyền bao gồm bước xác định một hoặc nhiều tài nguyên để dùng để truyền PHICH dựa trên các trị số

$I_{PRB_RA}^{lowest_index}$, N_{PHICH}^{group} , I_{PHICH} , và N_{SF}^{PHICH} , trong đó N_{SF}^{PHICH} là độ lớn hệ số trải phổ được dùng để điều biến PHICH, $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ là chỉ số được liên kết với chỉ số PRB (Physical Resource Block - khối tài nguyên vật lý) thấp nhất trong khe cụ thể của đường truyền điều khiển đường lên tương ứng, N_{PHICH}^{group} là số của các nhóm PHICH và được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn, và I_{PHICH} là hằng số có trị số phụ thuộc vào cấu hình TDD (Time-Division Duplex - song công phân chia theo thời gian) hoặc FDD (Frequency Division Duplex - song công phân chia theo tần số) đang được sử dụng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước xác định một hoặc nhiều tài nguyên bao gồm bước xác định cặp chỉ số (n_{PHICH}^{group} , n_{PHICH}^{seq}) được liên kết với tài nguyên thứ nhất, trong đó n_{PHICH}^{group} bao gồm số nhóm PHICH và n_{PHICH}^{seq} bao gồm chỉ số tín hiệu trực giao trong số nhóm PHICH này, và trong đó:

$$n_{PHICH,k,c}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH,k,c}^{seq} = (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước xác định một hoặc nhiều tài nguyên bao gồm bước xác định cặp chỉ số (n_{PHICH}^{group} , n_{PHICH}^{seq}) được liên kết với tài nguyên thứ

nhất, trong đó n_{PHICH}^{group} bao gồm số nhóm PHICH và n_{PHICH}^{seq} bao gồm chỉ số tín hiệu trực giao trong số nhóm PHICH này, và trong đó:

$$n_{PHICH,k,c}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH,k,c}^{seq} = (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước xác định một hoặc nhiều tài nguyên bao gồm bước xác định cặp chỉ số ($n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq}$) được liên kết với tài nguyên thứ nhất, trong đó n_{PHICH}^{group} bao gồm số nhóm PHICH và n_{PHICH}^{seq} bao gồm chỉ số tín hiệu trực giao trong số nhóm PHICH này, và trong đó:

$$n_{PHICH,k,c}^{group} = (I_{PRB_RA}^{lowest_index} + n_{DMRS,k,c}^{(2)}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH,k,c}^{seq} = (\lfloor I_{PRB_RA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} \rfloor + n_{DMRS,k,c}^{(2)} + n_{DMRS,c}^{(1)}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

14. Thiết bị để xác định trị số dịch vòng (Cyclic Shift - CS) và trị số mã bảo vệ trực giao (Orthogonal Cover Code - OCC) mà được liên kết với các tín hiệu chuẩn giải điều biến (DeModulation Reference Signal - DMRS), cho các lớp truyền và các sóng mang thành phần, trong hệ thống truyền thông không dây sử dụng kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra (Multiple Input Multiple Output - MIMO) và kỹ thuật kết tập sóng mang, trong đó thiết bị này bao gồm:

máy thu (30) hoạt động được để nhận trị số dịch vòng (CS) bán tĩnh $n_{DMRS}^{(1)}$ mà được cập nhật trên cơ sở không thường xuyên, và trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} ; và bộ điều khiển (32) hoạt động được để:

thu thập trị số CS động $n_{DMRS}^{(2)}$ tương ứng với trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} nhận được, bằng cách đánh chỉ số cho bảng định trước mà ánh xạ các trị số n_{DMRS} vào các trị số $n_{DMRS}^{(2)}$ và vào các trị số OCC;

thu thập trị số mã bảo vệ trực giao (OCC) n_{DMRS}^{OCC} tương ứng với trị số của chỉ số CS động n_{DMRS} nhận được bằng cách đánh chỉ số cho bảng định trước này;

dùng $n_{DMRS}^{(2)}$ và n_{DMRS}^{OCC} để mã hoá DMRS cho lớp 0;

