



(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)



1-0028998

(51)⁷ H04B 7/24; H04W 56/00

(13) B

(21) 1-2016-03875

(22) 18/03/2014

(86) PCT/CN2014/073629 18/03/2014

(87) WO 2015/139211 A1 24/09/2015

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/01/2017 346A

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

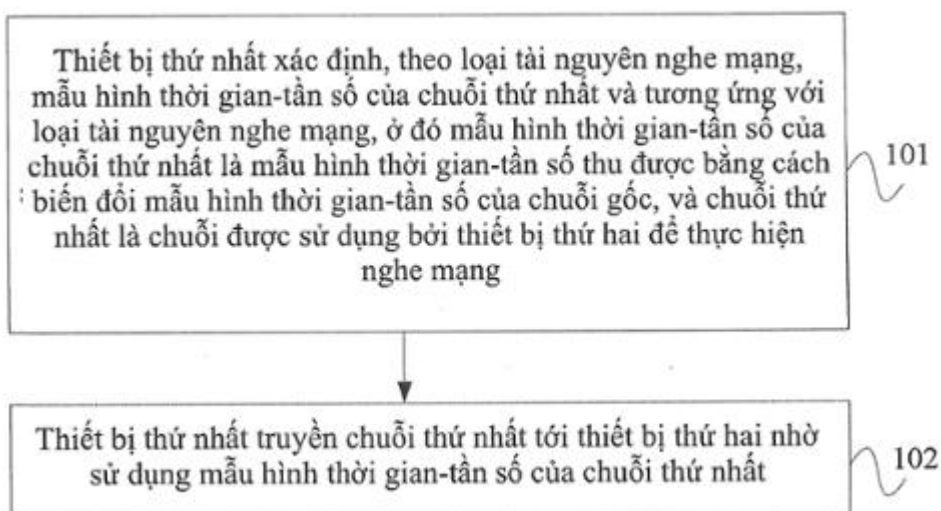
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHENG, Juan (CN); FAN, Xiaoan (CN); LV, Yongxia (CN); CLASSON, Brian (US).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP NGHE MẠNG, THIẾT BỊ THỨ NHẤT CUNG CẤP TÍN HIỆU NGHE MẠNG VÀ THIẾT BỊ THỨ HAI THỰC HIỆN NGHE MẠNG NHỜ SỬ DỤNG TÍN HIỆU NGHE MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp nghe mạng, trong đó phương pháp bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này; và sau đó truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sao cho thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định trong quy trình xử lý này là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế liên quan đến các kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể là, đến thiết bị và phương pháp nghe mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, để đáp ứng yêu cầu tăng nhanh về lưu lượng dịch vụ dữ liệu, số lượng lớn các ô cỡ nhỏ (small cell) được triển khai dày đặc trong một số khu vực truy cập trong nhà và ngoài trời. Năng lực và vùng bao phủ của ô cỡ lớn (macro cell) ban đầu được nâng cao nhờ sử dụng vùng bao phủ của ô cỡ nhỏ, để cải thiện trải nghiệm người dùng. Để đảm bảo việc truyền dữ liệu bình thường giữa ô cỡ lớn và mỗi ô cỡ nhỏ và giữa các ô cỡ nhỏ, sự đồng bộ hóa đồng hồ cần phải được thực hiện giữa các ô cỡ nhỏ và giữa ô cỡ nhỏ và ô cỡ lớn.

Trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, sự đồng bộ hóa đồng hồ được thực hiện bằng cách nghe mạng (network listening). Cụ thể là, một số ô cỡ nhỏ hoặc ô cỡ lớn đạt được việc đồng bộ hóa đồng hồ nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ hóa đồng hồ được cấp bởi nguồn đồng bộ hóa bên ngoài, và làm các ô nguồn đồng bộ hóa, cấp tín hiệu đồng bộ hóa đồng hồ cho ô đích, sao cho ô đích cũng đạt được sự đồng bộ hóa. Nguồn đồng bộ hóa bên ngoài có thể là, ví dụ, hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS) hoặc sự đồng bộ hóa đồng hồ qua mạng có dây. Trong quy trình xử lý này, ô nguồn đồng bộ hóa truyền tín hiệu nghe mạng tới ô đích, sao cho ô đích có thể thực hiện đồng bộ hóa đồng hồ với ô nguồn đồng bộ hóa theo tín hiệu nghe mạng. Để làm giảm ảnh hưởng lên thiết bị người dùng mà được phục vụ bởi ô đích, ô đích có thể thu, nhờ sử dụng các tài nguyên nghe mạng khác nhau, ví dụ, bằng cách sử dụng vùng không phát đơn hướng trong khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng quảng bá đa phương tiện (Multicast Broadcast Single Frequency Network, MBSFN) hoặc

nhờ sử dụng khoảng bảo vệ (Guard Period, GP) trong khung con đặc biệt hoặc nhờ sử dụng khung con đường lên hoặc nhờ sử dụng khung con đường xuống, tín hiệu nghe mạng được truyền bởi ô nguồn đồng bộ hóa. Việc làm thế nào để tạo ra tín hiệu nghe mạng hiệu quả hơn đối với các loại tài nguyên nghe mạng khác nhau đã trở thành vấn đề cấp thiết cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp nghe mạng, ở đó tín hiệu nghe mạng đơn giản được tạo ra để làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp nghe mạng, bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

truyền, bởi thiết bị thứ nhất, chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng bao gồm các bước:

biến đổi, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc

xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, để biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ nhất, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả dụng thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu

hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây:

khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

bước xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất bao gồm bước:

tạo, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ nhất, khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số (FDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian (TDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây:

khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD); hoặc

khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian

(TDD); và

bước xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất bao gồm bước:

tạo, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp nghe mạng, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị thứ hai, chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

thực hiện, bởi thiết bị thứ hai, nghe mạng theo chuỗi thứ nhất.

Trong cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ hai, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể là:

mẫu hình thời gian-tần số được xác định bởi thiết bị thứ nhất bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng; hoặc

mẫu hình thời gian-tần số được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc

mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc sau khi thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ hai, các

mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, cách thực hiện khả dụng thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số (FDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện

(MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian (TDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ hai, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD), và khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian (TDD); và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị thứ nhất, bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

môđun truyền, được tạo cấu hình để truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được xác định bởi môđun xác định.

Trong cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ ba, môđun xác định được tạo cấu hình riêng biệt để: biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để xác định mẫu hình thời gian-tần số

của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, để biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ ba, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, cách thực hiện khả dụng thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, môđun xác định được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định tài nguyên

nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và sau đó tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ ba, khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số (FDD), tài nguyên nghe mạng mà được xác định bởi môđun xác định là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian (TDD), tài nguyên nghe mạng mà được xác định bởi môđun xác định là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ ba, trong cách thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ ba, môđun xác định còn được tạo cấu hình để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD), hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian (TDD); và tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng. Trong đó trong khía cạnh thứ ba, môđun xác định có thể là bộ xử lý, và môđun truyền có thể là bộ truyền.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị thứ hai, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

môđun nghe mạng, được tạo cấu hình để thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất mà được thu bởi môđun thu.

Trong cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ tư, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể là:

mẫu hình thời gian-tần số được xác định bởi thiết bị thứ nhất bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng; hoặc

mẫu hình thời gian-tần số được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc

mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc sau khi thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ tư, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, cách thực hiện khả dụng thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Dựa vào cách thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ tư, khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số (FDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian (TDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, cách thực hiện khả dụng thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ tư, trong cách thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ tư, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD), và khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian (TDD); và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng. Trong đó trong khía cạnh thứ tư, môđun thu có thể là bộ thu, và môđun nghe mạng có thể là bộ xử lý.

Trong một số phương án, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Trong một số phương án, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Trong một số phương án, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Theo thiết bị và phương pháp nghe mạng được đề xuất trong các phương án của sáng chế, sau khi xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này, thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sao cho thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định trong quy trình xử lý này là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe

mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số của hệ thống LTE mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được;

Fig.2 là lưu đồ phương án 1 của phương pháp nghe mạng theo sáng chế;

Fig.3A là giản đồ cấu trúc của khung con MBSFN mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được;

Fig.3B là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số trong vùng không phát đơn hướng được thể hiện trên Fig.3A ngoại trừ hai lần chuyển tiếp thu/truyền;

Fig.4A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 hoặc 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.4B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.4C là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 hoặc 2 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.4D là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.4E là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A được dịch tuần hoàn bởi một ký hiệu OFDM về phía phải trên tài nguyên thời gian;

Fig.4F là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A được dịch tuần

hoàn bởi một sóng mang con về phía dưới trên tài nguyên tần số;

Fig.4G là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A không được dịch tuần hoàn bởi một ký hiệu OFDM về phía phải trên tài nguyên thời gian;

Fig.4H là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A không được dịch tuần hoàn bởi một sóng mang con về phía dưới trên tài nguyên tần số;

Fig.5A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm hai ký hiệu OFDM đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.5B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm hai ký hiệu OFDM đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6C là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6D là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6E là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.6F là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.7A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên cổng anten thứ nhất khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.7B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên cổng anten thứ hai khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.8A là giản đồ cấu trúc của khung con đặc biệt mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được;

Fig.8B là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số trong GP được thể hiện trên Fig.8A ngoại trừ hai lần chuyển tiếp thu/truyền;

Fig.9A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của PRS đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.9B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của PRS và CRS đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.10A là giản đồ của việc cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trong phương pháp nghe mạng của sáng chế;

Fig.10B là giản đồ của việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên tài nguyên thời gian-tần số mà không được cắt bớt trên Fig.10A;

Fig.11 là lưu đồ của phương án 2 của phương pháp nghe mạng theo sáng

ché;

Fig.12 là giản đồ cầu trúc của phương án 1 của thiết bị thứ nhất theo sáng chế;

Fig.13 là giản đồ cầu trúc của phương án 1 của thiết bị thứ hai theo sáng chế;

Fig.14 là giản đồ cầu trúc của phương án 2 của thiết bị thứ nhất theo sáng chế; và

Fig.15 là giản đồ cầu trúc của phương án 2 của thiết bị thứ hai theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của các phương án của sáng chế trở nên rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, chỉ một số phương án mà không phải là tất cả các phương án của sáng chế được mô tả. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án của sáng chế ứng dụng được cho nhiều hệ thống truyền thông không dây. Để hiểu rõ hơn về sáng chế, đầu tiên phần dưới đây chi tiết hóa, nhờ sử dụng ví dụ trong đó hệ thống truyền thông không dây là hệ thống tiến hóa dài hạn đặc biệt (Long Term Evolution, LTE) hoặc tiến hóa dài hạn nâng cao (Long Term Evolution Advanced, LTE-A), nghe mạng, thiết bị thứ nhất, thiết bị thứ hai, chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tương tự mà ứng dụng được cho các phương án của sáng chế.

Nghe mạng: nói chung, nghe mạng bao gồm sự đồng bộ hóa đồng hồ, lựa chọn sóng mang, phát hiện năng lượng, phân tích tín hiệu, đánh giá kênh, tìm kiếm thiết bị, phát hiện nhiễu, đo chất lượng kênh, và tương tự. Ngoại trừ được mô tả theo cách khác, phần dưới đây mô tả chi tiết sáng chế nhờ sử dụng ví dụ

trong đó nghe mạng là sự đồng bộ hóa đồng hồ một cách cụ thể.

Thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai: do nghe mạng tồn tại giữa các thành phần mạng, giữa thành phần mạng và thiết bị người dùng, hoặc giữa các thiết bị người dùng, ngoại trừ được mô tả theo cách khác trong các phương án sau đây, thiết bị thứ nhất là thiết bị mà cung cấp tín hiệu nghe mạng, và thiết bị thứ hai là thiết bị mà thực hiện nghe mạng nhờ sử dụng tín hiệu nghe mạng, ở đó thiết bị thứ nhất có thể là thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng, và cũng như vậy, thiết bị thứ hai có thể cũng là thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng, mà không giới hạn ở sáng chế. Thành phần mạng có thể là, ví dụ, Node được tiến hóa (eNodeB, eNB), ô cỡ nhỏ (small cell), hoặc trạm gốc cỡ lớn (macro base station) (mà có thể cũng được gọi là ô cỡ lớn (macro cell)), ở đó khái niệm của một ô tương ứng với ô của trạm gốc hoặc tương tự trong các phương án của sáng chế. Ô cỡ nhỏ khác biệt ở chỗ công suất truyền thấp, vùng phủ sóng nhỏ, và tương tự. Cụ thể là, ô cỡ nhỏ có thể còn bao gồm ô metro (metro cell), ô micro (micro cell), ô pico (pico cell), ô femto (femto cell), và tương tự. Trong các phương án của sáng chế, khi nghe mạng là sự đồng bộ hóa đồng hồ một cách cụ thể, thiết bị thứ nhất có thể là trạm gốc mà cấp tín hiệu đồng bộ hóa đồng hồ, và thiết bị thứ hai có thể là trạm gốc mà thu tín hiệu đồng bộ hóa đồng hồ được cấp bởi thiết bị thứ nhất; hoặc khi nghe mạng là phát hiện nhiễu, thiết bị thứ nhất có thể là nguồn nhiễu, và thiết bị thứ hai có thể là thiết bị bị nhiễu. Cần lưu ý là thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai chỉ là hai khái niệm tương đối. Bằng cách sử dụng thiết bị người dùng như một ví dụ, khi thiết bị người dùng cấp tín hiệu nghe mạng, thiết bị người dùng có thể được sử dụng làm thiết bị thứ nhất; khi thiết bị người dùng thực hiện nghe mạng theo tín hiệu nghe mạng, thiết bị người dùng có thể được sử dụng làm thiết bị thứ hai.

Chuỗi gốc: để giúp bộ đọc hiểu chuỗi gốc, đầu tiên các khái niệm của các tài nguyên thời gian-tần số chung trong hệ thống LTE được mô tả vắn tắt. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến Fig.1.

Fig.1 là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số của hệ thống LTE mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được. Như được thể hiện

trên Fig.1, trong hệ thống LTE, đơn vị tài nguyên thời gian-tần số nhỏ nhất mà mang dữ liệu là thành phần tài nguyên (Resource Element, RE). RE có thể được nhận dạng duy nhất nhờ sử dụng chỉ số sóng mang con k và chỉ số ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) l bên trong một khe thời gian, ở đó k là $k = 0, \dots, N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$, khoảng của l là $l = 0, 1, \dots, N_{symb}^{DL} - 1$, N_{RB}^{DL} biểu thị số lượng các khối tài nguyên (Resource Block, RB) được bao gồm trong băng thông đường xuống hệ thống, và các giá trị N_{sc}^{RB} và N_{symb}^{DL} liên quan đến loại của tiền tố tuần hoàn (CP). Cụ thể là, dựa trên bảng 1, bảng 1 là bảng thuộc tính tiền tố mà ứng dụng được cho các phương án của sáng chế. Một RB bao gồm các ký hiệu OFDM nối tiếp N_{symb}^{DL} trên tài nguyên miền thời gian, và bao gồm các sóng mang con nối tiếp N_{sc}^{RB} trên tài nguyên miền tần số. Nghĩa là, một RB bao gồm $N_{symb}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ RE và tương ứng với một khe thời gian (slot) trong miền thời gian và 180 KHz trong miền tần số, ở đó một khe thời gian bao gồm N_{symb}^{DL} ký hiệu OFDM nối tiếp, và một khung con bao gồm hai khe thời gian. Hai RB mà được định vị trong các khe thời gian khác nhau của cùng khung con và có cùng tài nguyên miền tần số có thể được gọi là cặp RB. Bằng cách sử dụng tiền tố tuần hoàn bình thường làm ví dụ, hai RB mà được định vị trong các khe thời gian khác nhau của cùng khung con và có cùng tài nguyên miền tần số bao gồm tổng số 14×12 RE.

Bảng 1

Loại tiền tố tuần hoàn	Khoảng sóng mang con	N_{sc}^{RB}	N_{sym}^{DL}
Tiền tố tuần hoàn bình thường (normal cyclic prefix)	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$	12	7
Tiền tố tuần hoàn mở rộng (Extended cyclic prefix)	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$		6
	$\Delta f = 7,5 \text{ kHz}$	24	3

Cần lưu ý là bảng 1 chỉ là một ví dụ, và trong cách thực hiện khả thi khác, loại tiền tố tuần hoàn có thể được xác định ở dạng khác, mà không giới hạn ở sáng chế.

Dựa vào Fig.1, có thể thấy rằng trong các phương án của sáng chế, đối với các thành phần mạng và/hoặc các thiết bị người dùng khác, hoặc đối với các loại tài nguyên nghe mạng khác nhau, chuỗi gốc có thể được hiểu là chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số có kích thước cố định hoặc cùng kích thước, hoặc chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số cố định hoặc giống nhau, hoặc chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số mà là các chuyển dịch thời gian-tần số chung.

Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc: dựa vào Fig.1, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được xác định là tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được chiếm giữ bởi chuỗi gốc, hoặc có thể được xác định là tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể sau khi chuỗi gốc được ánh xạ tới ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể. Vị trí của tài nguyên thời gian được chiếm giữ bởi chuỗi gốc có thể được chỉ báo nhờ sử dụng ít nhất một trong số các chỉ số sau đây: chỉ số khung radio, chỉ số khung con, chỉ số khe thời gian, và chỉ số ký hiệu OFDM. Vị trí của tài nguyên tần số được chiếm giữ bởi chuỗi gốc có thể được chỉ báo nhờ sử dụng ít nhất một trong số các chỉ số sau đây: chỉ số sóng mang con, chỉ

số RE, chỉ số RB, và chỉ số PRB. Vị trí của tài nguyên thời gian-tần số (nghĩa là, các vị trí của tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số) được chiếm giữ bởi chuỗi gốc có thể được chỉ báo nhờ sử dụng dạng kết hợp của một hoặc nhiều hơn một chỉ số bất kỳ trong số các chỉ số nêu trên mà chỉ báo vị trí của tài nguyên thời gian và một hoặc nhiều hơn một chỉ số bất kỳ trong số các chỉ số nêu trên mà chỉ báo vị trí của tài nguyên tần số. Bên trong một khung con, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi chuỗi gốc, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể mà chuỗi gốc được ánh xạ tới đó, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi chuỗi gốc và RE mà không được chiếm giữ bởi chuỗi gốc, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể mà chuỗi gốc được ánh xạ tới đó và RE không được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể mà chuỗi gốc được ánh xạ tới đó. Như được thể hiện trên Bảng 1, nhờ sử dụng tiền tố tuần hoàn bình thường làm ví dụ, một khung con bao gồm tổng số 14×12 RE, ở đó X RE chỉ báo các RE được chiếm giữ bởi chuỗi gốc, Y RE chỉ báo các RE mà không được chiếm giữ bởi chuỗi gốc, và $X+Y$ có thể bằng 14×12 hoặc có thể là thấp hơn 14×12 .

Phần dưới đây mô tả chuỗi gốc chi tiết nhờ sử dụng các thành phần mạng và/hoặc các thiết bị người dùng khác như một ví dụ. Cụ thể là, đối với các thành phần mạng và/hoặc các thiết bị người dùng khác, bên trong một khung con, khi chuỗi gốc nêu trên là chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số có kích thước cố định, chuỗi gốc là chuỗi mà các mẫu hình thời gian-tần số của nó chiếm số lượng cố định của các RE; khi chuỗi gốc nêu trên là chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số có cùng kích thước, chuỗi gốc là chuỗi mà các mẫu hình thời gian-tần số của nó chiếm cùng số lượng các RE; khi chuỗi gốc nêu trên là chuỗi có các mẫu hình thời gian-tần số cố định, chuỗi gốc là chuỗi mà các mẫu hình thời gian-tần số của nó chiếm RE tại vị trí cố định; khi chuỗi gốc nêu trên là chuỗi có các mẫu hình thời gian-tần số giống nhau, chuỗi gốc là chuỗi mà các mẫu hình thời gian-tần số của nó chiếm các RE giống nhau; khi chuỗi gốc nêu

trên là chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số mà là các chuyển dịch thời gian-tần số chung, chuỗi gốc là chuỗi với các mẫu hình thời gian-tần số có kích thước cố định hoặc cùng kích thước và các mẫu hình thời gian-tần số của nó là các chuyển dịch thời gian-tần số chung. Chuyển dịch thời gian-tần số là chuyển dịch tuần hoàn của RE được chiếm giữ bởi chuỗi (ví dụ, chuỗi gốc) trên tài nguyên thời gian và/hoặc tài nguyên tần số, và các chuyển dịch thời gian-tần số khác nhau có thể liên quan đến các thông số dành riêng của các thành phần mạng hoặc các thiết bị người dùng khác nhau. Các thông số dành riêng của thành phần mạng có thể là ký hiệu nhận dạng của thành phần mạng. Ví dụ, các thông số dành riêng của trạm gốc có thể là ký hiệu nhận dạng ô vật lý (Physical Cell Identification, PCI) của trạm gốc hoặc có thể là mức độ đồng bộ hóa của trạm gốc; các thông số dành riêng của thiết bị người dùng có thể là ký hiệu nhận dạng của thiết bị người dùng, ví dụ, có thể là ký hiệu nhận dạng thiết bị người dùng (User Equipment Identification, UE ID).

