



(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)



1-0027945

(51)⁷ H04J 11/00

(13) B

(21) 1-2017-00960

(22) 25/08/2015

(86) PCT/US2015/046719 25/08/2015

(87) WO2016/033059 03/03/2016

(30) 62/041,478 25/08/2014 US

(45) 25/04/2021 397

(43) 26/06/2017 351A

(73) ONE MEDIA, LLC (US)

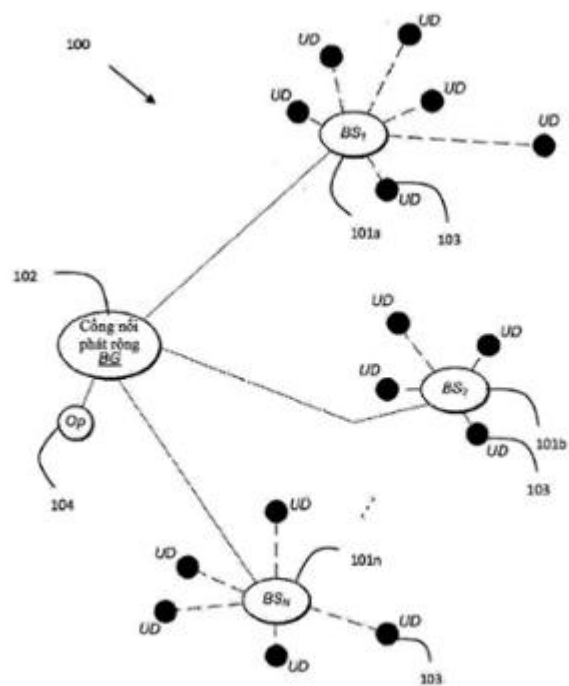
10706 Beaver Dam Road, Hunt Valley, Maryland 21030, United States of America

(72) SHELBY, Kevin, A. (US); SIMON, Michael, J. (US); EARNSHAW, Mark (CA);
RAZA, Zahir, Jaffer (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ THIẾT BỊ NHẬN,
PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG GIỮA THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ THIẾT BỊ
NHẬN VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN NÀY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị truyền để truyền thông với thiết bị nhận. Phương pháp này bao gồm bước thiết bị truyền lựa chọn trị số chỉ số gốc từ tập hợp của các trị số chỉ số gốc. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền tạo ra chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) trong miền tần số dựa trên trị số chỉ số gốc được lựa chọn. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền điều biến chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi bởi chuỗi tiếng ồn giả. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền tạo ra ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao, trong đó chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi trong miền tần số được điều biến bởi chuỗi tiếng ồn giả định nghĩa các trị số sóng mang phụ cho ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền truyền ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao như ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu của phần mở đầu của khung đến thiết bị nhận.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đến cơ chế tạo các phần mở đầu khung vận chuyển vật lý OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) theo cách động, để cho phép tìm ra dịch vụ và phát hiện tín hiệu mạnh trong các mạng phát rộng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thế giới ngày nay, nhiều thiết bị điện tử dựa trên khả năng kết nối không dây để nhận dữ liệu từ các thiết bị được kết nối khác. Trong quá trình triển khai không dây thông thường, có thể có một hoặc nhiều điểm truy nhập không dây mà truyền dữ liệu, và một hoặc nhiều thiết bị mà nhận dữ liệu từ (các) điểm truy nhập không dây.

Trong tình huống như vậy, các thiết bị khác nhau có thể có các đặc tính kênh lan truyền khác nhau, và các đặc tính này có thể ảnh hưởng đến quá trình nhận dữ liệu không dây của chúng từ cùng điểm truy nhập không dây. Ví dụ, thiết bị ở gần điểm truy nhập không dây và/hoặc có vị trí cố định (hoặc đang di chuyển chậm) có thể có các điều kiện kênh lan truyền tốt hơn so với thiết bị đang di chuyển ở vận tốc cao và/hoặc ở xa hơn từ điểm truy nhập không dây sẽ có. Thiết bị thứ nhất có thể thuộc về nhóm các thiết bị mà có thể nhận dữ liệu được mã hóa và được truyền với một tập hợp của các thông số (như tỷ lệ mã FEC (Forward Error Correction - Hiệu chỉnh lỗi tiến) cao, mức điều biến cao, và/hoặc khoảng đặt cách sóng mang phụ (subcarrier spacing) nhỏ hơn trong hệ thống Dồn kênh phân chia tần số trực giao (sau đây được gọi là “OFDM” (Orthogonal Frequency Division Multiplexing))), trong khi thiết bị thứ hai có thể thuộc về nhóm các thiết bị mà cần dữ liệu được mã hóa và được truyền với tập hợp thứ hai của các thông số (như tỷ lệ mã FEC thấp, mức điều biến thấp, và/hoặc khoảng đặt cách sóng mang phụ rộng hơn trong hệ thống OFDM).