mã hoá DMRS cho mỗi lớp khác bằng cách:

trích xuất trị số CS cho mỗi lớp khác bằng cách a) cộng số nguyên khác là bội của độ dịch tối thiểu định trước vào $n_{DMRS}^{(2)}$; và b) cộng $n_{DMRS}^{(1)}$ vào kết quả của (a);

tính trị số OCC cho mỗi lớp khác bằng cách cộng n_{DMRS}^{OCC} vào độ dịch OCC riêng theo lớp định trước;

mã hoá DMRS cho tất cả trong số các lớp còn lại nhờ sử dụng trị số CS trích xuất được cho mỗi lớp và các trị số OCC tính được cho mỗi lớp;

trong đó trong bảng định trước này, thì các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ được sắp xếp trong hai hoặc nhiều tập hợp trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$, các trị số CS $n_{DMRS}^{(2)}$ trong mỗi tập hợp được phân cách bởi độ dịch tối thiểu định trước, và trong đó DMRS đối với sóng mang thành phần thứ nhất bao gồm các trị số CS từ tập hợp thứ nhất trong số hai hoặc nhiều tập hợp này, và DMRS đối với sóng mang thành phần thứ hai bao gồm các trị số CS từ tập hợp thứ hai trong số hai hoặc nhiều tập hợp này.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó hệ thống truyền thông không dây nêu trên sử dụng kỹ thuật lập lịch chéo sóng mang thành phần (Component Carrier - CC), trong đó thiết bị này bao gồm:

máy thu (40) hoạt động được để nhận trị số dịch vòng (CS) bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ mà được cập nhật trên cơ sở không thường xuyên và được liên kết với mỗi trong số một hoặc đa sóng mang thành phần (CC); và

bộ điều khiển (42) hoạt động được để cấp phát các tài nguyên truyền cho hoạt động truyền kênh yêu cầu lặp tự động lai vật lý (Physical Hybrid Automatic Repeat Request (HARQ) CHannel - PHICH), sao cho việc cấp phát đối với từ mã thứ k trên

CC thứ c là hàm của cả trị số CS $n_{DMRS,k,c}^{(2)}$ mà được liên kết với DMRS đối với lớp

cụ thể của từ mã thứ k này trên CC thứ c, lẫn trị số CS bán tĩnh $n_{DMRS,c}^{(1)}$ mà được liên kết với CC thứ c này.

1/6

n_{DMRS}	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	$n_{\text{DMRS}}^{\text{OCC}}$
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	4	[+1 +1]
100	2	[+1 +1]
101	8	[+1 -1]
110	10	[+1 -1]
111	9	[+1 -1]

FIG. 1

SÓNG MANG 0

OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}	0						0					
{+1;-1}				1						1		

SÓNG MANG 1

OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}			2		3							
{+1;-1}									2		3	