Cần lưu ý là, đối với các thành phần mạng và/hoặc các thiết bị người dùng khác, chuỗi gốc có thể có dạng chuỗi cố định hoặc giống nhau, hoặc có thể có các dạng chuỗi khác nhau, mà không bị giới hạn ở đây. Chuỗi gốc có thể thu được trong ít nhất một cách trong số các cách sau đây: được tạo ra từ chuỗi giả ngẫu nhiên, được tạo ra từ chuỗi Zadoff-Chu, hoặc được tạo ra từ chuỗi được tạo bởi máy. Trong sáng chế, chuỗi gốc cụ thể có thể được xác định nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số và ít nhất một trong số các đối tượng sau đây: dạng chuỗi, công suất truyền, và tương tự. Ngoài ra, một cách tùy ý, trong các phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể có các đặc tính sau đây: trong khoảng thời gian thấp hơn hoặc bằng thời gian kết hợp của kênh, khoảng tần số giữa các chuỗi gốc mà liên kề tại các vị trí tần số (ví dụ, có thể có khoảng tần số nhỏ nhất) thấp hơn hoặc bằng băng thông kết hợp của kênh; trong khoảng tần số thấp hơn hoặc bằng băng thông kết hợp của kênh, khoảng thời gian giữa các chuỗi gốc mà liên kề tại các vị trí thời gian (ví dụ, có thể có khoảng thời gian nhỏ nhất) thấp hơn hoặc bằng thời gian kết hợp của kênh. Kênh là kênh giữa thiết bị mà truyền tín hiệu nghe mạng và thiết bị mà thu tín

hiệu nghe mạng, ví dụ, có thể là kênh giữa các trạm gốc (cụ thể hơn là, kênh giữa trạm gốc nguồn và trạm gốc đích), hoặc có thể là kênh giữa trạm gốc và thiết bị người dùng, hoặc có thể là kênh giữa các thiết bị người dùng. Các chuỗi gốc mà liên kết tại các vị trí tần số có thể được định vị trong ký hiệu OFDM giống nhau, hoặc có thể được định vị trong các ký hiệu OFDM khác nhau. Ký hiệu OFDM giống nhau là các ký hiệu OFDM mà có các chỉ số OFDM giống nhau và được bao gồm trong các khung radio có chỉ số khung radio giống nhau và các khung con có chỉ số khung con giống nhau và các khe thời gian có chỉ số khe thời gian giống nhau. Các ký hiệu OFDM khác nhau có thể là các ký hiệu OFDM mà có các chỉ số OFDM giống nhau hoặc khác nhau và được bao gồm trong các khung radio với các chỉ số khung radio khác nhau, hoặc có thể là các ký hiệu OFDM mà có các chỉ số OFDM giống nhau hoặc khác nhau và được bao gồm trong các khung con với các chỉ số khung con khác nhau, các ký hiệu OFDM mà có các chỉ số OFDM giống nhau hoặc khác nhau và được bao gồm trong các khe thời gian với các chỉ số khe thời gian khác nhau, hoặc có thể là các ký hiệu OFDM mà có các chỉ số OFDM khác nhau.

Cần lưu ý là phần mô tả nêu trên của chuỗi gốc đối với các thành phần mạng và/hoặc các thiết bị người dùng khác cũng ứng dụng được trong việc mô tả chuỗi gốc đối với các loại tài nguyên nghe mạng khác nhau.

Fig.2 là lưu đồ phương án 1 của phương pháp nghe mạng theo sáng chế. Phương án này được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất và có thể ứng dụng được cho kịch bản trong đó tín hiệu nghe mạng cần được tạo ra một cách hiệu quả đối với các loại tài nguyên nghe mạng khác nhau. Cụ thể là, phương án này bao gồm các bước sau đây:

101. Thiết bị thứ nhất xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng.

Nói chung, các loại khác nhau của các tài nguyên nghe mạng có thể thu

được bằng cách phân loại theo các loại khung con trong đó các tài nguyên nghe mạng được định vị. Ví dụ, các loại của tài nguyên nghe mạng có thể bao gồm khung con MBSFN, khung con đặc biệt hoặc GP được bao gồm trong khung con đặc biệt hoặc khe thời gian hoa tiêu đường xuống (Downlink Pilot Time Slot, DwPTS) được bao gồm trong khung con đặc biệt hoặc khe thời gian hoa tiêu đường lên (Uplink Pilot Time Slot, UpPTS) được bao gồm trong khung con đặc biệt, khung con đường lên hoặc phần khác của khung con đường lên ngoại trừ phần tương ứng với vùng điều khiển phát đơn hướng đường xuống, và khung con đường xuống hoặc phần khác của khung con đường xuống ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng. Các tài nguyên nghe mạng trong các khung con của các loại khác nhau có thể liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau. Ví dụ, hai tài nguyên bất kỳ trong số tài nguyên nghe mạng trong khung con MBSFN, tài nguyên nghe mạng trong khung con trong dải tần đường lên (nghĩa là, khung con đường lên), tài nguyên nghe mạng trên tài nguyên thời gian-tần số của khung con trong dải tần đường xuống (nghĩa là, khung con đường xuống), và tài nguyên nghe mạng trong GP của khung con đặc biệt có thể liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau. Vùng điều khiển phát đơn hướng là vùng mà bao gồm sự truyền của ít nhất một trong số các kênh sau đây: kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), kênh chỉ báo ARQ lai ghép vật lý (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel, PHICH), và kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator kênh, PCFICH). Bên trong một khung con, vùng điều khiển phát đơn hướng có thể chiếm một ký hiệu OFDM hoặc hai ký hiệu OFDM hoặc ba ký hiệu OFDM, hoặc có thể chiếm số lượng khác của ký hiệu OFDM mà là số nguyên nhỏ hơn 14, mà không bị giới hạn ở đây. Cụ thể là, khi băng tần của hệ thống hoặc thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng tương đối lớn, ví dụ, khi số lượng RB được bao gồm trong băng tần đường xuống lớn hơn 10, vùng điều khiển phát đơn hướng nêu trên có thể chiếm một hoặc hai ký hiệu OFDM; khi số lượng RB được bao gồm trong băng tần đường xuống thấp hơn hoặc bằng 10, vùng điều khiển phát đơn hướng nêu trên có thể chiếm hai

hoặc ba ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, theo cách khác, các loại khác nhau của các tài nguyên nghe mạng có thể thu được bằng cách phân loại theo chế độ song công của hệ thống truyền thông. Ví dụ, các tài nguyên nghe mạng trong hệ thống FDD và trong hệ thống TDD có thể liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau. Cụ thể là, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 (mà tương ứng với khung con thứ hai bên trong khung radio) trong hệ thống FDD và khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 (mà tương ứng với khung con thứ hai bên trong khung radio) trong hệ thống TDD có thể liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau; hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 (mà tương ứng với khung con thứ bảy bên trong khung radio) trong hệ thống FDD và khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 (mà tương ứng với khung con thứ bảy bên trong khung radio) trong hệ thống TDD có thể liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau. Trong hệ thống FDD, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 có thể là khung con trong dải tần đường lên hoặc có thể là khung con trong dải tần đường xuống, mà không bị giới hạn ở đây; trong hệ thống TDD, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 có thể là khung con đặc biệt, và khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 có thể là khung con đặc biệt hoặc khung con đường xuống. Dựa vào đặc tính này, trong hệ thống FDD và hệ thống TDD, thiết kế đồng nhất của chuỗi thứ nhất có thể được thực hiện; ngoài ra, do các khung con có chỉ số khung con giống nhau được sử dụng làm các tài nguyên nghe mạng trong hệ thống FDD và hệ thống TDD, các mào đầu cấu hình báo hiệu có thể được giảm, nghĩa là, không yêu cầu tạo cấu hình các khung con khác nhau làm các tài nguyên nghe mạng đối với các chế độ song công khác nhau. Ví dụ, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1, hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6, hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 được sử dụng làm các tài nguyên nghe mạng trong cả hệ thống FDD và hệ thống TDD. Cụ thể là, khi cấu hình TDD 0 được sử dụng hoặc đặc tính quản lý nhiều và thích ứng lưu lượng nâng

cao (Enhancements for Interference Management and Traffic Adaptation, eIMTA) được tạo cấu hình trong hệ thống TDD, GP của khung con đặc biệt tốt hơn là được sử dụng như tài nguyên nghe mạng để làm giảm ảnh hưởng lên thiết bị người dùng được phục vụ, nghĩa là, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 có thể được sử dụng làm (các) tài nguyên nghe mạng, và GP được bao gồm trong khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Trong trường hợp này, nếu khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 hoặc cả hai khung con này cũng được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trong hệ thống FDD, thiết kế đồng nhất cho FDD và TDD có thể được thực hiện và các mào đầu cấu hình báo hiệu có thể được giảm. Tốt hơn là, trong hệ thống FDD, nhờ sử dụng khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 như một ví dụ, phần khác của khung con ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng có thể được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, để đảm bảo rằng PDCCH (ví dụ, sự lập lịch biểu đường lên cấp phát UL), PHICH, và tương tự có thể được truyền tới thiết bị người dùng được phục vụ trong vùng điều khiển phát đơn hướng, nhờ đó làm giảm ảnh hưởng lên thiết bị người dùng được phục vụ. Hoạt động này cũng ứng dụng được cho khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống FDD. Cần lưu ý là nếu có độ lệch mức-khung con giữa hệ thống FDD và hệ thống TDD, trong phần mô tả nêu trên, khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 hoặc chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống FDD có thể được thay thế bằng khung con khác tương ứng với khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 hoặc chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống TDD. Ví dụ, nếu có độ lệch hai-khung con giữa hệ thống FDD và hệ thống TDD, khung con trong hệ thống FDD tương ứng với khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 trong hệ thống TDD có thể là khung con mà chỉ số khung con của nó là 3, hoặc có thể là khung con mà chỉ số khung con của nó là 9; khung con trong hệ thống TDD tương ứng với khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống FDD có thể là

khung con mà chỉ số khung con của nó là 8, hoặc có thể là khung con mà chỉ số khung con của nó là 4. Ngoài ra, trong hệ thống TDD, khi khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 hoặc cả hai khung con này được sử dụng làm các tài nguyên nghe mạng, các phần tài nguyên đường xuống, ví dụ, DwPTS, được bao gồm trong khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 có thể còn được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Cụ thể là, nhờ sử dụng khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 như một ví dụ, ký hiệu OFDM thứ 13 (ký hiệu OFDM mà chỉ số của nó là 12) được bao gồm trong khung con có thể được sử dụng cho GP, ký hiệu OFDM thứ 14 (ký hiệu OFDM mà chỉ số của nó là 13) được bao gồm trong khung con có thể được sử dụng cho UpPTS, và ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu OFDM mà chỉ số của nó là 0) được bao gồm trong khung con có thể được sử dụng cho việc truyền của vùng điều khiển phát đơn hướng, ví dụ, được sử dụng cho việc truyền của ít nhất một trong số các kênh điều khiển phát đơn hướng sau: PDCCH, PCFICH, và PHICH. Sau đó, phần khác của khung con ngoại trừ các ký hiệu OFDM nêu trên được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, hoặc phần khác của khung con ngoại trừ các ký hiệu OFDM nêu trên và ký hiệu OFDM tương ứng với thời gian chuyển tiếp truyền/thu được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Ví dụ, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể bắt đầu chiếm tài nguyên thời gian-tần số từ ký hiệu OFDM thứ hai hoặc từ ký hiệu OFDM thứ ba hoặc từ ký hiệu OFDM thứ tư. Trong ví dụ này, ký hiệu OFDM thứ 12 (ký hiệu OFDM mà chỉ số của nó là 11) được bao gồm trong khung con có thể được sử dụng cho GP, và các ký hiệu OFDM thứ 13 và thứ 14 (các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của chúng là 12 và 13) được bao gồm trong khung con có thể được sử dụng cho UpPTS. Sau đó, ký hiệu OFDM của khung con ngoại trừ các ký hiệu OFDM tương ứng với GP, UpPTS, và vùng điều khiển phát đơn hướng được sử dụng để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Dựa vào đặc tính này, GP dài không cần được tạo cấu hình trong hệ thống TDD để mang mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, mà có thể

làm giảm lãng phí các tài nguyên. Trong hệ thống FDD, tài nguyên nghe mạng nêu trên tương ứng với hệ thống TDD có thể được tạo cấu hình làm khung con đường xuống hoặc được tạo cấu hình làm khung con MBSFN, và sau đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà giống như trong hệ thống TDD được sử dụng, để thực hiện thiết kế đồng nhất. Ở đây, “giống nhau” có nghĩa là các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất được sử dụng trong hệ thống FDD và hệ thống TDD là giống nhau hoặc là các chuyển dịch thời gian-tần số của nhau.

Cần lưu ý là khi các loại của tài nguyên nghe mạng được phân biệt theo chế độ song công của hệ thống truyền thông, các khung con mà liên quan đến các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau có thể có cùng chỉ số khung con hoặc có thể có chỉ số các khung con khác nhau, mà không bị giới hạn ở đây.

Trong bước này, thiết bị thứ nhất xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này. Ví dụ, thiết bị thứ nhất lưu trữ sự tương quan giữa các loại khác nhau của các tài nguyên nghe mạng và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất, ở đó phép tương ứng có thể được tạo cấu hình bởi mạng, ví dụ, được tạo cấu hình nhờ sử dụng sự vận hành, quản lý và bảo trì (Operations, Administration và Maintenance, OAM), hoặc có thể được định trước, ví dụ, được định rõ nhờ sử dụng giao thức tiêu chuẩn. Trong cách này, theo loại tài nguyên nghe mạng, thiết bị thứ nhất có thể chọn, từ phép tương ứng được lưu trữ trước nêu trên theo cách tương tự với sự tìm kiếm bảng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này. Theo cách khác, theo loại tài nguyên nghe mạng, thiết bị thứ nhất biến đổi linh hoạt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này. Đối với các loại khác nhau của các tài nguyên nghe mạng, cách biến đổi được sử dụng có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được định trước nhờ sử dụng giao thức tiêu chuẩn, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi chính trạm gốc, mà không giới hạn ở sáng chế. Theo cách khác, thiết bị thứ nhất có thể

còn lưu trữ sự tương quan giữa các loại khác nhau của các tài nguyên nghe mạng và các cách biến đổi khác nhau của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Tương tự, phép tương ứng có thể được tạo cấu hình bởi mạng, hoặc có thể được xác định trong giao thức tiêu chuẩn. Trong cách này, theo loại tài nguyên nghe mạng, thiết bị thứ nhất có thể chọn, từ phép tương ứng được lưu trữ trước nêu trên theo cách tương tự với sự tìm kiếm bảng, cách biến đổi cụ thể mà có mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này, và biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cách biến đổi cụ thể được chọn, để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này. Trong quy trình xử lý này, chuỗi thứ nhất có thể được hiểu là tín hiệu nghe mạng và là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng. Ví dụ, khi nghe mạng là sự đồng bộ hóa đồng hồ, chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng cho sự đồng bộ hóa đồng hồ; khi nghe mạng là phát hiện năng lượng, chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng cho phát hiện năng lượng.

Trong bước này, đối với mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sự tham chiếu có thể được thực hiện để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể được xác định là tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được chiếm giữ bởi chuỗi thứ nhất, hoặc có thể được xác định là tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể sau khi chuỗi thứ nhất được ánh xạ tới ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể. Ví dụ, bên trong một khung con, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi chuỗi thứ nhất, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể mà chuỗi thứ nhất được ánh xạ tới đó, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi chuỗi thứ nhất và RE mà không được chiếm giữ bởi chuỗi thứ nhất, hoặc có thể được biểu diễn bởi RE mà được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể mà chuỗi thứ nhất được ánh xạ tới đó và RE mà không được chiếm giữ bởi ký hiệu điều biến lấy giá trị phức cụ thể.

102. Thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Sau khi xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sao cho thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất.

Theo phương pháp nghe mạng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này, thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sao cho thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định trong quy trình xử lý này là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong phương án 1 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được định trước, ví dụ, được định rõ trong giao thức tiêu chuẩn, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi mạng hoặc được tạo cấu hình bởi chính thiết bị thứ nhất, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị thứ hai và sau đó được truyền tới thiết bị thứ nhất, mà không giới hạn ở sáng chế. Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể liên quan đến ký hiệu nhận dạng của thiết bị mà truyền chuỗi gốc, ký hiệu nhận dạng của thiết bị mà thu chuỗi gốc, mức độ đồng bộ hóa của thiết bị mà truyền chuỗi gốc, hoặc mức độ đồng bộ hóa của thiết bị mà thu chuỗi gốc; hoặc liên quan đến các chỉ số của ký hiệu OFDM, khe thời gian, khung con, và khung radio trong đó chuỗi gốc được định vị; hoặc liên quan đến các chỉ số của sóng mang con, RE, RB, và khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block, PRB) trong đó chuỗi gốc được định vị; hoặc liên quan đến số lượng các cổng anten mà được báo trên kênh phát rộng vật lý (Physical

Broadcast Channel, PBCH) bởi trạm gốc mà truyền chuỗi gốc, hoặc liên quan đến số lượng các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng mà truyền chuỗi gốc, hoặc tương tự, mà không giới hạn ở sáng chế.

Cần lưu ý là thiết bị nêu trên có thể là trạm gốc hoặc có thể là thiết bị người dùng, mà không giới hạn ở sáng chế.

Ngoài ra, trong phương án 1 nêu trên, chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất có thể được thu bởi thiết bị thứ hai nhờ sử dụng ít nhất một trong số các đối tượng sau đây: ví dụ, vùng không phát đơn hướng trong khung con MBSFN, GP của khung con đặc biệt hoặc DwPTS của khung con đặc biệt hoặc UpPTS của khung con đặc biệt, khung con đường lên hoặc phần khác của khung con đường lên ngoại trừ phần tương ứng với vùng điều khiển phát đơn hướng đường xuống, và khung con đường xuống hoặc phần khác của khung con đường xuống ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng. Một cách tùy ý, thiết bị thứ nhất có thể cũng tạo cấu hình, trong tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong khung con MBSFN, mẫu hình thời gian-tần số dùng để truyền chuỗi thứ nhất, và truyền chuỗi thứ nhất trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN. Theo cách khác, thiết bị thứ nhất có thể cũng tạo cấu hình khung con dùng để truyền chuỗi thứ nhất, làm khung con đặc biệt, và truyền chuỗi thứ nhất bên trong GP của khung con đặc biệt. Theo cách khác, thiết bị thứ nhất có thể cũng tạo cấu hình khung con đường lên được báo trong thông báo phát rộng hệ thống, làm khung con đường xuống, và truyền chuỗi thứ nhất trong khung con đường xuống. Theo cách khác, thiết bị thứ nhất truyền trực tiếp chuỗi thứ nhất trên tất cả hoặc một số RE được bao gồm trong khung con đường xuống hoặc phần khác của khung con đường xuống ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng, ở đó chỉ chuỗi thứ nhất được truyền. Theo cách khác, thiết bị thứ nhất truyền trực tiếp chuỗi thứ nhất trên tất cả hoặc một số RE được bao gồm trong khung con đường lên hoặc phần khác của khung con đường lên ngoại trừ phần tương ứng với vùng điều khiển phát đơn hướng đường xuống, ở đó chỉ chuỗi thứ nhất được truyền. Trong cách nêu trên, chất lượng kênh của chuỗi thứ nhất được thu bởi thiết bị thứ hai có thể được nâng cao, và tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng

tạp âm (Signal Interference Noise Ratio, SINR) của chuỗi thứ nhất được thu bởi thiết bị thứ hai là tương đối cao, nhờ đó đảm bảo rằng thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng với độ chính xác cao nhờ sử dụng thiết bị thứ nhất. Một cách tùy ý, ngoài việc truyền chuỗi thứ nhất, thiết bị thứ nhất có thể còn truyền dữ liệu khác trong các tài nguyên nghe mạng nêu trên, mà không bị giới hạn ở đây.

Cần lưu ý là trong quá trình trong đó thiết bị thứ hai thu chuỗi thứ nhất, nếu thời gian chuyển tiếp truyền/thu của thiết bị thứ hai và/hoặc thiết bị thứ nhất cần được xem xét, ký hiệu OFDM tương ứng với thời gian chuyển tiếp truyền/thu còn cần được loại trừ khỏi tài nguyên nghe mạng được mô tả trên đây. Cũng như vậy, trong quá trình trong đó thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất, thời gian chuyển tiếp truyền/thu của thiết bị thứ hai và/hoặc thiết bị thứ nhất cũng cần được xem xét, và trong trường hợp này, ký hiệu OFDM tương ứng với thời gian chuyển tiếp truyền/thu cũng cần được loại trừ khỏi tài nguyên nghe mạng được mô tả trên đây.

Tiếp theo, các dạng khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trong phương án 1 nêu trên được mô tả chi tiết như sau đây:

Trong một cách thực hiện khả dụng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số mà được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN. Cụ thể là, dựa trên Fig.3A, Fig.3A là giản đồ cầu trúc của khung con MBSFN mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được.