FIG. 2

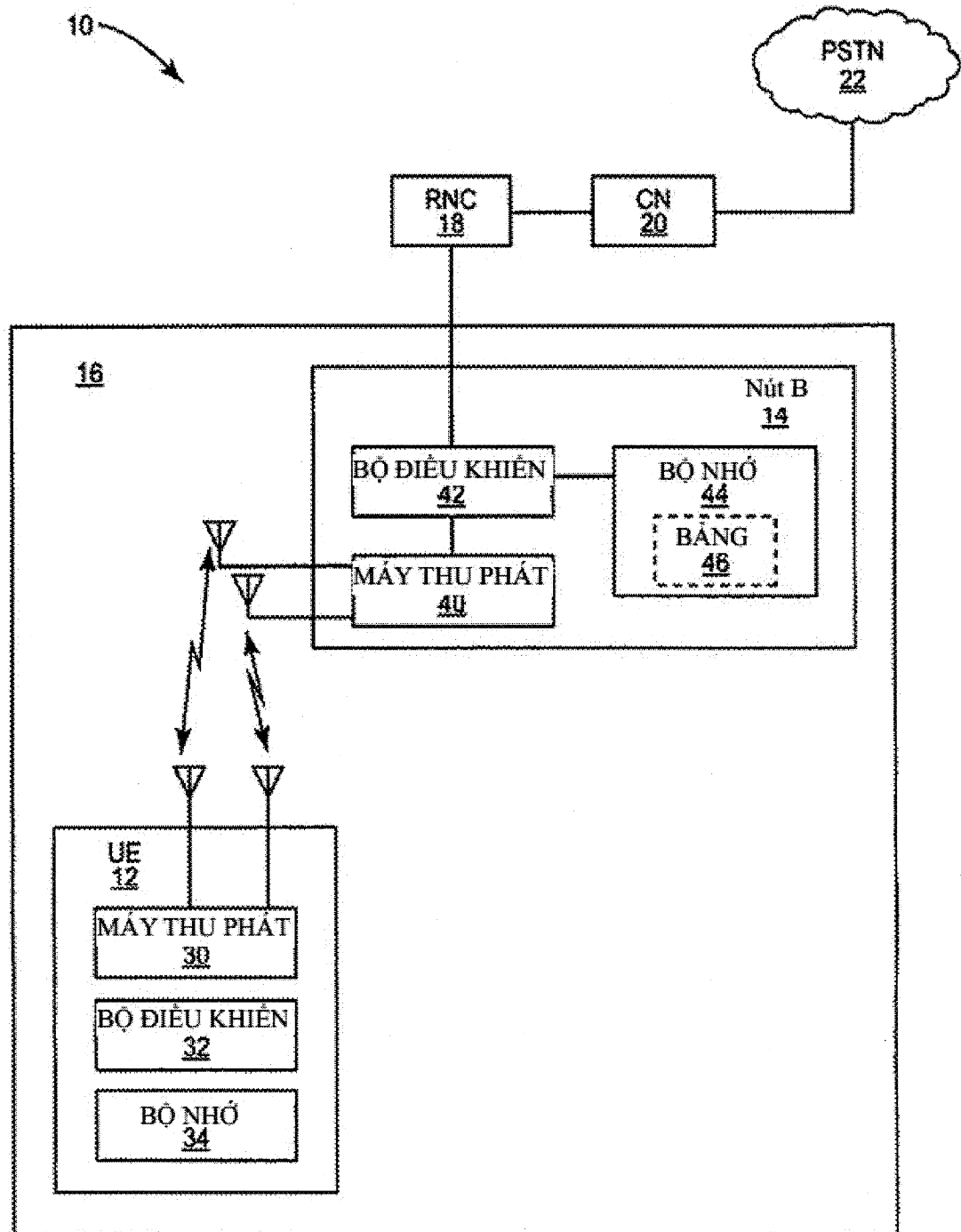


FIG. 3

3/6

n_{DMRS}	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	$n_{\text{DMRS}}^{\text{OCC}}$
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	4	[+1 +1]
100	1	[+1 +1]
101	7	[+1 -1]
110	10	[+1 -1]
111	9	[+1 -1]

FIG. 4

n_{DMRS}	$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$	$n_{\text{DMRS}}^{\text{OCC}}$
000	0	[+1 +1]
001	6	[+1 +1]
010	3	[+1 -1]
011	5	[+1 +1]
100	2	[+1 +1]
101	8	[+1 -1]
110	11	[+1 -1]
111	9	[+1 -1]

FIG. 5

4/6

n_{DMRS}	$(2) n_{DMRS}$	$OCC n_{DMRS}$
000	1	[+1 +1]
001	7	[+1 +1]
010	4	[+1 -1]
011	5	[+1 +1]
100	2	[+1 +1]
101	8	[+1 -1]
110	11	[+1 -1]
111	10	[+1 -1]

FIG. 6

SÓNG MANG 0
OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}	0						0					
{+1;-1}				1						1		

SÓNG MANG 1
OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}		2			3							
{+1;-1}								2			3	