Như được thể hiện trên Fig.3A, khung con MBSFN bao gồm vùng điều khiển phát đơn hướng được gạch chéo và vùng không phát đơn hướng được để trống, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng. Đối với thiết bị trong phiên bản (Release) trước đó, ví dụ, đối với thiết bị người dùng trong phiên bản 8, vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm từ một đến ba ký hiệu OFDM, mà có thể bao gồm: PDCCH, PHICH, PCFICH, tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (Cell-specific Reference Signal, CRS), và tương tự. Tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng có thể

là tất cả các RE hoặc một số RE được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng được thể hiện trên Fig.3A, hoặc đơn vị tài nguyên thời gian-tần số khác bao gồm RE, ký hiệu OFDM, hoặc sóng mang con. Ví dụ, một số tài nguyên thời gian-tần số có thể là tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số (ví dụ, tất cả hoặc một số RE) trong vùng không phát đơn hướng ngoại trừ một hoặc lớn hơn một thời gian chuyển tiếp truyền/thu. Thời gian chuyển tiếp truyền/thu là thời gian chuyển tiếp được yêu cầu khi thiết bị chuyển tiếp từ trạng thái truyền dữ liệu sang trạng thái thu dữ liệu, hoặc thời gian chuyển tiếp được yêu cầu khi thiết bị chuyển tiếp từ trạng thái thu dữ liệu sang trạng thái truyền dữ liệu. Cụ thể là, dựa trên Fig.3B, Fig.3B là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số trong vùng không phát đơn hướng được thể hiện trên Fig.3A ngoại trừ hai lần chuyển tiếp thu/truyền, ở đó các vùng màu xám thể hiện các tài nguyên thời gian-tần số trong đó có các thời gian thu/truyền.

Ngoài ra, để nâng cao hiệu quả tái sử dụng tài nguyên, trong phương án này, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng có thể mang các chuỗi gốc khác nhau. Các chuỗi gốc khác nhau là các chuỗi gốc có các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau hoặc các chuỗi gốc có các dạng chuỗi khác nhau, ở đó các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc có các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau có thể là các chuyển dịch thời gian-tần số của nhau. Số lượng các chuỗi gốc khác nhau mà có thể được mang bởi tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng có thể được chỉ báo nhờ sử dụng hệ số tái sử dụng. Ví dụ, nếu hệ số tái sử dụng là 1, nó biểu thị rằng tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng có thể mang chỉ một chuỗi gốc; nếu hệ số tái sử dụng là 3, nó biểu thị rằng tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng có thể mang ba chuỗi gốc.

Trong phương án này, dạng chuỗi của chuỗi gốc có thể liên quan đến ký hiệu nhận dạng của thiết bị mà truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất, hoặc có thể liên quan đến mức độ đồng bộ hóa của thiết bị mà truyền và/hoặc thu chuỗi thứ

nhất, hoặc có thể liên quan đến các chỉ số của ký hiệu OFDM, khe thời gian, khung con, và khung radio trong đó chuỗi gốc được định vị, hoặc có thể liên quan đến các chỉ số của sóng mang con, RE, RB, và PRB trong đó chuỗi gốc được định vị. Ví dụ, theo ký hiệu nhận dạng của thiết bị mà truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất, và chuỗi khởi tạo giả ngẫu nhiên được định rõ, chuỗi khởi tạo mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị và được sử dụng để truyền chuỗi gốc được thu. Chuỗi khởi tạo giả ngẫu nhiên được định rõ bao gồm: chuỗi khởi tạo giả ngẫu nhiên của mỗi ký hiệu OFDM của chuỗi khởi tạo của CRS và chuỗi khởi tạo của tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS); hoặc chuỗi khởi tạo giả ngẫu nhiên của chuỗi khởi tạo của tín hiệu tham chiếu giải điều biến (DeModulation Reference Signal, DMRS); hoặc chuỗi khởi tạo của tín hiệu tham chiếu tìm kiếm (Discovery Reference Signal, DRS); hoặc chuỗi khởi tạo của tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, PRS). Sau đó, nhờ sử dụng chuỗi tạo giả ngẫu nhiên, chuỗi giả ngẫu nhiên của chuỗi gốc được tạo ra từ chuỗi khởi tạo thu được của chuỗi gốc. Cuối cùng, theo chuỗi giả ngẫu nhiên được tạo ra của chuỗi gốc, chuỗi mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng của thiết bị và được sử dụng cho chuỗi gốc được thu, hoặc chuỗi mà tương ứng với mức độ đồng bộ hóa của thiết bị và được sử dụng cho chuỗi gốc được thu. Cụ thể hơn là, dạng chuỗi của chuỗi gốc có thể là: tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (Primary Synchronization Signal, PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Signal, SSS), CRS, CSI-RS, PRS, MBSFN RS, DMRS, tín hiệu tham chiếu tìm kiếm (Discovery Reference Signal, DRS), hoặc tương tự.

Tiếp theo, phần dưới đây mô tả chi tiết các dạng cụ thể khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc cụ thể là: tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi chuỗi gốc là tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN.

Cần lưu ý là trong phần mô tả dưới đây, số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH được sử dụng chỉ để chỉ báo rằng chuỗi gốc có thể có các mẫu

hình thời gian-tần số khác nhau, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể cũng không phụ thuộc số lượng các cổng anten.

Dạng 1:

Các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D. Fig.4A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 hoặc 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế; Fig.4B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế; Fig.4C là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 hoặc 2 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế; Fig.4D là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế.

Cụ thể là, bên trong một khung con, nhờ sử dụng cặp RB như một ví dụ, theo các loại khác nhau của tiền tố tuần hoàn và các số lượng khác nhau của cổng anten được báo trên PBCH, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, một mẫu hình thời gian-tần số bất kỳ trong số các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, hoặc có thể là mẫu hình thời gian-tần số thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, phần được gạch chéo biểu diễn tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi chuỗi gốc. Các RE được biểu diễn bởi các phần để trống có thể mang dữ liệu hoặc có thể không mang dữ liệu, và có thể mang các chuỗi gốc hoặc có thể không mang các chuỗi gốc. Nếu các RE được biểu diễn bởi các phần để trống mang các chuỗi gốc, các dạng của các chuỗi gốc được mang có thể giống hoặc khác nhau, mà không bị giới hạn ở đây.

Vẫn dựa trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, trong ví dụ này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể giống như mẫu hình thời gian-tần số của PRS trong hệ thống LTE hiện có, hoặc có thể bao gồm tất cả hoặc một số tài

nguyên thời gian-tần số của mẫu hình thời gian-tần số của PRS trong hệ thống LTE hiện có, hoặc có thể thu được bằng cách biến đổi dựa vào mẫu hình thời gian-tần số của PRS. Phần dưới đây mô tả chi tiết ý nghĩa cụ thể của việc biến đổi.

Ngoài ra, trong ví dụ này, trong một cặp RB, hệ số tái sử dụng tần số của chuỗi gốc là bằng, ví dụ, 6, nghĩa là, một cặp RB có thể mang sáu chuỗi gốc có các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau. Các hệ số tái sử dụng tần số của các chuỗi gốc khác nhau có thể giống hoặc khác nhau.

Cần lưu ý là trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là mẫu hình thời gian-tần số của PRS trong hệ thống LTE hiện có được sử dụng để mô tả chi tiết sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Trong cách thực hiện khả thi khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu khác trong hệ thống LTE, ví dụ, mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu chẳng hạn như PSS, SSS, CRS, CSI-RS, tín hiệu tham chiếu MBSFN (MBSFN RS), DMRS, hoặc DRS.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D được sử dụng để mô tả sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Trong cách thực hiện khả thi khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể bao gồm một số đoạn của mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên một Fig. bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, ở đó một số đoạn là một số RE được bao gồm trong mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên một Fig. bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D được sử dụng để mô tả sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Theo cách khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện

chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D. Ngoài ra, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là mẫu hình thời gian-tần số khác bao gồm mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên một Fig. bất kỳ trong số các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D. Các chuyển dịch thời gian-tần số khác nhau có thể tương ứng với các PCI khác nhau hoặc có thể tương ứng với các mức độ đồng bộ hóa khác nhau.

Cụ thể là, chuyển dịch thời gian-tần số là sự dịch của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian. Trong phương án này của sáng chế, hai cách chuyển dịch thời gian-tần số sau đây có thể được sử dụng để thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D, để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Cách 1: cách chuyển dịch thời gian-tần số không tuần hoàn. Trong cách này, sau khi dịch, phần ở xa tài nguyên thời gian-tần số trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được định vị được loại bỏ. Cách 2: cách chuyển dịch thời gian-tần số tuần hoàn. Trong cách này, cặp RB vẫn được sử dụng như một ví dụ, và được giả thiết rằng trong một cặp RB, khoảng của chỉ số ký hiệu OFDM là: từ 0 đến $2 \times N_{symb}^{DL} - 1$ (các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của nó là từ 0 đến $N_{symb}^{DL} - 1$ tương ứng với các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của nó là từ 0 đến $N_{symb}^{DL} - 1$ trong khe thời gian thứ nhất được bao gồm trong cặp RB; các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của nó là từ N_{symb}^{DL} đến $2 \times N_{symb}^{DL} - 1$ tương ứng với các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của nó là từ 0 đến $N_{symb}^{DL} - 1$ trong khe thời gian thứ hai được bao gồm trong cặp RB), và khoảng của chỉ số sóng mang con là: từ 0 đến $N_{sc}^{RB} - 1$. Giả thiết rằng bên trong khối RB, RE được biểu thị duy nhất nhờ sử dụng chỉ số tần số m và chỉ số ký hiệu OFDM n , ở đó $0 \leq m \leq N_{sc}^{RB} - 1$ và $0 \leq n \leq 2 \times N_{symb}^{DL} - 1$, sau khi dữ liệu mà được mang bởi RE được dịch tuần hoàn, RE được chiếm giữ có thể được biểu thị duy nhất nhờ sử dụng chỉ số tần số m' và chỉ số ký hiệu OFDM n' bên trong

cặp RB, ở đó $m' = (m + m1) \bmod M$, $n' = (n + n1) \bmod N$, $m1$ biểu thị số lượng sóng mang con mà nhờ đó dữ liệu được mang bởi RE được dịch trên tài nguyên tần số, M là số nguyên không lớn hơn N_{sc}^{RB} , n là số nguyên không lớn hơn $2 \times N_{symb}^{DL}$, $n1$ biểu thị số lượng các ký hiệu OFDM mà nhờ đó dữ liệu được mang bởi RE được dịch trên tài nguyên thời gian, và $\bmod$ biểu thị phép toán REM. Chuyển dịch thời gian-tần số tuần hoàn có thể cũng có dạng thể hiện toán học khác, và các thông số nêu trên có thể có dạng thể hiện hoặc ý nghĩa toán học khác, mà không bị giới hạn ở đây. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4E đến Fig.4H.

Fig.4E và Fig.4F là các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số tuần hoàn được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A. Fig.4E thể hiện mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A được dịch tuần hoàn bởi một ký hiệu OFDM về phía phải trên tài nguyên thời gian, và Fig.4F thể hiện mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A được dịch tuần hoàn bởi một sóng mang con về phía dưới trên tài nguyên tần số. Cụ thể là, dựa trên Fig.4E và Fig.4F, trong phương án này, giá trị của M là 12, giá trị của N là 11, giá trị của $m1$ là -1 , và giá trị của $n1$ là 1. Mẫu được gạch chéo được thể hiện trong mỗi hình vẽ là mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên Fig.4A, và mẫu có ô lưới màu đen là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số tuần hoàn được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A.

Fig.4G và Fig.4H là các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số không tuần hoàn được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A. Fig.4G thể hiện mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A không được dịch tuần hoàn

bởi một ký hiệu OFDM về phía phải trên tài nguyên thời gian, và Fig.4H thể hiện mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A không được dịch tuần hoàn bởi một sóng mang con về phía dưới trên tài nguyên tần số. Cụ thể là, dựa trên Fig.4G và Fig.4H, trong phương án này, giá trị của M là 12, giá trị của N là 11, giá trị của m_1 là -1 , và giá trị của n_1 là 1. Mẫu được gạch chéo được thể hiện trong mỗi hình vẽ là mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên Fig.4A, mẫu có ô lưới màu đen là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số không tuần hoàn được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thể hiện trên Fig.4A, và tài nguyên thời gian-tần số mà là phần được gạch thẳng màu đen là tài nguyên thời gian-tần số được loại bỏ. Khi so sánh với Fig.4E và Fig.4F nêu trên, trên Fig.4G và Fig.4H, phần ở xa tài nguyên thời gian-tần số trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được định vị được loại bỏ sau khi dịch. Trong ví dụ này, tài nguyên thời gian-tần số trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được định vị có thể được xác định là tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong các ký hiệu OFDM mà các chỉ số của nó là từ 3 đến 13 và trong các sóng mang con mà các chỉ số của nó là từ 0 đến 11 bên trong khung con hiện thời.

Dạng 2: Các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B.

Bên trong một khung con, nhờ sử dụng cặp RB như một ví dụ, giả thiết rằng vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm hai ký hiệu OFDM, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B. Fig.5A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm hai ký hiệu OFDM đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế, và Fig.5B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc khi vùng điều khiển phát đơn hướng chiếm hai ký hiệu OFDM đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế.

Cụ thể là, dựa trên Fig.5A và Fig.5B, trong phương án này, mẫu được

gạch chéo được thể hiện trong mỗi hình vẽ là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc (nghĩa là, phần được gạch chéo là tài nguyên thời gian-tần số trong đó chuỗi gốc được định vị), mẫu có ô lưới là mẫu hình thời gian-tần số của vùng điều khiển phát đơn hướng (nghĩa là, phần ô lưới là tài nguyên thời gian-tần số trong đó vùng điều khiển phát đơn hướng được định vị), và phần để trống là RE mà có thể mang hoặc có thể không mang dữ liệu (bao gồm chuỗi gốc). Cần lưu ý là trong phương án nêu trên, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên Fig.5A hoặc Fig.5B được sử dụng để mô tả chi tiết sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Trong cách thực hiện khả thi khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể bao gồm một số đoạn của mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên hoặc Fig.5A hoặc Fig.5B, ở đó một số đoạn là một số RE được bao gồm trong mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên hoặc Fig.5A hoặc Fig.5B.

Dạng 3: mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là dạng kết hợp của các mẫu hình thời gian-tần số của hai hoặc lớn hơn hai tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, cách kết hợp có thể sử dụng dạng kết hợp của các mẫu hình thời gian-tần số của các tín hiệu tham chiếu khác nhau làm dạng khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Ví dụ, giả thiết rằng mẫu hình thời gian-tần số của PRS và mẫu hình thời gian-tần số của CRS có hai cổng anten được kết hợp làm các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau của chuỗi gốc, nó biểu thị rằng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể có mẫu hình thời gian-tần số của PRS hoặc mẫu hình thời gian-tần số của CRS. Ngoài ra, bên trong một khung con, nếu hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của PRS là 6, và hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của CRS có hai cổng anten là 3, hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là 9.

Cách kết hợp khác có thể là dạng kết hợp các mẫu hình thời gian-tần số của các tín hiệu tham chiếu khác nhau làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Ví dụ, giả thiết rằng mẫu hình của PRS và mẫu hình của CRS có hai cổng

anten được kết hợp làm các mẫu khác nhau của chuỗi gốc, nó biểu thị rằng mẫu hình của chuỗi gốc có cả các dạng của mẫu hình thời gian-tần số của PRS và mẫu hình thời gian-tần số của CRS. Ngoài ra, bên trong một khung con, nếu hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của PRS là 6, và hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của CRS có hai cổng anten là 3, hệ số tái sử dụng mà được hỗ trợ bởi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc cũng là 3.

Dựa vào phương án cụ thể, phần dưới đây mô tả chi tiết hai cách kết hợp khả dụng trong dạng 3 nêu trên. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F. Fig.6A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.6B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.6C là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.6D là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 1 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.6E là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.6F là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của CRS và PRS khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 4 đối với CP được mở rộng trong phương pháp nghe mạng của sáng chế.

Cụ thể là, theo các loại khác nhau của tiền tố tuần hoàn, các số lượng khác

nhau của cổng anten được báo trên PBCH, và tương tự, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là một mẫu hình thời gian-tần số bất kỳ trong số các mẫu hình thời gian-tần số được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F, hoặc có thể là mẫu hình thời gian-tần số thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F, phần được gạch chéo biểu thị tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi PRS. Phần ô lưới biểu thị tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi CRS. RE mà được biểu thị bởi phần để trống có thể mang dữ liệu hoặc có thể không mang dữ liệu, và có thể mang chuỗi gốc hoặc có thể không mang chuỗi gốc. Nếu RE mà được biểu thị bởi phần để trống mang chuỗi gốc, các dạng của chuỗi gốc được mang có thể giống hoặc khác nhau, mà không bị giới hạn ở đây.

Cần lưu ý là đối với các mẫu hình thời gian-tần số nêu trên của các chuỗi gốc được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F, ví dụ trong đó số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH và tương ứng với mẫu hình thời gian-tần số của PRS giống như số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH và tương ứng với mẫu hình thời gian-tần số của CRS được sử dụng để mô tả chi tiết sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Khi dạng kết hợp được xem xét, số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH và tương ứng với mẫu hình thời gian-tần số của PRS có thể giống hoặc khác với số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH và tương ứng với mẫu hình thời gian-tần số của CRS.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng đối với các mẫu hình thời gian-tần số nêu trên của các chuỗi gốc được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của PRS và mẫu hình thời gian-tần số của CRS được kết hợp trực tiếp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc hoặc dạng khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được sử dụng để mô tả chi tiết sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Trong cách thực hiện khả thi khác, chuyển dịch thời gian-tần số có thể được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của PRS hoặc CRS, và mẫu hình thời gian-tần số của PRS

hoặc CRS sau khi chuyển dịch thời gian-tần số được kết hợp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc hoặc dạng khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng đối với các mẫu hình thời gian-tần số nêu trên của các chuỗi gốc được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F, ví dụ trong đó mẫu hình thời gian-tần số của PRS và mẫu hình thời gian-tần số của CRS được kết hợp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc hoặc dạng khả dụng của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được sử dụng để mô tả chi tiết sáng chế, mà, tuy nhiên, không giới hạn ở sáng chế. Trong cách thực hiện khả thi khác, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi của hai hoặc lớn hơn hai đối tượng trong số PSS, SSS, MBSFN RS, CSI-RS, DRS, CRS, PRS, và tương tự được kết hợp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc.

Các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc được mô tả trong các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4H, Fig.5A và Fig.5B, và các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F nêu trên có thể được xem xét làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên một cổng anten. Khi nhiều cổng anten được xem xét, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc trên các cổng anten khác nhau là giống hoặc khác nhau. Trong trường hợp này, nếu mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được thu bằng cách kết hợp các tín hiệu tham chiếu mà được hỗ trợ bởi hệ thống LTE, ví dụ, khi các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6F thu được bằng cách kết hợp mẫu tương ứng với PRS và mẫu tương ứng với CRS, mẫu hình thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với các cổng anten khác nhau có thể là dạng kết hợp của mẫu hình thời gian-tần số tương ứng với PRS và các mẫu hình của CRS tương ứng với các cổng anten khác nhau. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến Fig.7A và Fig.7B.

Fig.7A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên cổng anten thứ nhất khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.7B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên cổng anten thứ hai khi số lượng các cổng anten mà được báo trên PBCH là 2 đối với CP thông thường trong phương

pháp nghe mạng của sáng chế. Dựa trên Fig.7A, trong phương án này, mẫu hình thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với cổng Anten có thể là dạng kết hợp của mẫu hình thời gian-tần số của PRS và mẫu hình thời gian-tần số mà có CRS và tương ứng với cổng Anten thứ nhất (ví dụ, cổng Anten 0). Dựa trên Fig.7B, trong phương án này, mẫu hình thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với cổng Anten khác có thể là dạng kết hợp của mẫu hình của PRS và mẫu hình thời gian-tần số mà có CRS và tương ứng với cổng Anten thứ hai (ví dụ, cổng Anten 1). Theo cách khác, mẫu hình thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với cổng Anten có thể là mẫu hình thời gian-tần số của PRS, và mẫu hình thời gian-tần số tương ứng với cổng Anten khác là mẫu hình của CRS, và tương tự.

Trong cách thực hiện khả dụng khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong GP được bao gồm trong khung con đặc biệt. Cụ thể là, dựa trên Fig.8A, Fig.8A là giản đồ cấu trúc của khung con đặc biệt mà ở đó phương pháp nghe mạng của sáng chế có thể ứng dụng được.

Như được thể hiện trên Fig.8A, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong GP của khung con đặc biệt là tất cả hoặc một số RE được bao gồm trong GP, hoặc đơn vị tài nguyên thời gian-tần số khác bao gồm RE, ký hiệu OFDM, hoặc sóng mang con. Một số tài nguyên thời gian-tần số có thể là, ví dụ, các tài nguyên thời gian-tần số khác trong GP của khung con đặc biệt ngoài một hoặc lớn hơn một thời gian chuyển tiếp truyền/thu. Cụ thể là, dựa trên Fig.8B, Fig.8B là giản đồ tài nguyên thời gian-tần số trong GP được thể hiện trên Fig.8A ngoại trừ hai lần chuyển tiếp thu/truyền.

Dựa trên Fig.8B, phần được gạch chéo là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi khe thời gian hoa tiêu đường xuống (Downlink Pilot Time Slot, DwPTS) của khung con đặc biệt, vùng màu xám biểu diễn tài nguyên thời gian-tần số trong đó thời gian chuyển tiếp truyền/thu được định vị, và vùng ô lưới là tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi khe thời gian hoa tiêu đường lên (Uplink Pilot Time Slot, UpPTS). Giả thiết rằng tỷ lệ của các tài

nguyên thời gian-tần số được sử dụng bởi DwPTS, GP, và UpPTS là $DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2$, khi hai lần chuyển tiếp thu/truyền được ngoại trừ, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được định vị trong tài nguyên thời gian-tần số được biểu diễn bởi phần để trống.

Cần lưu ý là, tương tự mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được định vị trong tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN (nghĩa là, tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi chuỗi gốc được định vị trong tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN), mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là hoặc bao gồm tất cả hoặc một số mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu mà được hỗ trợ bởi hệ thống LTE, hoặc có thể là hoặc bao gồm tất cả hoặc một số mẫu hình thời gian-tần số thu được thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu mà được hỗ trợ bởi hệ thống LTE, hoặc có thể là hoặc bao gồm dạng kết hợp của tất cả hoặc một số mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu mà được hỗ trợ bởi hệ thống LTE, ở đó trong quá trình kết hợp, chuyển dịch thời gian-tần số của tất cả hoặc một số mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu có thể cũng được xem xét.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng, tương tự, để nâng cao hiệu quả tái sử dụng tài nguyên, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong khoảng bảo vệ (GP) có thể mang các chuỗi gốc khác nhau, ở đó các chuỗi gốc khác nhau là các chuỗi gốc có các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau hoặc các dạng chuỗi.

Trong cách thực hiện khả dụng khác nữa, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số của khung con đường xuống hoặc khung con đường lên, ở đó khung con đường lên được báo trong thông báo phát rộng hệ thống. Một số tài nguyên thời gian-tần số có thể bao gồm tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số của khung con đường xuống hoặc khung con đường lên ngoại trừ một hoặc lớn hơn một thời

gian chuyển tiếp truyền/thu, và/hoặc tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng, ở đó khung con đường xuống được mô tả ở đây có thể là khung con đường xuống thông thường, hoặc có thể là khung con MBSFN.

Trong phương án này, đối với mối quan hệ giữa mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tín hiệu tham chiếu, hệ số tái sử dụng, và tương tự, có thể tham chiếu đến phần mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Phần dưới đây mô tả một vài dạng điển hình của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc nhờ sử dụng tài nguyên thời gian-tần số của khung con (khung con đường lên hoặc khung con đường xuống) như một ví dụ. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến Fig.9A và Fig.9B. Fig.9A là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của PRS đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế. Fig.9B là giản đồ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc mà bao gồm các mẫu hình thời gian-tần số của PRS và CRS đối với CP thông thường trong phương pháp nghe mạng của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9A, cặp RB vẫn được sử dụng như một ví dụ, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể bao gồm, ví dụ, chỉ mẫu hình thời gian-tần số của PRS; trong khi trên Fig.9B, cặp RB vẫn được sử dụng như một ví dụ, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là, ví dụ, dạng kết hợp của các mẫu hình thời gian-tần số của PRS và CRS.

Một cách tùy ý, trong phương án 1 nêu trên, đối với tài nguyên nghe mạng của loại cụ thể, thiết bị thứ nhất có thể xác định, trong một vài cách sau đây, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này.

Cách 1: Thiết bị thứ nhất biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách này, thiết bị thứ nhất biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để thu được mẫu hình thời gian-tần

số của chuỗi thứ nhất.

Cách 2: Thiết bị thứ nhất xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách này, thiết bị thứ nhất có thể lưu trữ trước sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Trong trường hợp này, thiết bị thứ nhất tìm kiếm phép tương ứng cho mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại liên quan, và sau đó xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất từ mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc.

Cách 3: Thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, để biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị thứ nhất có thể lưu trữ trước sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Trong trường hợp này, thiết bị thứ nhất tìm kiếm phép tương ứng cho cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại liên quan, và sau đó biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cách biến đổi được chọn để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Một cách tùy ý, trong các cách tạo nêu trên của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi

thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Cụ thể là, ví dụ trong đó các loại của các tài nguyên nghe mạng cụ thể là khung con MBSFN và GP của khung con đặc biệt được sử dụng, ở đó các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng của hai loại có thể thu được, ví dụ, bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc. Ngoài ra, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất tương ứng với các tài nguyên nghe mạng của hai loại là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong phương án 1 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian. Biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất hoặc thành phần mạng khác, mà không giới hạn ở sáng chế. Tiếp theo, các cách biến đổi được mô tả chi tiết như sau đây:

Cách biến đổi thứ nhất sử dụng trực tiếp mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách này, chuỗi gốc được truyền trực tiếp làm chuỗi thứ nhất. Trong trường hợp này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại của tài nguyên nghe mạng là giống với mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và dạng chuỗi của chuỗi thứ nhất và dạng chuỗi của chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau.

Các kịch bản ứng dụng được cho cách biến đổi này để sử dụng trực tiếp mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất bao gồm: kịch bản trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được truyền thực tế bởi thiết bị thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, hoặc kịch bản trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được thu thực tế bởi thiết bị thứ hai bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Ví dụ, giả thiết rằng mẫu hình thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất và/hoặc được thu bởi thiết bị thứ hai là tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong GP của khung con đặc biệt, khi thiết bị thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai hoặc cả truyền chuỗi thứ nhất và/hoặc thu chuỗi thứ nhất nhờ sử dụng vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN, GP của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên hoặc khung con đường xuống của thông báo phát rộng hệ thống, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được sử dụng trực tiếp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Trong phương án này của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể là tài nguyên thời gian-tần số trong đó chuỗi thứ nhất được định vị.

Cách biến đổi thứ hai là làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và sử dụng mẫu hình thời gian-tần số được làm thủng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách này, một số đoạn của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được làm thủng một cách thích hợp, và mẫu hình thời gian-tần số được làm thủng được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Ví dụ, đối với mẫu hình thời gian-tần số cụ thể của chuỗi gốc, RE được chiếm giữ bởi kênh hoặc dữ liệu mà độ ưu tiên của chúng cao hơn độ ưu tiên của chuỗi thứ nhất có thể được làm thủng, và mẫu hình thời gian-tần số được làm thủng được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Kênh hoặc dữ liệu mà độ ưu tiên của chúng cao hơn độ ưu tiên của chuỗi thứ nhất bao gồm PBCH, kênh đồng bộ hóa sơ cấp (Primary Synchronization Channel, P-SCH), kênh đồng bộ hóa thứ cấp (Secondary Synchronization Channel, S-SCH), và kênh điều khiển

đơn hướng chẳng hạn như PDCCH, PCFICH, hoặc PHICH. Khi chuỗi gốc không bao gồm CRS, dữ liệu mà độ ưu tiên của chúng cao hơn độ ưu tiên của chuỗi thứ nhất có thể còn bao gồm CRS.

Cách biến đổi thứ ba là cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và sử dụng mẫu hình thời gian-tần số được cắt bớt làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách biến đổi này, đoạn tương ứng của chuỗi gốc được cắt bớt thích hợp và được sử dụng làm chuỗi thứ nhất. Trong trường hợp này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là một phần của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và dạng chuỗi của chuỗi thứ nhất và dạng chuỗi của chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau.

Kịch bản ứng dụng đặc trưng cho cách biến đổi này bao gồm: khi tài nguyên thời gian-tần số mà được sử dụng thực tế để truyền chuỗi thứ nhất và/hoặc thu chuỗi thứ nhất có thể bao gồm chỉ một phần của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, một phần của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được cắt bớt và được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Ví dụ, giả thiết rằng tài nguyên thời gian-tần số mà có chuỗi gốc và tương ứng với chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất và/hoặc được thu bởi thiết bị thứ hai là tất cả hoặc một số tài nguyên thời gian-tần số được bao gồm trong vùng không phát đơn hướng của khung con MBSFN, khi thiết bị thứ nhất hoặc thiết bị thứ hai hoặc cả truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất nhờ sử dụng GP của khung con đặc biệt, việc cắt bớt có thể được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo tài nguyên thời gian-tần số thực tế mà có thể được sử dụng bởi thiết bị thứ nhất để truyền trong GP của khung con đặc biệt. Cụ thể là, dựa trên Fig.10A, Fig.10A là giản đồ của việc cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trong phương pháp nghe mạng của sáng chế.

Dựa trên Fig.10A, giả thiết rằng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được biểu diễn bởi phần ô lưới, khi cách biến đổi thứ ba được sử dụng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được cắt bớt thích hợp theo tài nguyên thời gian-tần số mà được sử dụng thực tế để truyền và/hoặc thu chuỗi

thứ nhất trong GP của khung con đặc biệt, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất thu được sau khi cắt bớt là mẫu hình thời gian-tần số giữa hai đường nét đứt đậm màu đen trong cặp RB trên hình vẽ.

Ngoài ra, sau khi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được cắt bớt, chuyển dịch thời gian-tần số có thể được thực hiện trên mẫu hình thời gian-tần số mà không được cắt bớt, ví dụ, tài nguyên thời gian-tần số khác ngoài tài nguyên thời gian-tần số giữa hai đường nét đứt đậm màu đen trên Fig.10A, sao cho tất cả hoặc một số mẫu hình thời gian-tần số mà không được cắt bớt mang tài nguyên thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, nghĩa là, nằm trong vùng giữa hai đường nét đứt đậm màu đen. Cụ thể là, dựa trên Fig.10B, Fig.10B là giản đồ của việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên tài nguyên thời gian-tần số mà không được cắt bớt trên Fig.10A. Như được thể hiện trên Fig.10B, hai tài nguyên thời gian-tần số mà không được cắt bớt có thể được chuyển dịch thời gian-tần số thành khoảng được cắt bớt.

Cách biến đổi thứ tư là mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và sử dụng mẫu hình thời gian-tần số được mở rộng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Trong cách biến đổi này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là tập hợp con của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Trong trường hợp này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc.

Kịch bản ứng dụng đặc trưng cho cách biến đổi này bao gồm: khi tài nguyên thời gian-tần số mà được sử dụng thực tế để truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất lớn hơn tài nguyên thời gian-tần số được chiếm giữ bởi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, không chỉ mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể được sử dụng trực tiếp làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, mà còn một số đoạn của chuỗi gốc có thể được mang trên các tài nguyên thời gian-tần số mà được sử dụng thực tế để truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất và mà không được chiếm giữ bởi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc.

Cách biến đổi thứ năm là thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và sử dụng mẫu hình thời gian-tần số thu được sau khi chuyển dịch thời gian-tần số làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến phần mô tả liên quan của các dạng cụ thể khả dụng nêu trên của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý là sự biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể còn bao gồm dạng kết hợp bất kỳ của các cách nêu trên. Ví dụ, khi dạng kết hợp của làm thủng và chuyển dịch thời gian-tần số được xem xét, chuỗi gốc được mang trên RE được làm thủng có thể được loại bỏ trực tiếp, và sau đó chuyển dịch thời gian-tần số được thực hiện trên mẫu hình của chuỗi gốc mà không được làm thủng; hoặc chuỗi gốc được mang trên RE được làm thủng được chuyển dịch thời gian-tần số tới tài nguyên thời gian-tần số mà có thể được sử dụng để truyền và/hoặc thu chuỗi thứ nhất.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng các kịch bản đặc trưng ứng dụng được trong các cách biến đổi nêu trên chỉ là các ví dụ, và sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Trong cách thực hiện khả thi khác, các cách biến đổi có thể tương ứng với các kịch bản khác.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng trong các khung con khác nhau, các biến đổi trên chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau; trong các khe thời gian khác nhau được bao gồm trong cùng khung con, các biến đổi trên chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau; hoặc ngoài ra, bên trong các khoảng khác nhau của các tài nguyên thời gian được bao gồm trong cùng khung con, các biến đổi trên chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau. Ngoài ra, đối với các cổng anten khác nhau, các biến đổi trên chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau; đối với các khối tài nguyên miền tần số khác nhau (ví dụ, trong đơn vị của các PRB), các biến đổi trên chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau. Đối với các mẫu hình thời gian-tần số khác nhau của các chuỗi thứ nhất, các chuỗi gốc tương ứng có thể sử dụng cùng mẫu hình thời gian-tần số hoặc có thể sử dụng các mẫu hình thời gian-tần số mà là các chuyển dịch thời gian-tần số của nhau. Các mẫu hình thời

gian-tần số khác nhau của các chuỗi thứ nhất có thể được định vị trong cùng khung con hoặc có thể được định vị trong các khung con khác nhau.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng, trong sáng chế, đối với ít nhất hai thành phần mạng hoặc các thiết bị người dùng của các mức độ đồng bộ hóa khác nhau, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau; tuy nhiên, đối với các thành phần mạng hoặc các thiết bị người dùng của cùng mức độ đồng bộ hóa, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc là giống nhau. Ví dụ, đối với thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng thấp hơn ngưỡng được định rõ thứ nhất (ví dụ, mức độ đồng bộ hóa thấp hơn 2, nghĩa là, thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng là 0 hoặc 1), mẫu hình thời gian-tần số của PRS hoặc PRS+CRS có thể được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc; đối với thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng lớn hơn ngưỡng được định rõ thứ hai (ví dụ, thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng lớn hơn 1), mẫu hình thời gian-tần số của CRS có thể được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Nói cách khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất của thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng thấp hơn ngưỡng được định rõ thứ nhất được thu bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của PRS hoặc PRS+CRS, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất của thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng lớn hơn ngưỡng được định rõ thứ hai được thu bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của CRS. Trong ví dụ này, tương tự phần mô tả nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là một mẫu hình bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các mẫu hình thời gian-tần số của PSS, SSS, CSI-RS, MBSFN RS, DMRS, và DRS. Trong ví dụ này, thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng có mức độ đồng bộ hóa thấp hơn thông qua số lượng nhỏ hơn các chặng chuyển tiếp từ nguồn đồng bộ hóa bên ngoài. Dựa vào đặc tính này, thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng mà mức độ đồng bộ hóa của chúng thấp hơn ngưỡng thứ nhất có thể cấp tín hiệu đồng bộ hóa đồng hồ chính xác hơn. Cụ

thể là, khi các thành phần mạng hoặc các thiết bị người dùng khác nhau thuộc về các nhà khai thác khác nhau, độ chính xác đồng bộ hóa đồng hồ giữa các nhà khai thác khác nhau có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng, trong sáng chế, đối với các thành phần mạng hoặc các thiết bị người dùng mà trong các trạng thái đồng bộ hóa khác nhau, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi gốc có thể giống hoặc khác nhau. Các trạng thái đồng bộ hóa khác nhau bao gồm trạng thái được đồng bộ hóa và trạng thái không được đồng bộ hóa, và các trạng thái đồng bộ hóa khác nhau có thể còn được chỉ báo bởi sự đồng bộ hóa đồng hồ được cấp bằng cách xem thành phần mạng hoặc thiết bị người dùng có tin cậy hay không. Ví dụ, đối với thành phần mạng được đồng bộ hóa hoặc thành phần mạng mà có thể cung cấp sự đồng bộ hóa đồng hồ tin cậy, PRS hoặc PRS+CRS có thể được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc; đối với thành phần mạng không được đồng bộ hóa hoặc thành phần mạng mà không thể cung cấp sự đồng bộ hóa đồng hồ tin cậy, CRS có thể được sử dụng làm mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc. Nói cách khác, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được truyền bởi thành phần mạng được đồng bộ hóa hoặc thành phần mạng mà có thể cung cấp sự đồng bộ hóa đồng hồ tin cậy được thu bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của PRS hoặc PRS+CRS, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được truyền bởi thành phần mạng không được đồng bộ hóa hoặc thành phần mạng mà không thể cung cấp sự đồng bộ hóa đồng hồ tin cậy được thu bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của CRS. Trong ví dụ này, tương tự phần mô tả nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc có thể là một mẫu hình bất kỳ hoặc dạng kết hợp của các mẫu hình thời gian-tần số của PSS, SSS, CSI-RS, MBSFN RS, DMRS, và DRS.

Ngoài ra, còn được lưu ý rằng, trong sáng chế, tài nguyên nghe mạng có thể xuất hiện theo chu kỳ, ví dụ, xuất hiện mỗi 10s hoặc 7,5s, mà không bị giới hạn ở đây.

Một cách tùy ý, trong phương án 1 nêu trên, trước khi xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương

ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này, thiết bị thứ nhất còn cần xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng trong đó chuỗi thứ nhất được định vị bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên hoặc phần khác của khung con đường lên ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng, và khung con đường xuống hoặc phần khác của khung con đường xuống ngoại trừ vùng điều khiển phát đơn hướng. Trong trường hợp này, thiết bị thứ nhất tạo mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng được xác định theo loại tài nguyên nghe mạng. Tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Ngoài ra, một cách tùy ý, khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD), tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên, nhờ đó làm giảm ảnh hưởng lên thiết bị người dùng mà được phục vụ bởi thiết bị thứ nhất khi thiết bị thứ nhất truyền chuỗi thứ nhất. Sự ảnh hưởng lên thiết bị người dùng bao gồm: sự ảnh hưởng lên phép đo quản lý tài nguyên radio (Radio Resource Management, RRM) của thiết bị người dùng, ảnh hưởng lên việc lập lịch biểu dữ liệu người dùng, và tương tự.

Fig.11 là lưu đồ của phương án 2 của phương pháp nghe mạng theo sáng chế. Phương án này được thực hiện bởi thiết bị thứ hai và có thể ứng dụng được cho kịch bản trong đó tín hiệu nghe mạng cần được tạo ra một cách hiệu quả đối với các loại tài nguyên nghe mạng khác nhau. Cụ thể là, phương án này bao gồm các bước sau đây:

201. Thiết bị thứ hai thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng.

Trong bước này, đối với các mô tả liên quan của loại tài nguyên nghe mạng, chuỗi thứ nhất, và tương tự, có thể tham chiếu đến phương án 1 nêu trên trên Fig.2, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

202. Thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất.

Sau khi thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất.

Theo phương pháp nghe mạng được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Trong quy trình xử lý này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể được xác định bởi thiết bị thứ nhất bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng; hoặc có thể được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc có thể thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc sau khi thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến

đôi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng. Cụ thể là, có thể tham chiếu đến phần mô tả liên quan trong phương án 1 nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Ngoài ra, một cách tùy ý, khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số FDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc khi thiết

bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian TDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên, nhờ đó làm giảm sự ảnh hưởng gây ra bởi việc truyền chuỗi thứ nhất bởi thiết bị thứ nhất tới thiết bị người dùng mà được phục vụ bởi thiết bị thứ nhất. Sự ảnh hưởng lên thiết bị người dùng bao gồm: sự ảnh hưởng lên phép đo RRM của thiết bị người dùng, ảnh hưởng lên việc lập lịch biểu dữ liệu người dùng, và tương tự.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số FDD; và khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian TDD.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong phương án 2 nêu trên, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Fig.12 là giản đồ cấu trúc của phương án 1 của thiết bị thứ nhất theo sáng chế. Thiết bị thứ nhất được đề xuất trong phương án này là phương án cho thiết bị tương ứng với một phương án của sáng chế trên Fig.2, và quá trình thực hiện cụ thể không được mô tả lại ở đây. Cụ thể là, thiết bị thứ nhất 100 được đề xuất trong phương án này cụ thể bao gồm:

môđun xác định 11, được tạo cấu hình để xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng

với loại tài nguyên nghe mạng, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

môđun truyền 12, được tạo cấu hình để truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được xác định bởi môđun xác định 11.

Sau khi xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với tài nguyên nghe mạng của loại này, thiết bị thứ nhất được đề xuất trong phương án này của sáng chế truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, sao cho thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định trong quy trình xử lý này là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, môđun xác định 11 được tạo cấu hình riêng biệt để: biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, để biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe

mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, môđun xác định 11 được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và sau đó tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số FDD, tài nguyên nghe mạng được xác định by môđun xác định 11 là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian TDD, tài nguyên nghe mạng được xác định by môđun xác định 11 là

khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, môđun xác định 11 còn được tạo cấu hình để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số FDD, hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian TDD; và tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại của tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, môđun xác định 11 được tạo cấu hình riêng biệt để xác định, theo cấu hình mạng, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, môđun xác định 11 được tạo cấu hình riêng biệt để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Fig.13 là giản đồ cấu trúc của phương án 1 của thiết bị thứ hai theo sáng chế. Thiết bị thứ hai được đề xuất trong phương án này là phương án cho thiết bị tương ứng với một phương án của sáng chế trên Fig.11, và quá trình thực hiện cụ thể không được mô tả lại ở đây. Cụ thể là, thiết bị thứ hai 200 được đề xuất trong phương án này cụ thể bao gồm:

môđun thu 21, được tạo cấu hình để thu chuỗi thứ nhất được truyền

bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

môđun nghe mạng 22, được tạo cấu hình để thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất mà được thu bởi môđun thu 21.