FIG. 7

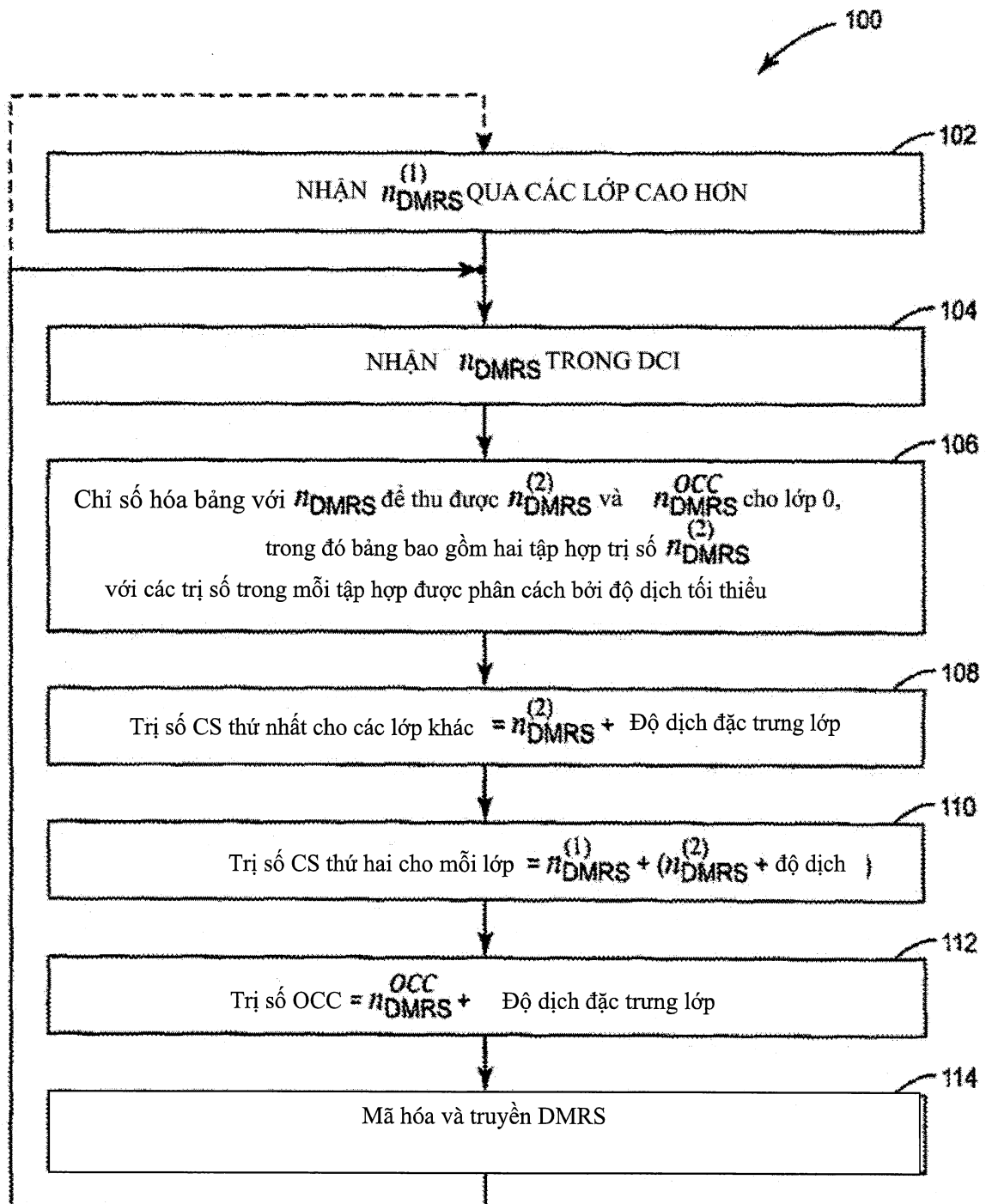


FIG. 8

6/6

SÓNG MANG 0

OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}	0						0					
{+1;-1}				1						1		

SÓNG MANG 1

OCC/CS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
{+1;+1}		2						2				
{+1;-1}					3						3	

FIG. 9