Sau khi thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, thiết bị thứ hai được đề xuất trong phương án này của sáng chế thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất. Trong quy trình xử lý này, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và tín hiệu nghe mạng thu được từ đó, nghĩa là, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, là đơn giản, mà có thể đạt được mục đích làm giảm độ phức tạp trong việc tạo tín hiệu nghe mạng và độ phức tạp tính toán trong việc phân tích tín hiệu nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể: được xác định bởi thiết bị thứ nhất bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng; hoặc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc sau khi thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài

nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số FDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian TDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số FDD, và khung con mà chỉ số khung

con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian TDD; và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Fig.14 là giản đồ cấu trúc của phương án 3 của thiết bị thứ nhất theo sáng chế. Thiết bị thứ nhất được đề xuất trong phương án này là phương án cho thiết bị tương ứng với một phương án của sáng chế trên Fig.2, và quá trình thực hiện cụ thể không được mô tả lại ở đây. Cụ thể là, thiết bị thứ nhất 300 được đề xuất trong phương án này cụ thể bao gồm:

bộ xử lý 31, được tạo cấu hình để xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

bộ truyền 32, được tạo cấu hình để truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được xác định bởi bộ xử lý 31.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, bộ xử lý 31 được tạo

cấu hình riêng biệt để: biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng, để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, để biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc để thu được mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao

gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số FDD, tài nguyên nghe mạng mà được xác định bởi bộ xử lý 31 là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ nhất là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian TDD, tài nguyên nghe mạng mà được xác định bởi bộ xử lý 31 là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, ở đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số FDD, hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian TDD; và tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình riêng biệt để xác định, theo cấu hình mạng, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình riêng biệt để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cấu

hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Fig.15 là giản đồ cấu trúc của phương án 2 của thiết bị thứ hai theo sáng chế. Thiết bị thứ hai được đề xuất trong phương án này là phương án cho thiết bị tương ứng với một phương án của sáng chế trên Fig.11, và quá trình thực hiện cụ thể không được mô tả lại ở đây. Cụ thể là, thiết bị thứ hai 400 được đề xuất trong phương án này cụ thể bao gồm:

bộ thu 41, được tạo cấu hình để thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, ở đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

bộ xử lý 42, được tạo cấu hình để thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất mà được thu bởi bộ thu 41.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất có thể: được xác định bởi thiết bị thứ nhất bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo loại tài nguyên nghe mạng; hoặc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất; hoặc thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc sau khi thiết bị thứ nhất xác định, theo sự tương quan giữa loại tài nguyên nghe mạng và cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, cách biến đổi của mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe

mạng thuộc các loại khác nhau là các mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi các mẫu hình thời gian-tần số của cùng chuỗi gốc, và các mẫu hình thời gian-tần số của các chuỗi thứ nhất và lần lượt tương ứng với các tài nguyên nghe mạng thuộc các loại khác nhau là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách biến đổi mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm ít nhất một trong số các mẫu hình thời gian-tần số sau đây: mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách làm thủng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách cắt bớt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số thu được bằng cách mở rộng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, ở đó việc thực hiện chuyển dịch thời gian-tần số trên mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc là việc dịch một cách riêng biệt mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc trên tài nguyên tần số và/hoặc tài nguyên thời gian.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo tần số FDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN); hoặc

khi thiết bị thứ hai là thiết bị tiêu chuẩn song công phân chia theo thời gian TDD, tài nguyên nghe mạng là khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, hoặc khung con đường lên.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo tần số FDD, và khung con mà chỉ số khung con của nó là 1 và/hoặc khung con mà chỉ số khung con của nó là 6 trong hệ thống song công phân chia theo thời gian TDD; và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

Một cách tùy ý, trong một phương án của sáng chế, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và/hoặc mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước trong số các bước của các phương án cho phương pháp có thể được thực hiện bởi chương trình mà ra lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Khi chương trình chạy, các bước của các phương án cho phương pháp được thực hiện. Vật ghi nêu trên bao gồm: vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, cần lưu ý là các phương án nêu trên chỉ có mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng họ có thể vẫn tạo ra các cải biến từ các

giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương cho một số hoặc tất cả các đặc tính kỹ thuật của chúng, mà không chệch khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nghe mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

truyền, bởi thiết bị thứ nhất, chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây:

khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

xác định, bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất bao gồm:

tạo, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cấu hình mạng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm: mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

5. Phương pháp nghe mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị thứ hai, chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

thực hiện, bởi thiết bị thứ hai, nghe mạng theo chuỗi thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó:

tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng; và

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

8. Thiết bị thứ nhất cung cấp tín hiệu nghe mạng, bao gồm:

môđun xác định, được tạo cấu hình để xác định, theo loại tài nguyên nghe mạng, mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất và tương ứng với loại tài nguyên nghe mạng, trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và chuỗi thứ nhất là chuỗi được sử dụng bởi thiết bị thứ hai để thực hiện nghe mạng; và

môđun truyền, được tạo cấu hình để truyền chuỗi thứ nhất tới thiết bị thứ hai nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất mà được xác định bởi môđun xác định.

9. Thiết bị thứ nhất theo điểm 8, trong đó:

môđun xác định được tạo cấu hình riêng biệt để: xác định tài nguyên nghe mạng trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được định vị, trong đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và sau đó tạo ra mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

10. Thiết bị thứ nhất theo điểm 8 hoặc 9, trong đó:

môđun xác định được tạo cấu hình riêng biệt để xác định mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc theo cấu hình mạng.

11. Thiết bị thứ nhất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó:

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

12. Thiết bị thứ hai thực hiện nghe mạng nhờ sử dụng tín hiệu nghe mạng, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu chuỗi thứ nhất được truyền bởi thiết bị thứ nhất nhờ sử dụng mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất, trong đó mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất là mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc, và mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo loại tài nguyên nghe mạng; và

môđun nghe mạng, được tạo cấu hình để thực hiện nghe mạng theo chuỗi thứ nhất mà được thu bởi môđun thu.

13. Thiết bị thứ hai theo điểm 12, trong đó tài nguyên nghe mạng bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: khung con mạng đơn tần số dịch vụ phát đa hướng phát rộng đa phương tiện (MBSFN), khoảng bảo vệ (GP) của khung con đặc biệt, khung con đường lên, và khung con đường xuống; và

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị thứ

nhất trên tài nguyên nghe mạng theo loại tài nguyên nghe mạng.

14. Thiết bị thứ hai theo điểm 12 hoặc 13, trong đó:

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc được xác định bởi thiết bị thứ nhất theo cấu hình mạng.

15. Thiết bị thứ hai theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó:

mẫu hình thời gian-tần số của chuỗi gốc bao gồm mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) và mẫu hình thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (CRS).

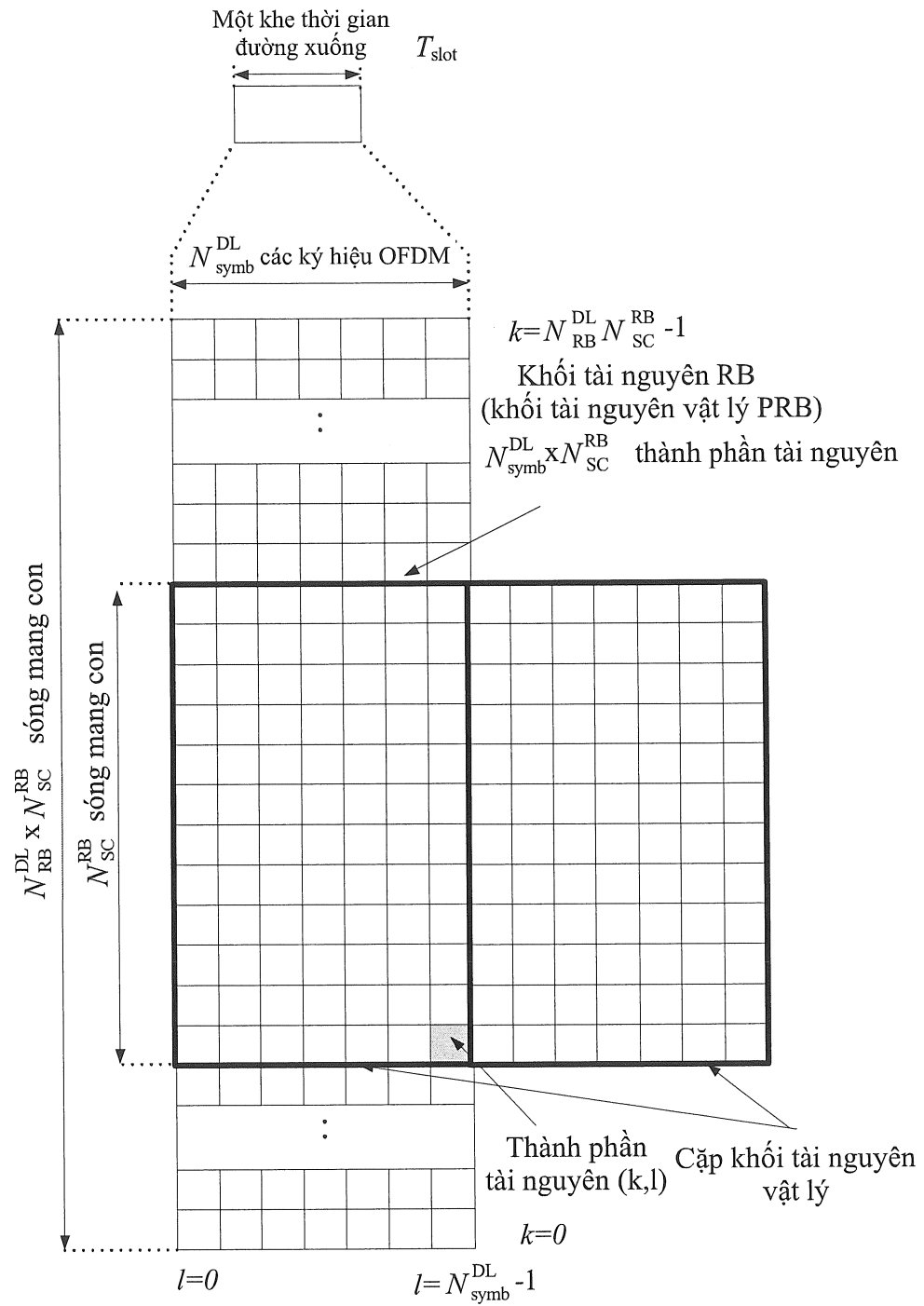


FIG. 1

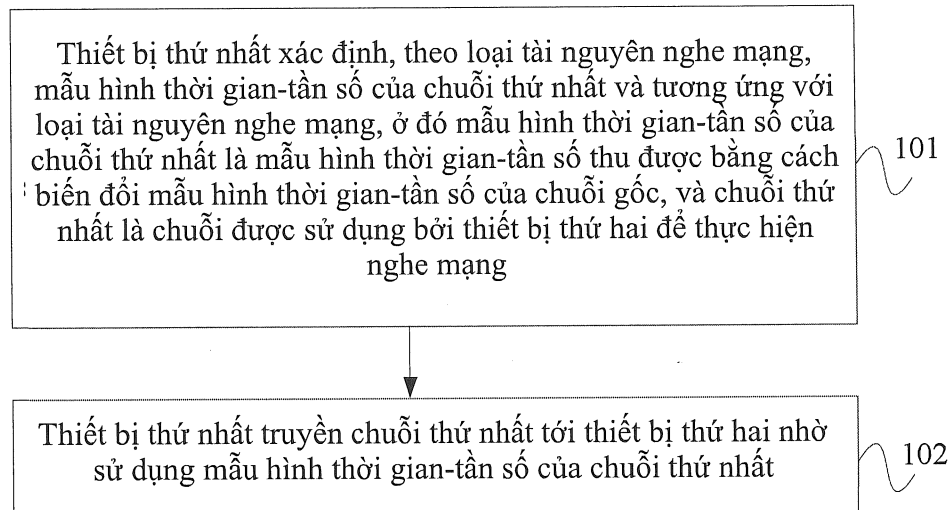


FIG. 2

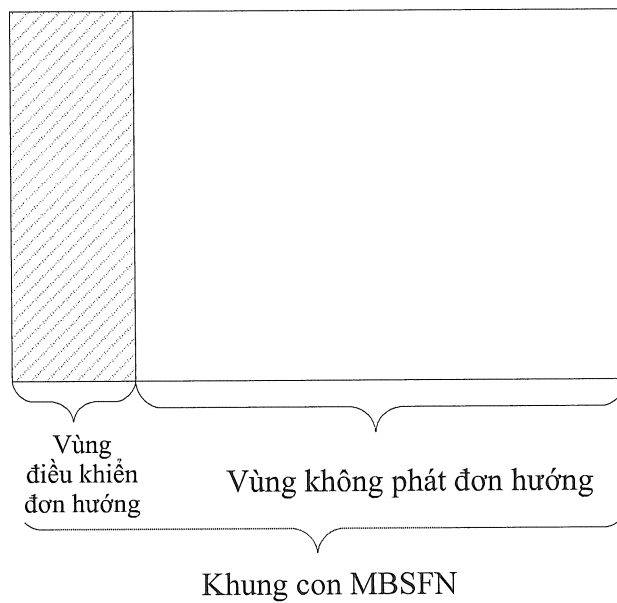


FIG. 3A

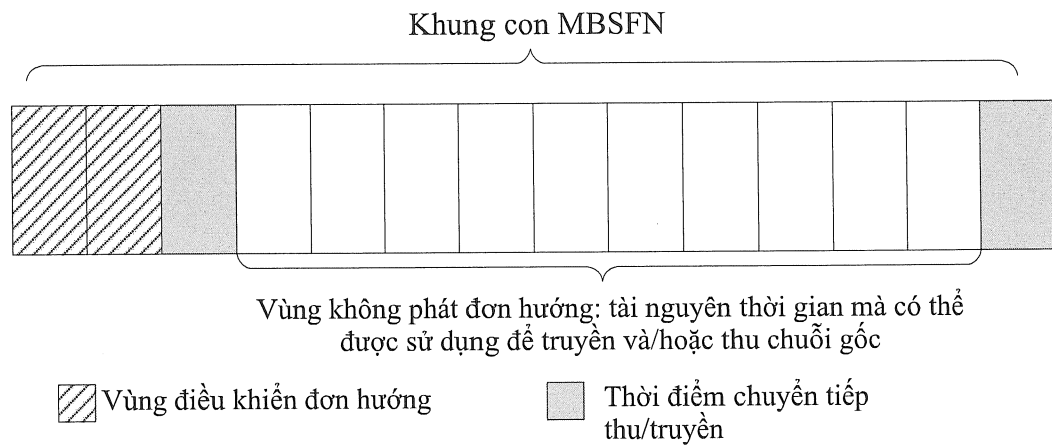


FIG. 3B

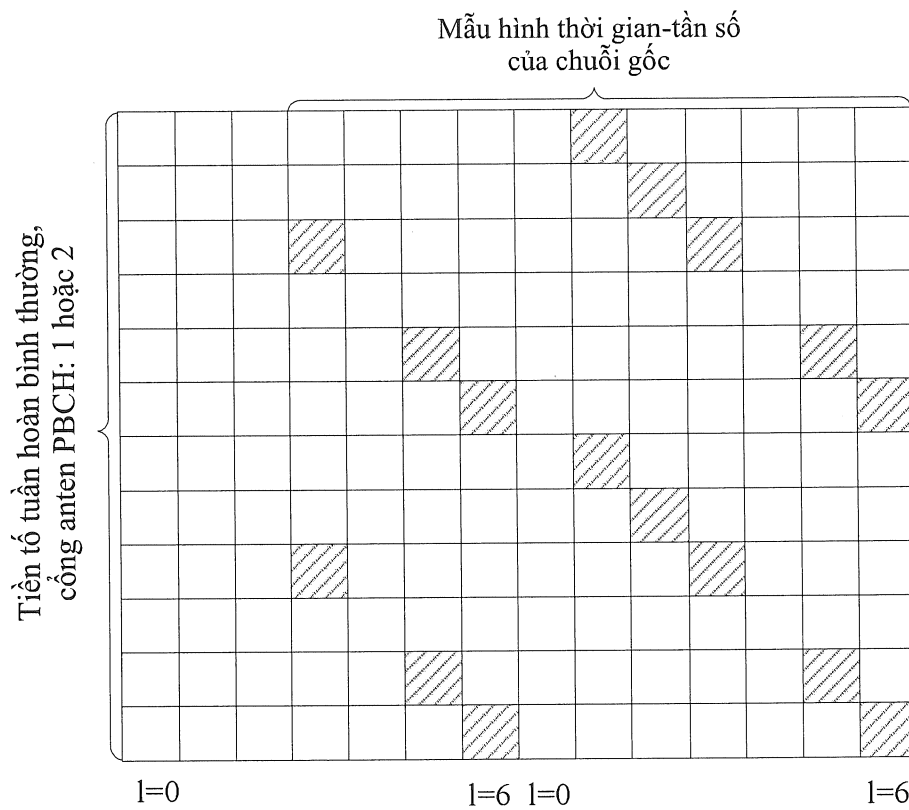


FIG. 4A

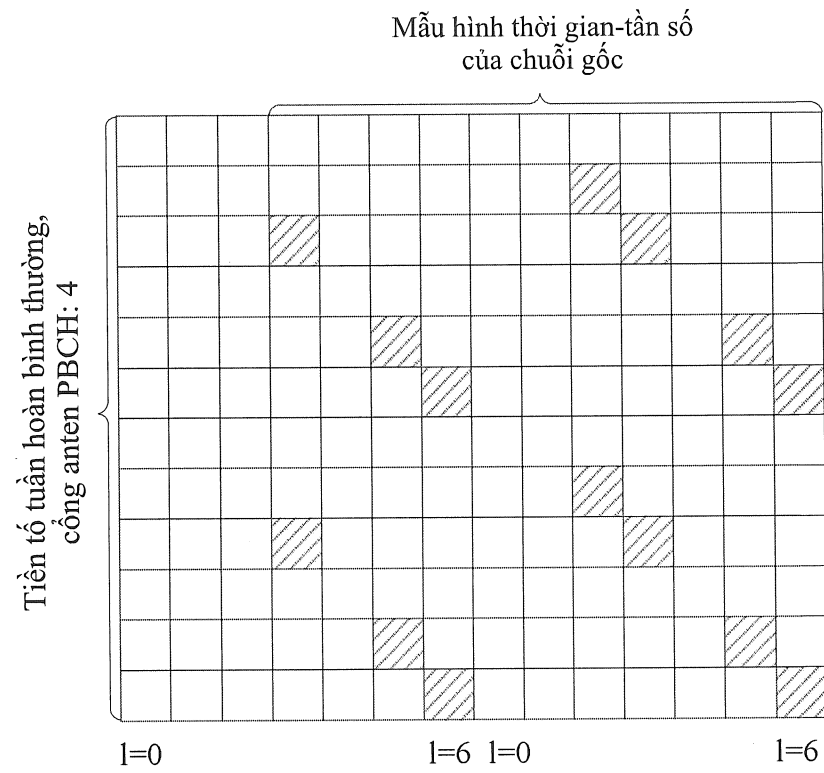


FIG. 4B

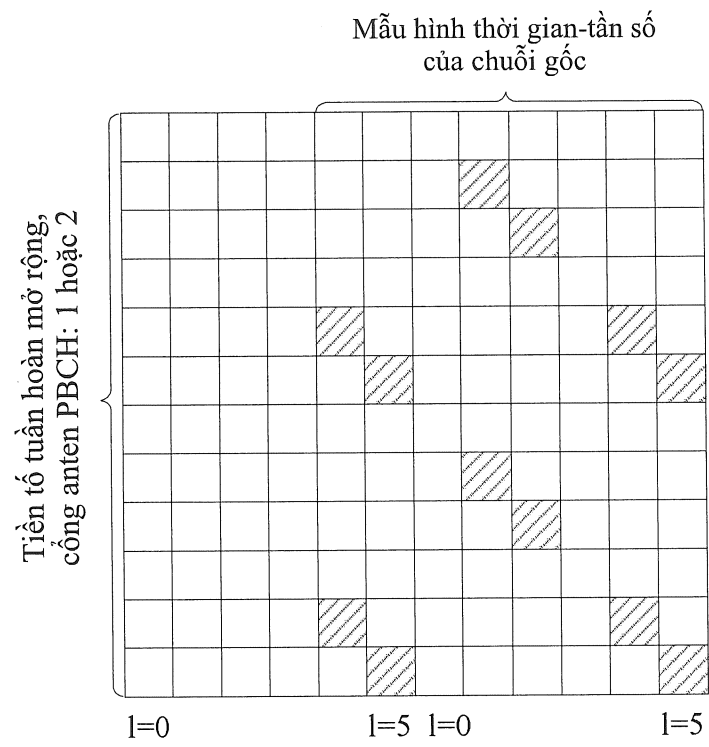


FIG. 4C

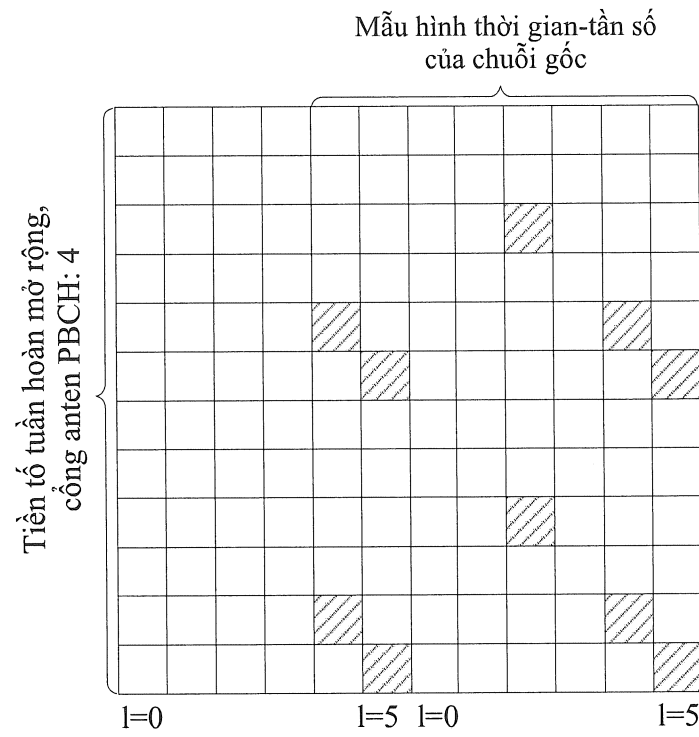


FIG. 4D

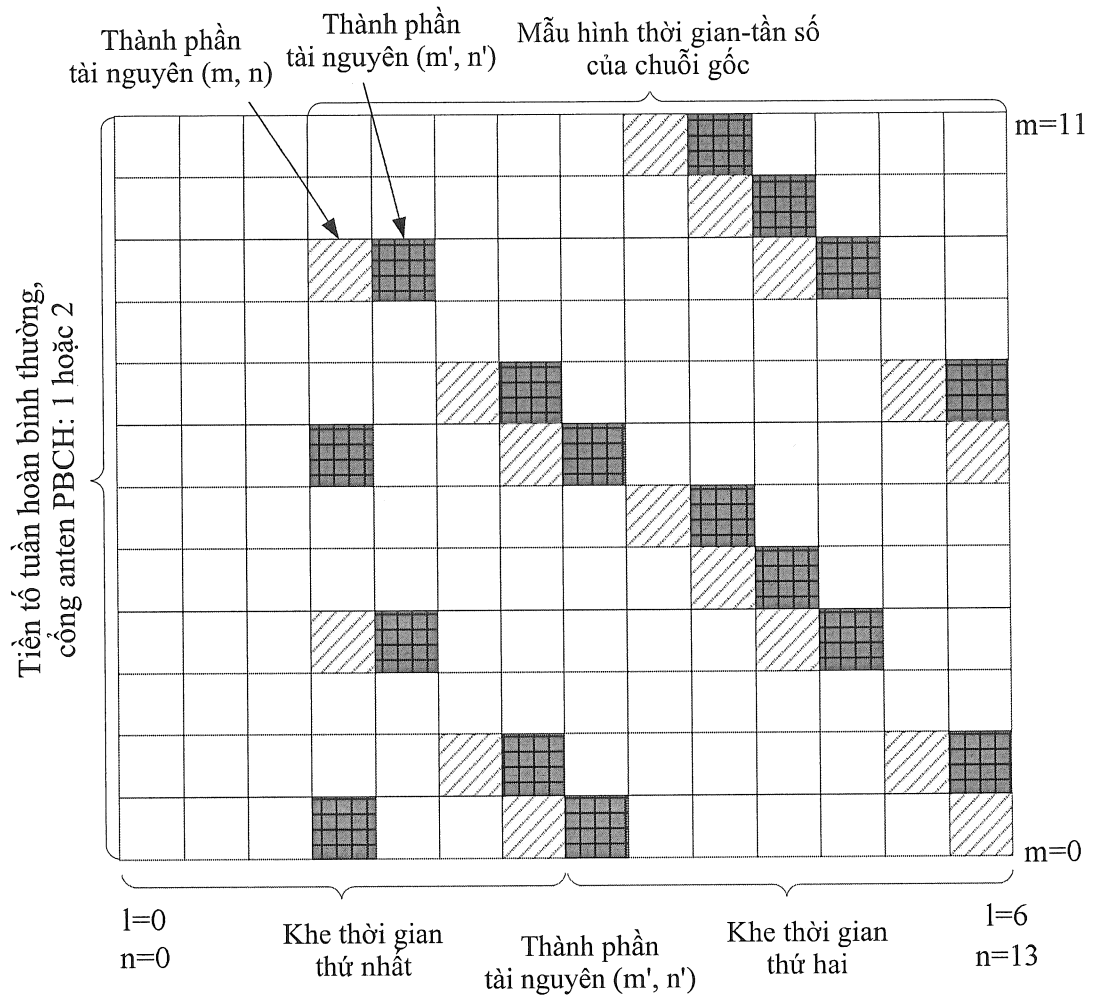


FIG. 4E

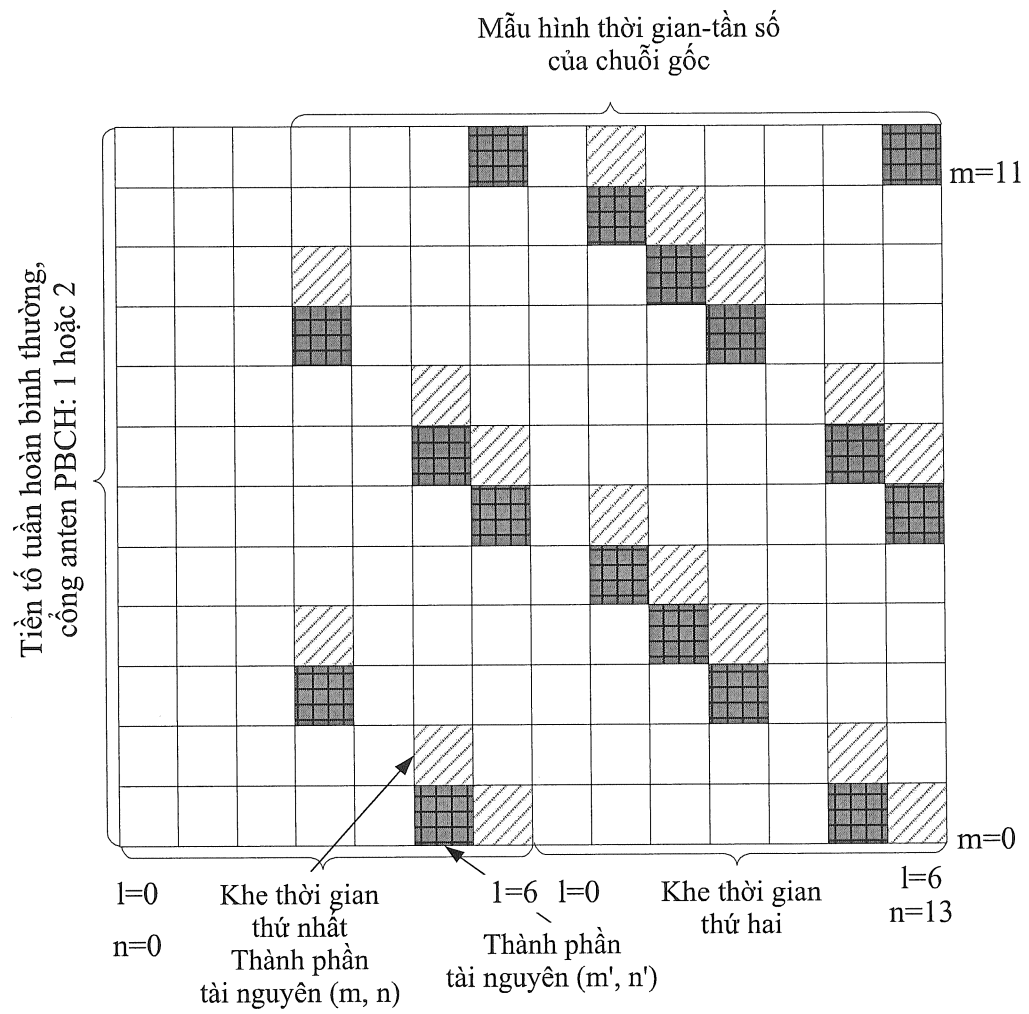


FIG. 4F

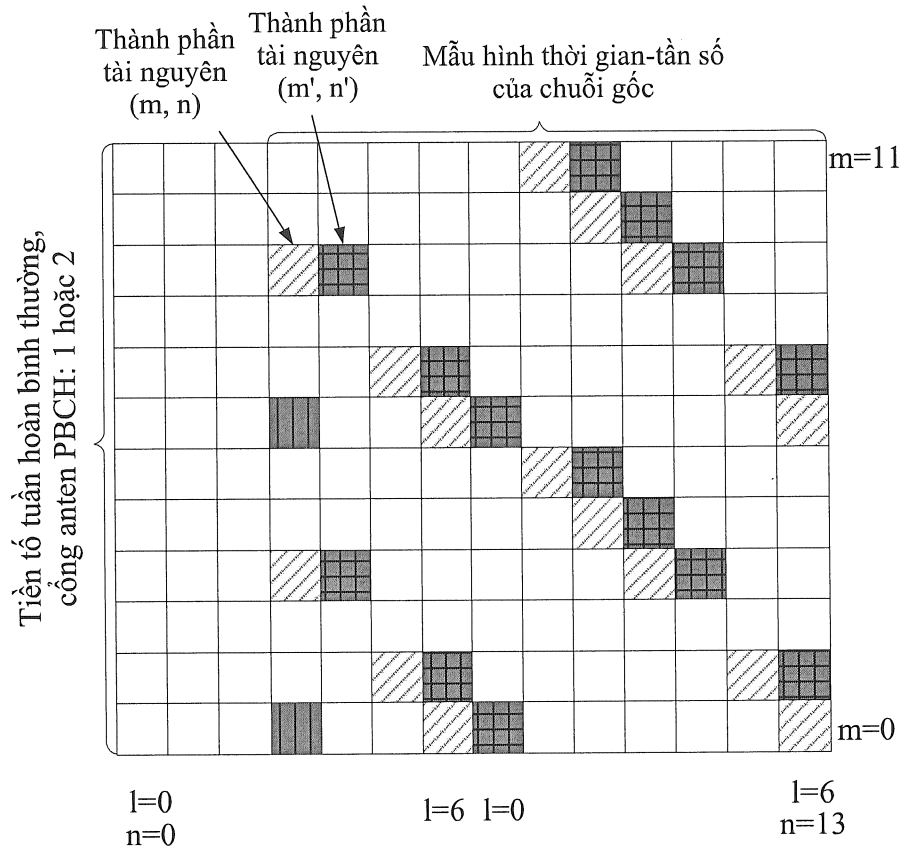


FIG. 4G

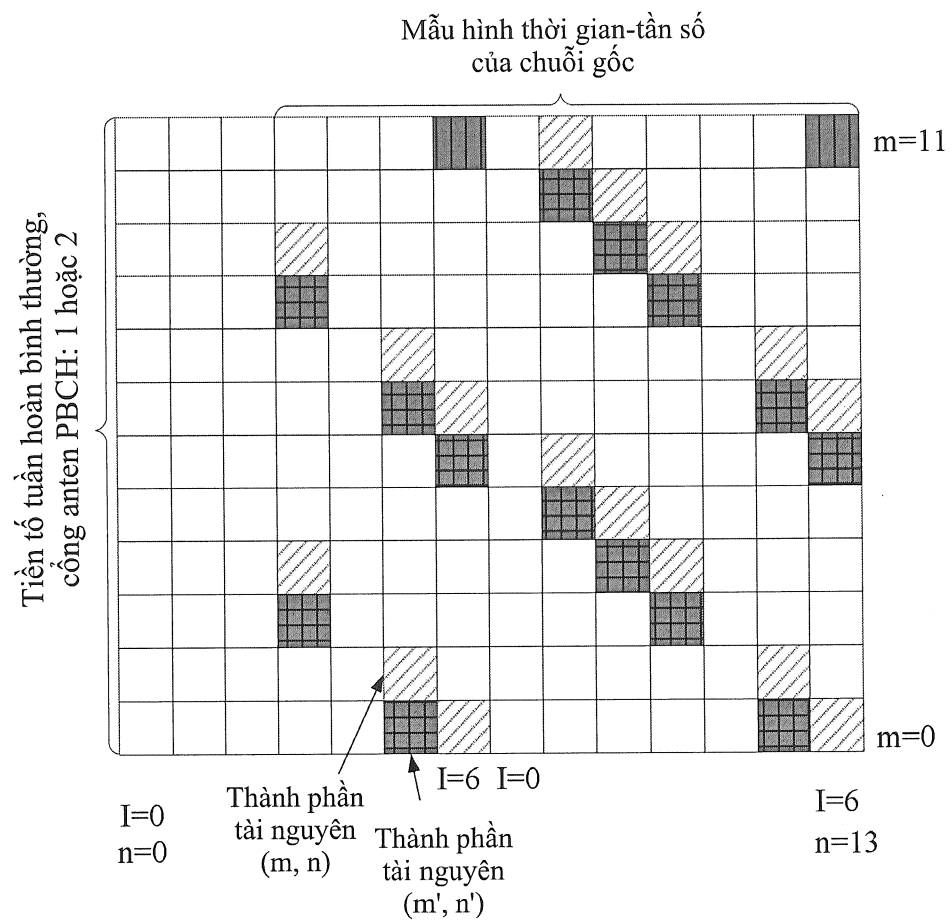


FIG. 4H

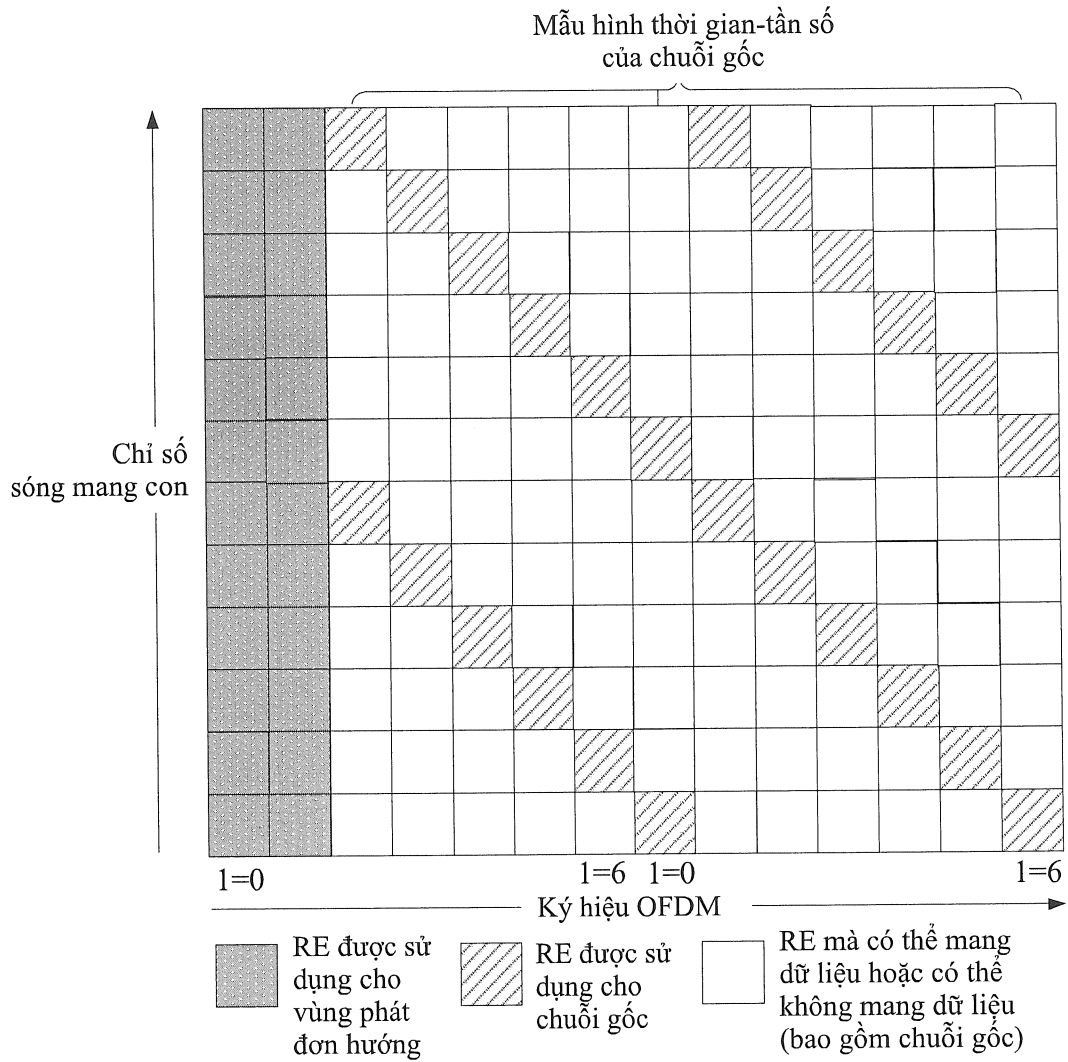


FIG. 5A

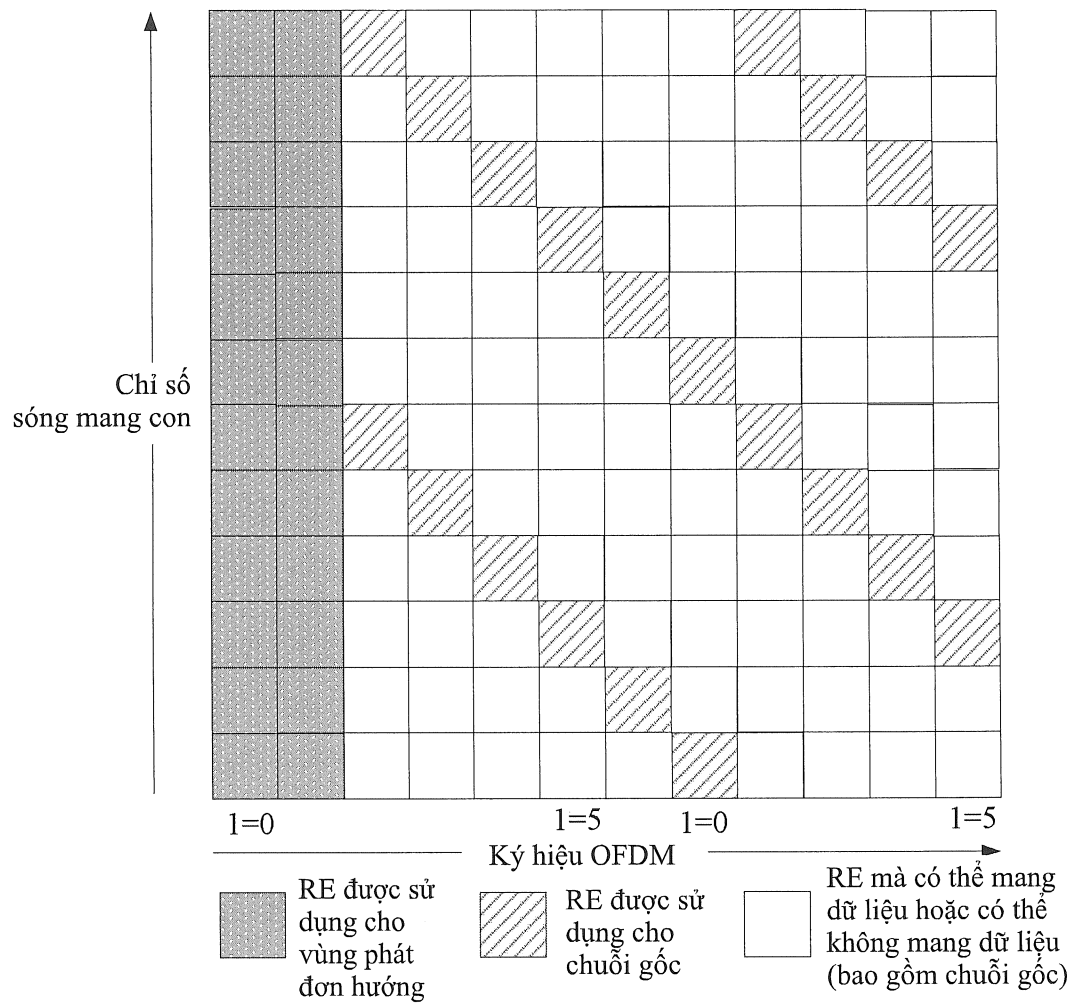


FIG. 5B

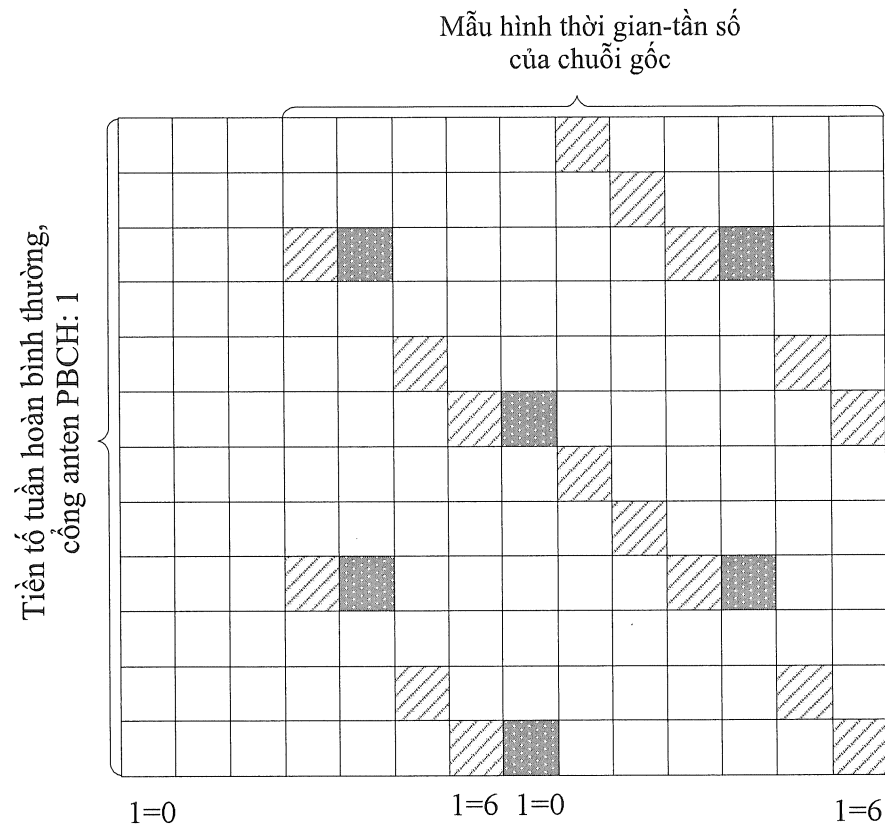


FIG. 6A

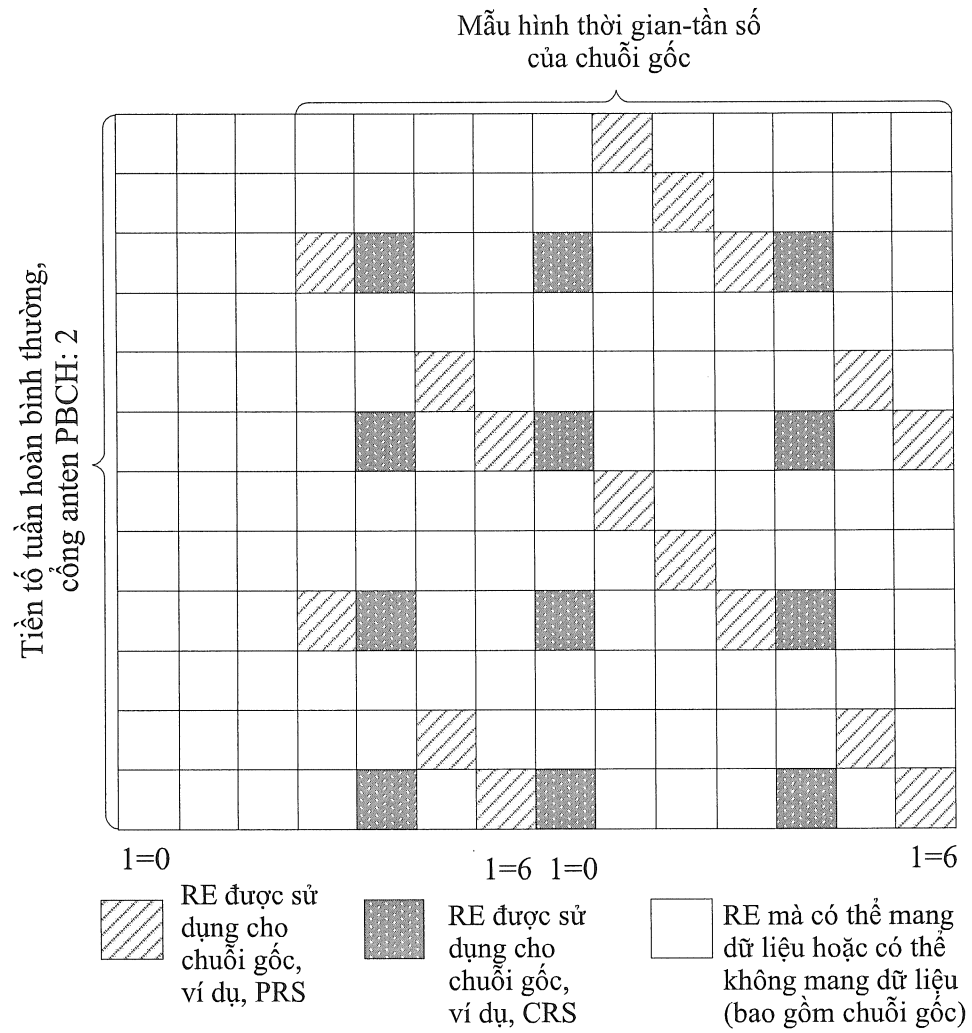


FIG. 6B

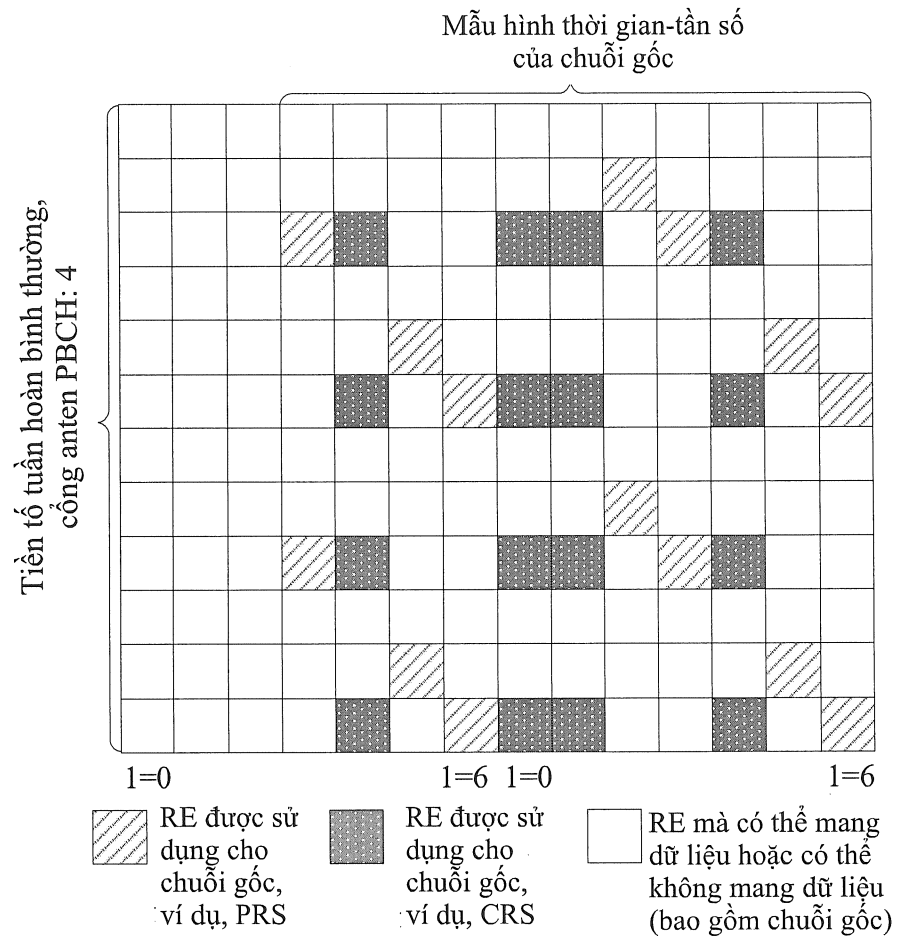


FIG. 6C

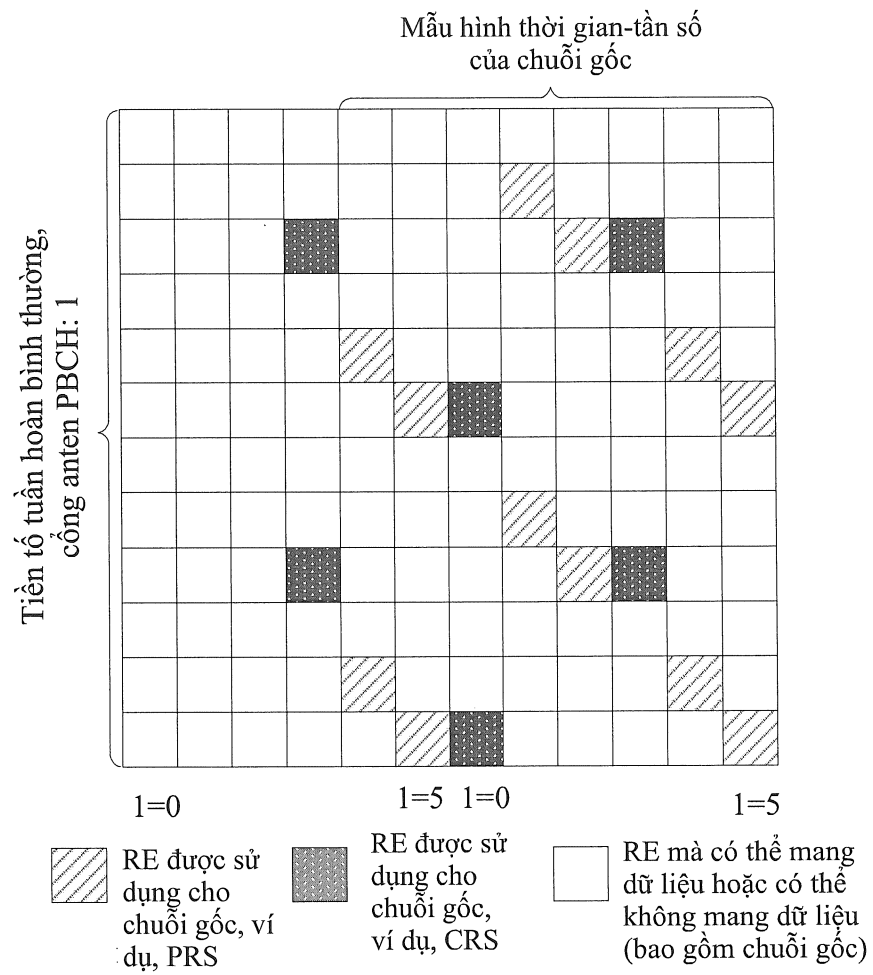


FIG. 6D

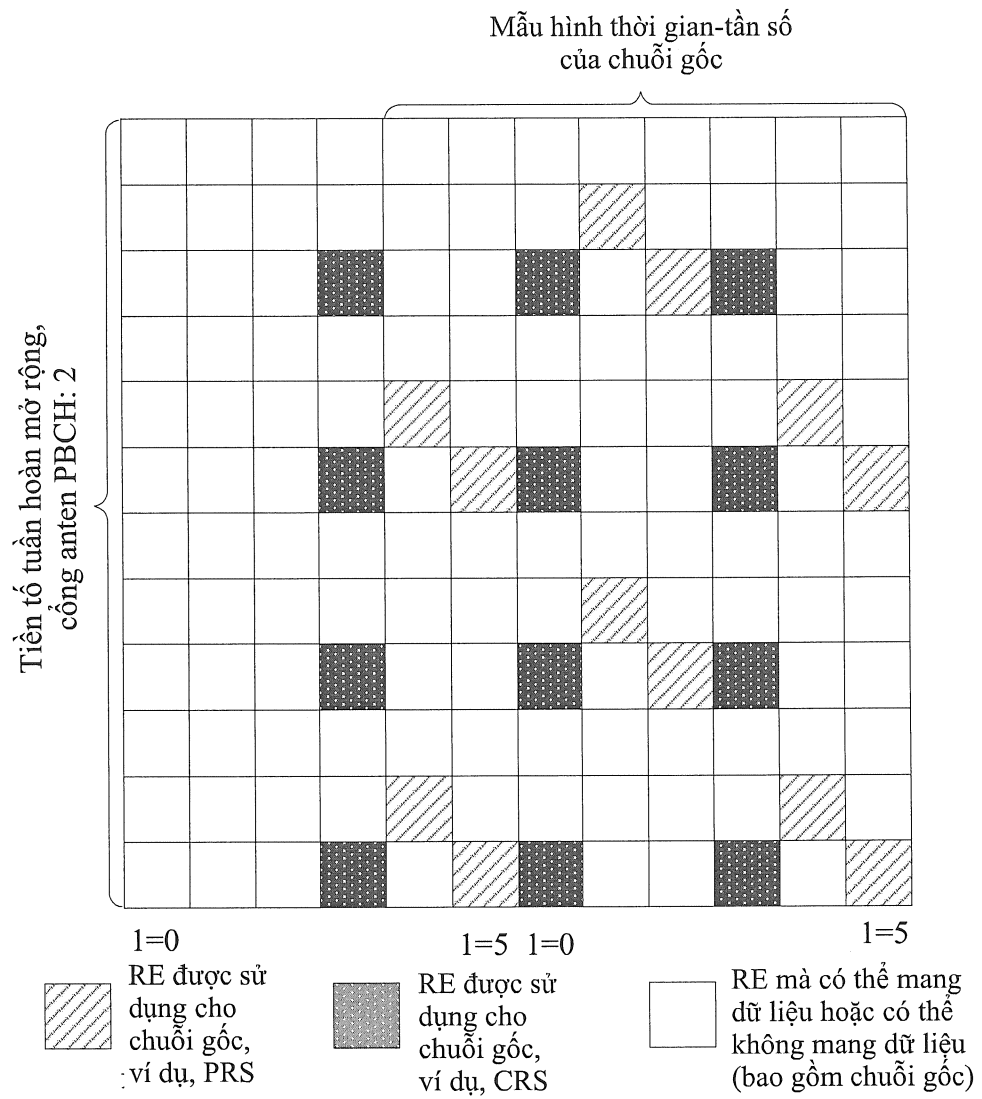


FIG. 6E

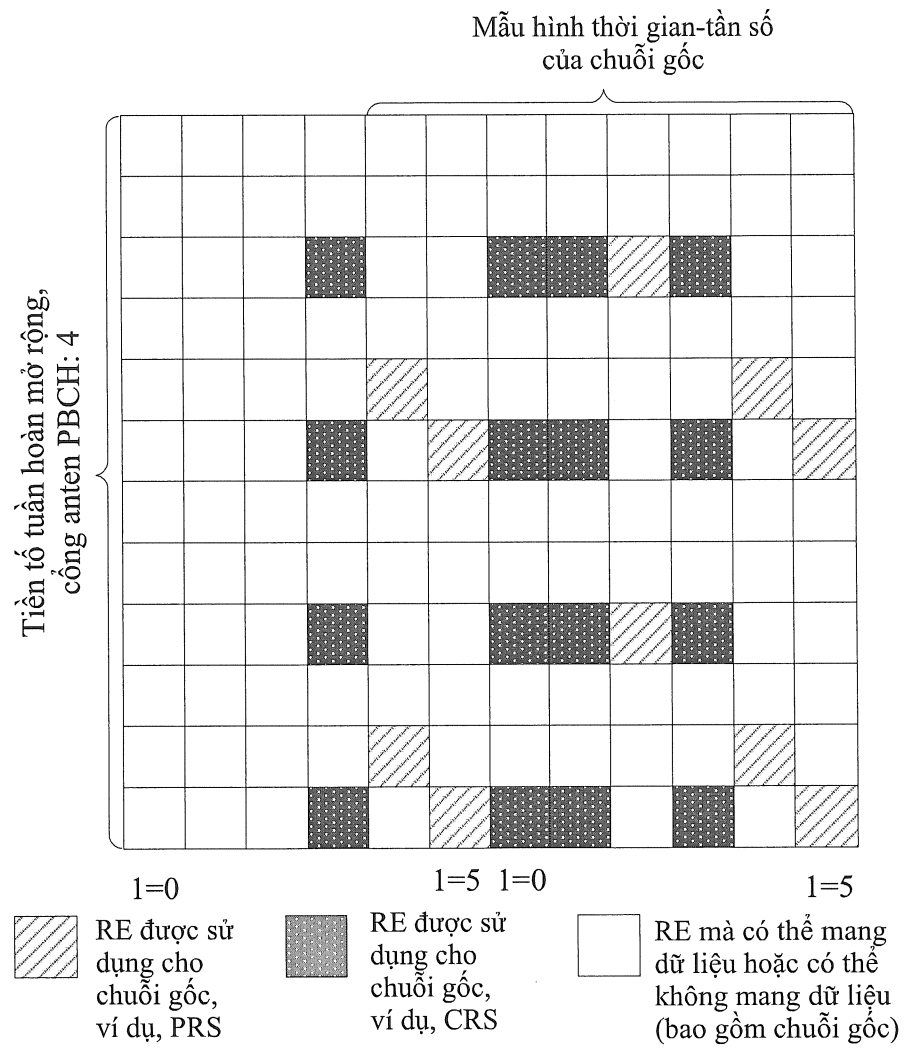


FIG. 6F

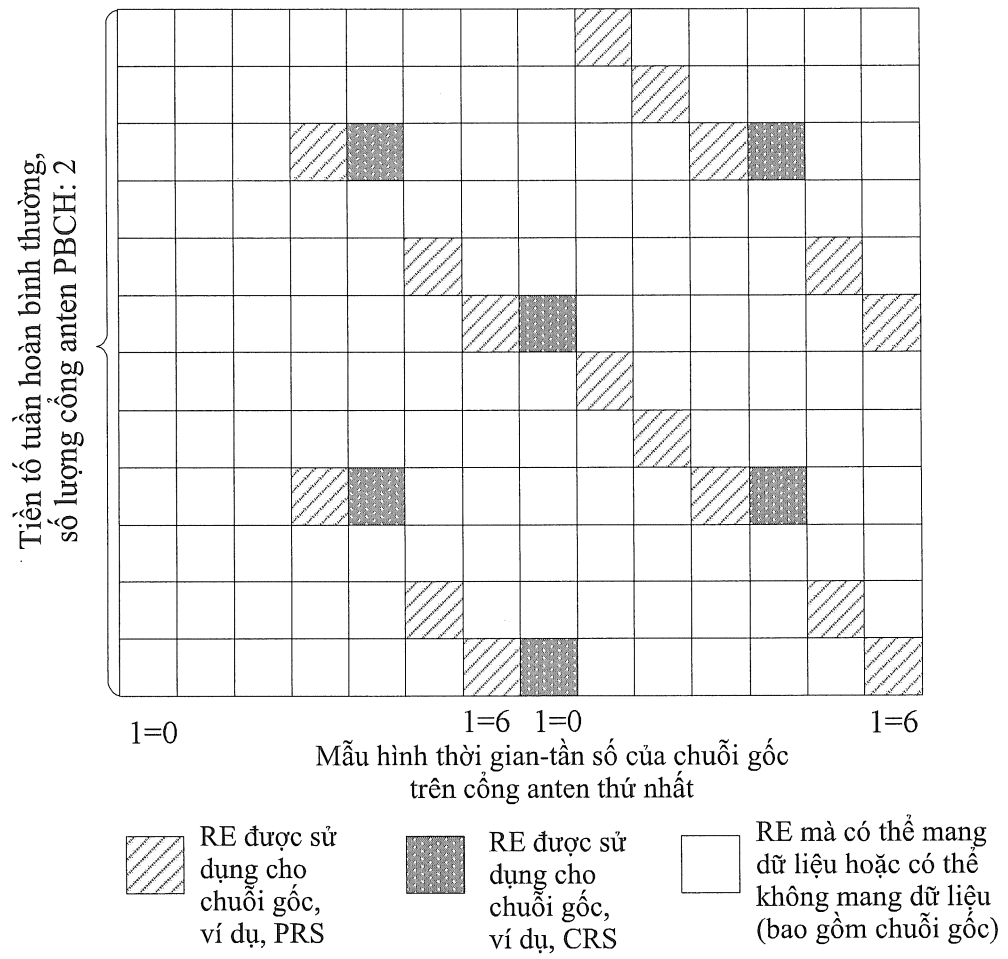


FIG. 7A

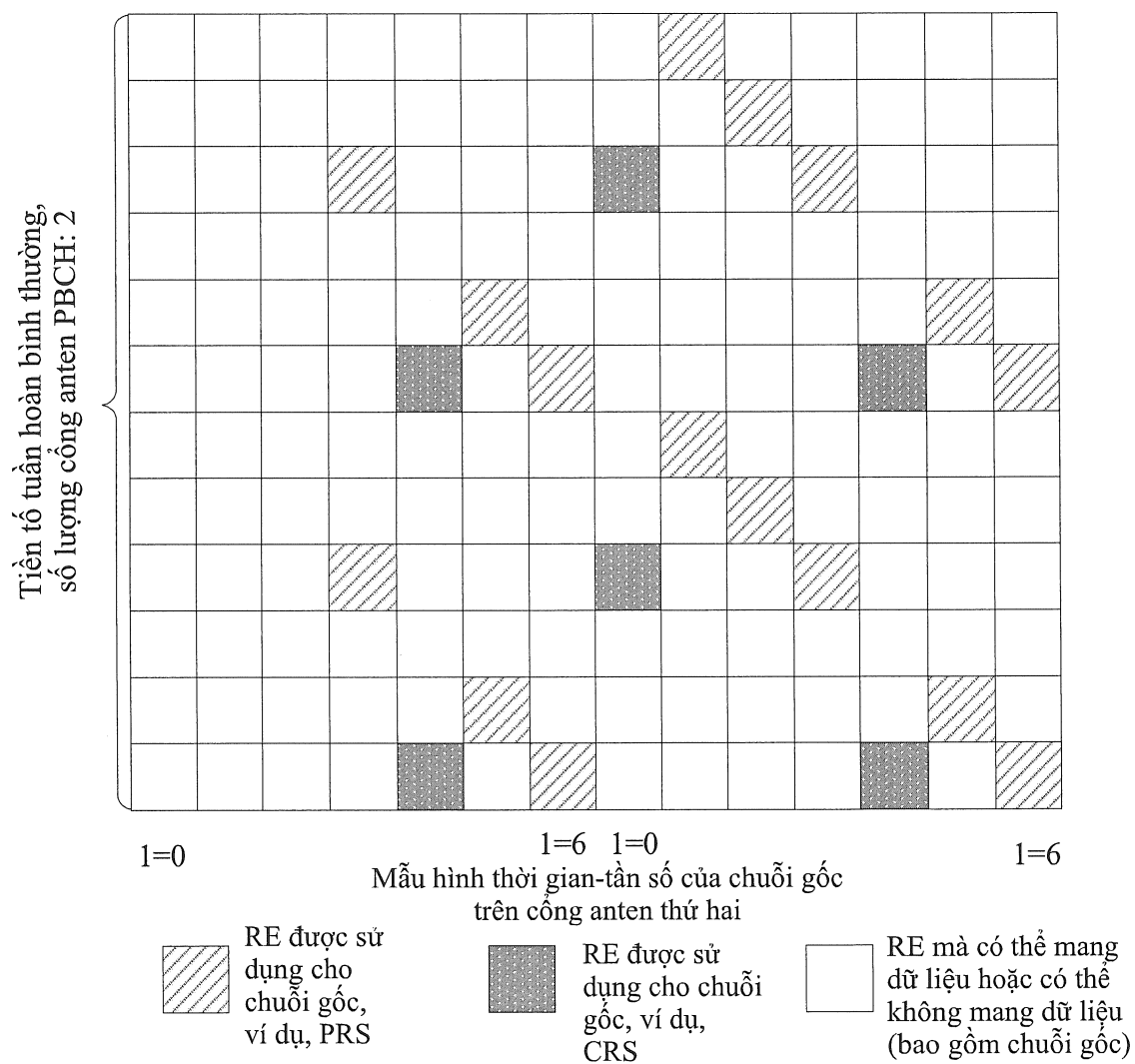


FIG. 7B

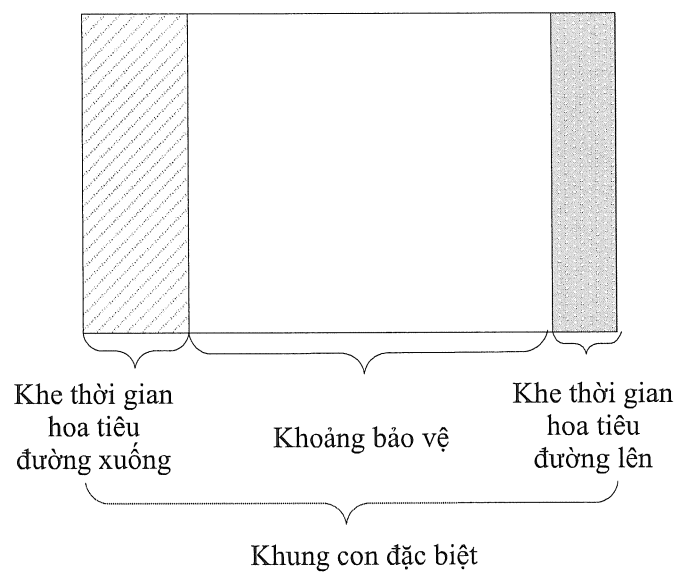


FIG. 8A

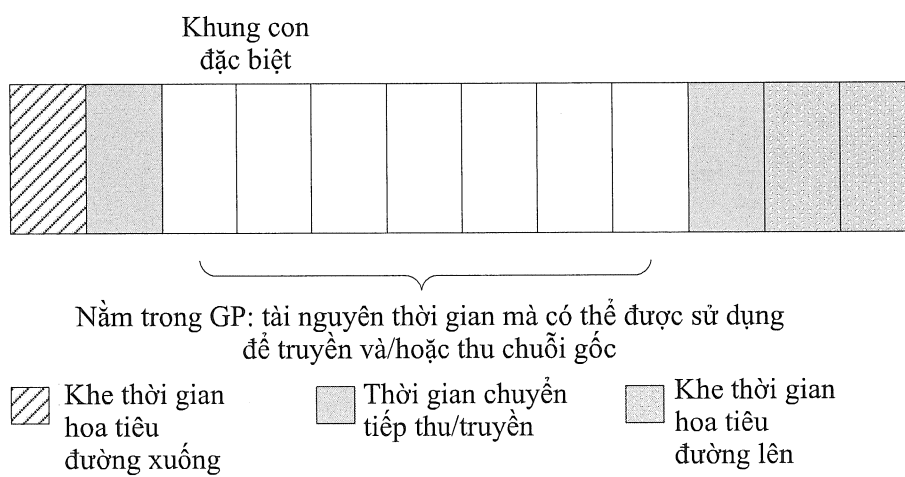


FIG. 8B

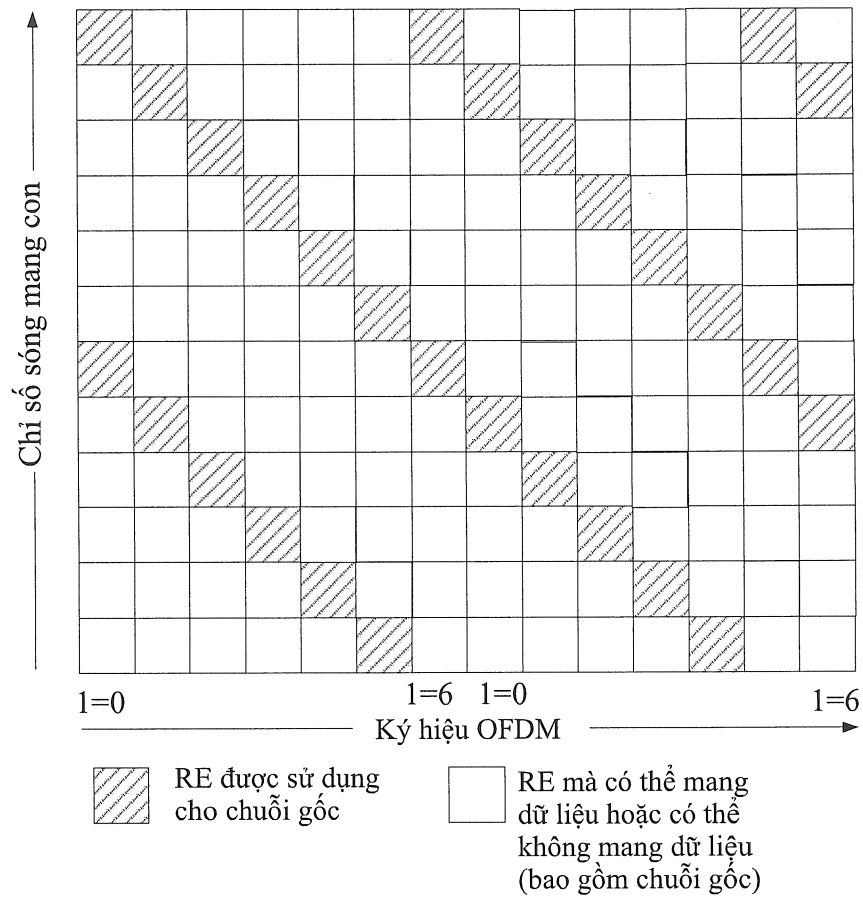


FIG. 9A

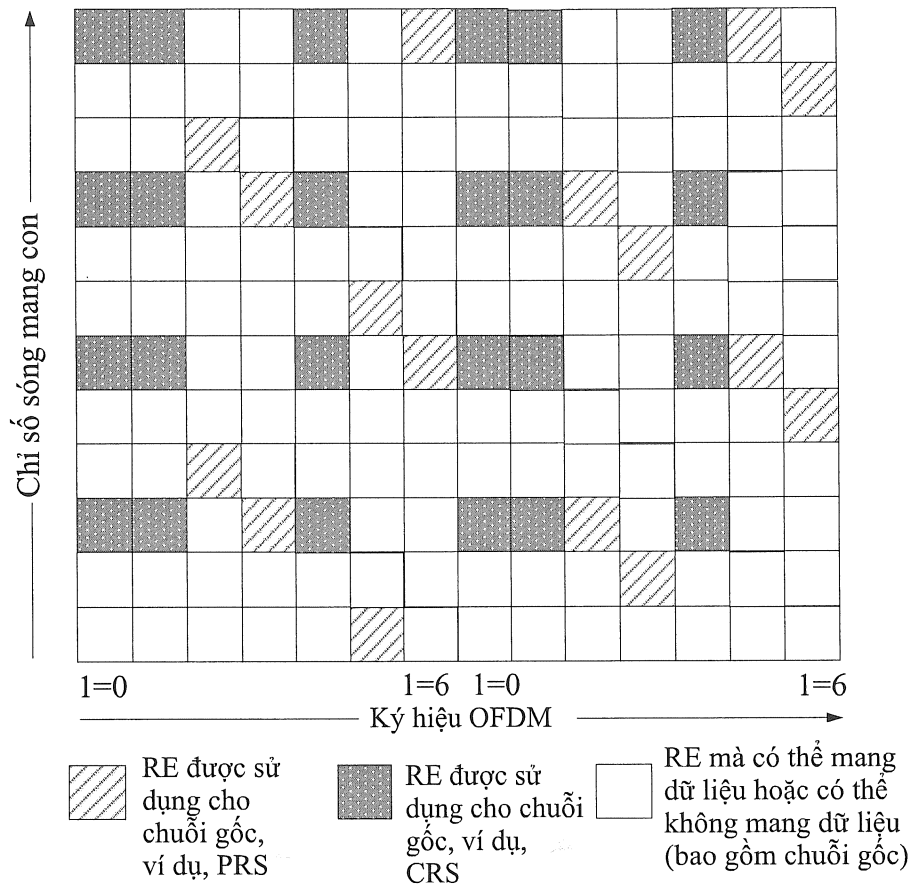


FIG. 9B

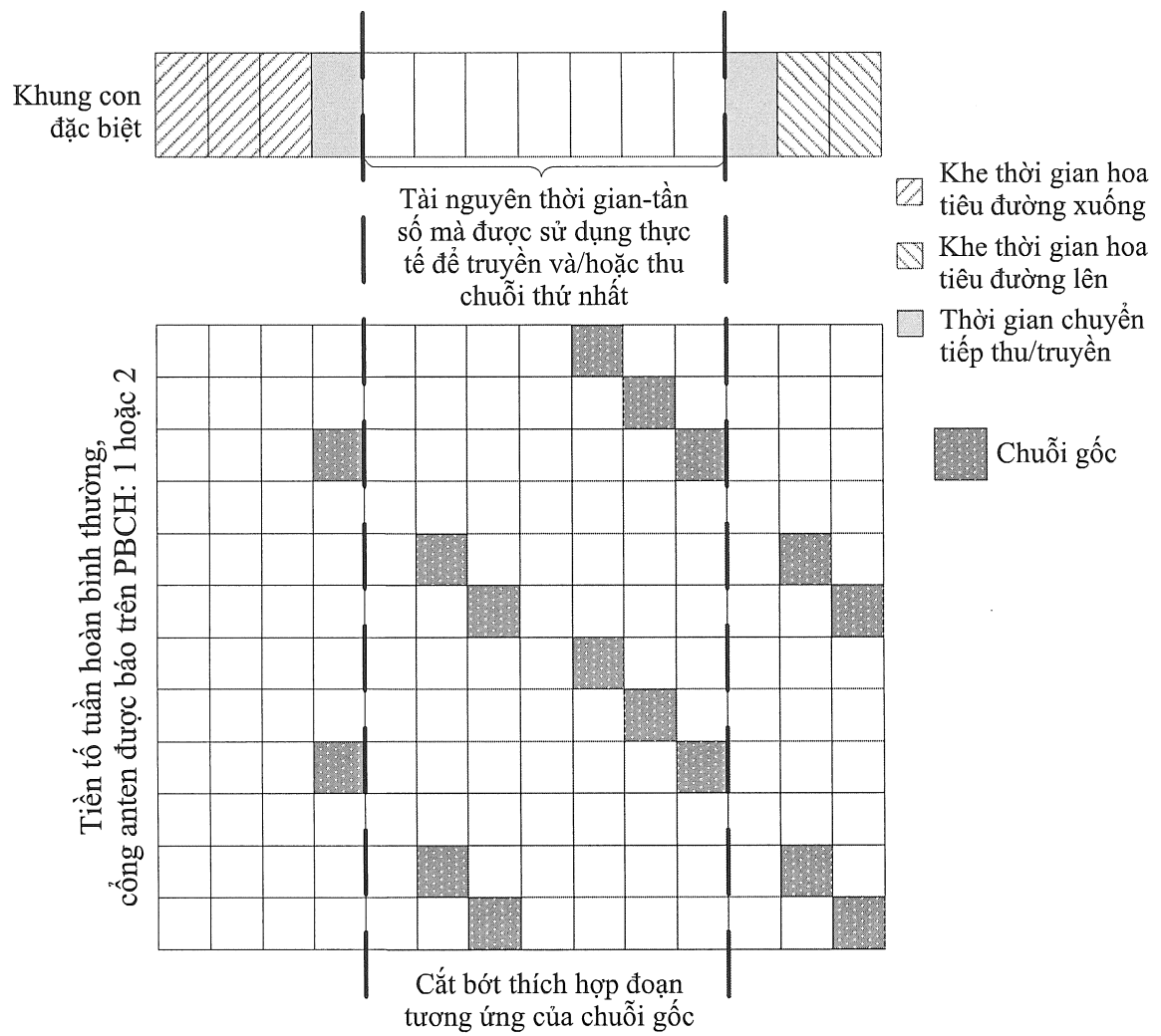


FIG. 10A

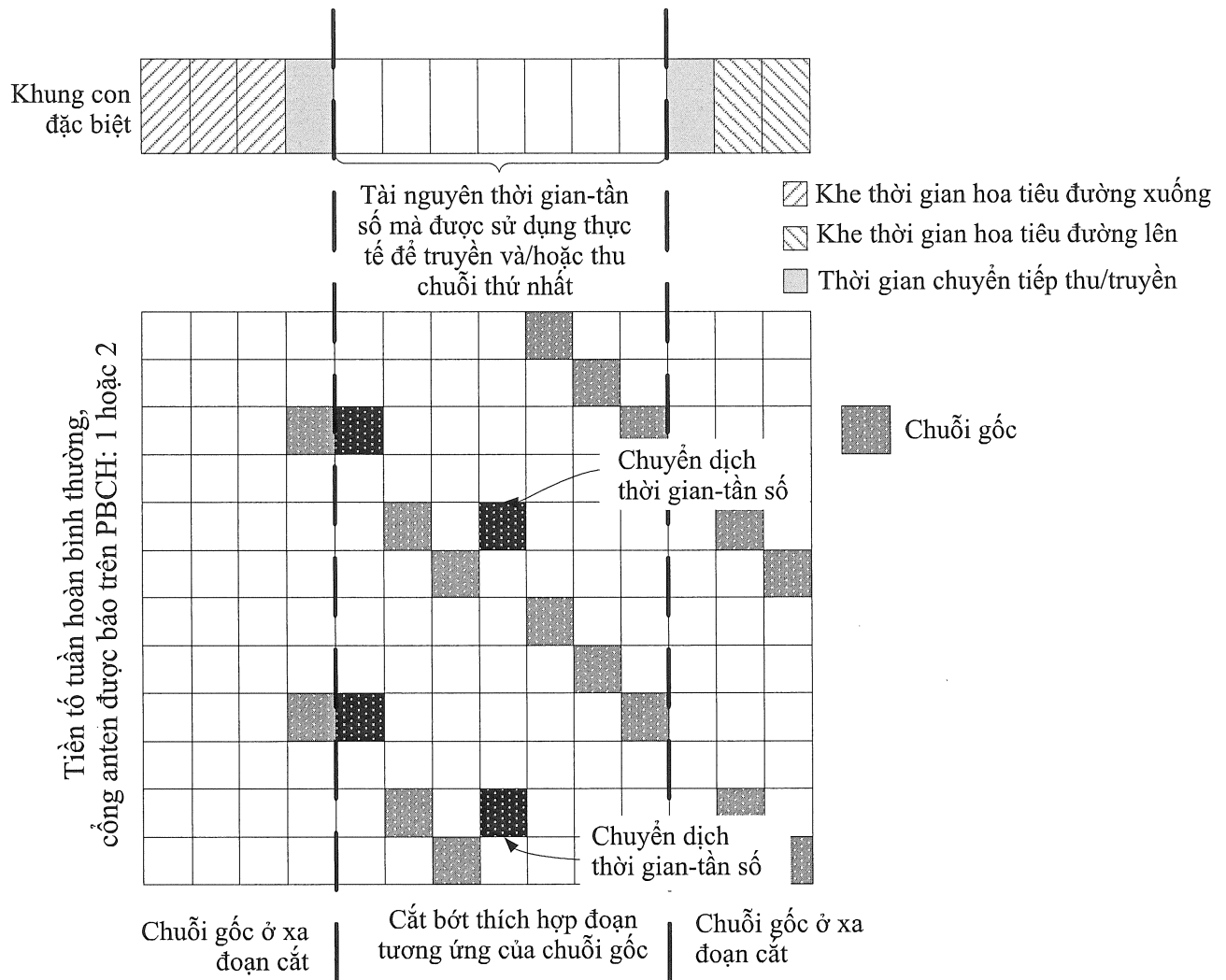


FIG. 10B

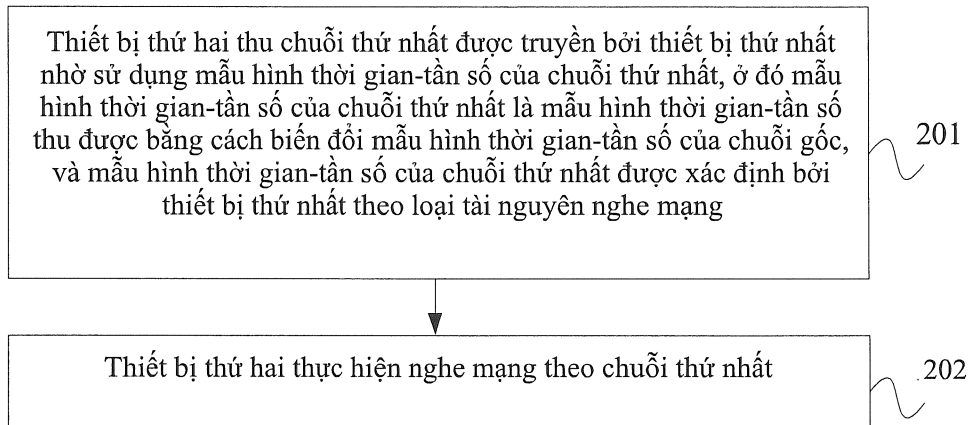


FIG. 11

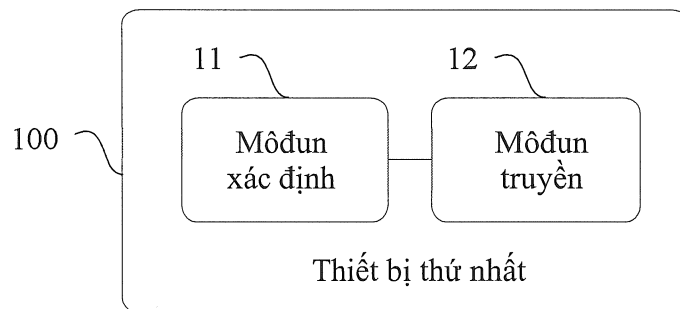


FIG. 12

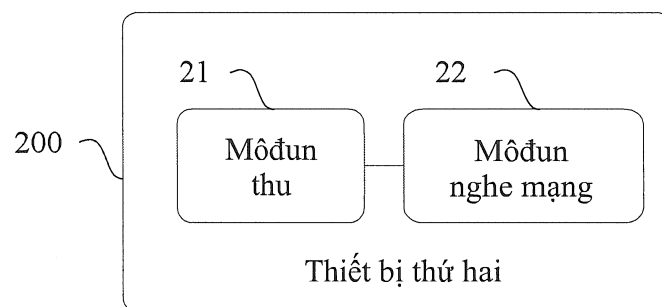


FIG. 13

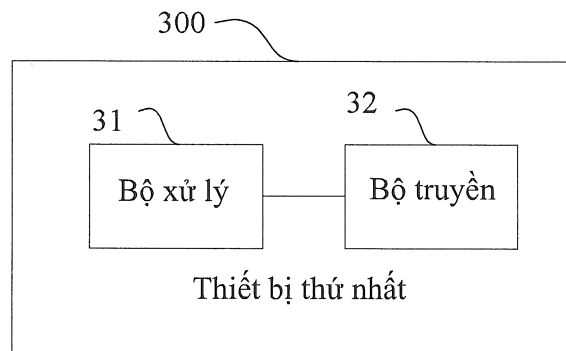


FIG. 14

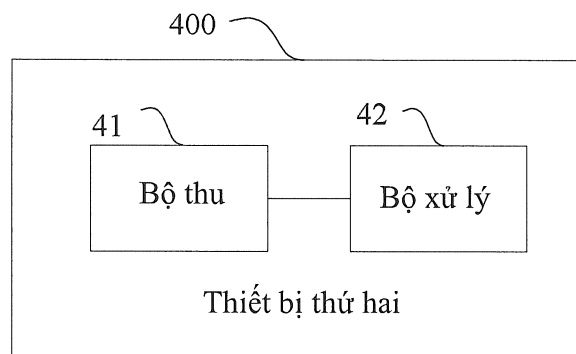


FIG. 15