Có nhiều tình huống trong đó tất cả thiết bị trong số lượng lớn các thiết bị có thể muốn nhận dữ liệu giống nhau từ nguồn chung. Một ví dụ như vậy là tivi phát

rộng, trong đó tất cả tivi trong số lượng lớn các tivi trong các gia đình khác nhau nhận tín hiệu phát rộng chung chuyển tải chương trình được quan tâm. Trong các tình huống như vậy, hiệu quả hơn đáng kể khi phát rộng hoặc phát đa phương dữ liệu đến các thiết bị này so với báo hiệu riêng lẻ cùng dữ liệu đến mỗi thiết bị. Tuy nhiên, các chương trình với các mức chất lượng khác nhau (ví dụ video độ nét cao, video độ nét tiêu chuẩn, v.v.) có thể cần được truyền đến các nhóm thiết bị khác nhau với các đặc tính kênh lan truyền khác nhau. Trong các tình huống khác, có thể mong muốn truyền dữ liệu đặc trưng cho thiết bị đến thiết bị cụ thể, và các thông số được sử dụng để mã hóa và truyền dữ liệu đó có thể phụ thuộc vào vị trí của thiết bị và/hoặc các điều kiện kênh lan truyền.

Như được mô tả trên đây, các tập hợp khác nhau của dữ liệu được truyền có thể cần được truyền với các thông số mã hóa và truyền khác nhau, hoặc là theo cách đồng thời hoặc là theo kiểu được dồn kênh theo thời gian (hoặc cả hai). Lượng dữ liệu để được truyền trong tập hợp dữ liệu cụ thể và/hoặc các thông số mã hóa và truyền cho tập hợp dữ liệu đó có thể thay đổi theo thời gian.

Đồng thời, nhu cầu đối với dữ liệu không dây tốc độ cao tiếp tục tăng lên, và mong muốn thực hiện được việc sử dụng hiệu quả nhất có thể đối với các nguồn tài nguyên không dây sẵn có (như phân nhất định của phổ không dây) trên cơ sở có tiềm năng thay đổi theo thời gian.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị truyền để truyền thông với thiết bị nhận. Phương pháp này bao gồm bước thiết bị truyền lựa chọn trị số chỉ số gốc (root index value) từ tập hợp của các trị số chỉ số gốc. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền tạo ra chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi trong miền tần số dựa trên trị số chỉ số gốc được lựa chọn. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền điều biến chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi bởi chuỗi tiếng ồn giả (pseudo-noise). Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền tạo ra ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao, trong đó chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi trong miền tần số được điều biến bởi chuỗi tiếng ồn giả định nghĩa các trị số sóng mang phụ (subcarrier) cho ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao.

Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền truyền ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao như ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu của phần mở đầu của khung đến thiết bị nhận.

Sáng chế đề xuất phương pháp vận hành thiết bị nhận để truyền thông với thiết bị truyền. Phương pháp này bao gồm bước thiết bị nhận nhận tập hợp của các mẫu của tín hiệu được truyền bởi bộ truyền. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị nhận tạo tương quan tập hợp mẫu đối với mỗi trong số nhiều chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi được điều biến bởi các chuỗi tiếng ồn giả để phát hiện ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu của phần mở đầu của khung của tín hiệu được truyền, trong đó các chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi lần lượt tương ứng với các trị số chỉ số gốc riêng biệt và các chuỗi tiếng ồn giả dựa trên các trị số hạt tiếng ồn giả (pseudo-noise seed value). Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị nhận đồng bộ hóa sự thu nhận của các tập hợp dữ liệu ký hiệu tương ứng với các ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao tiếp theo của phần mở đầu, trong đó bước đồng bộ hóa của sự thu nhận dựa trên đỉnh tương quan được kết hợp với chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi cụ thể mà đưa ra đáp ứng tương quan lớn nhất trong số nhiều chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Phương pháp này bao gồm bước thiết bị truyền tạo ra chuỗi của các ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao cho phần mở đầu của khung, bao gồm tạo ra ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu của chuỗi. Các trị số sóng mang phụ của ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu được xác định dựa trên chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi được điều biến bởi phần ban đầu của chuỗi tiếng ồn giả. Bước thiết bị truyền tạo ra chuỗi của các ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao còn bao gồm tạo ra nhiều ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ở sau ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao ban đầu. Bước này bao gồm xác định các trị số sóng mang phụ cho ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao dựa trên chuỗi Tự tương quan số không với biên độ không đổi được điều biến bởi phần không phải ban đầu tương ứng của chuỗi tiếng ồn giả; áp dụng độ dịch vòng (cyclic shift) tương ứng đối với các trị số sóng mang phụ cho ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao; và biến đổi ngược các trị số sóng mang phụ để thu được các mẫu trong

miền thời gian cho ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao. Phương pháp còn bao gồm bước thiết bị truyền truyền chuỗi của các ký hiệu Dồn kênh phân chia tần số trực giao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ kèm theo, các cấu trúc được minh họa để, cùng với phần mô tả chi tiết sáng chế được đưa ra dưới đây, mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế được yêu cầu bảo hộ. Các phần tử giống nhau được nhận dạng bởi các số chỉ dẫn giống nhau. Cần hiểu là các phần tử được thể hiện như thành phần đơn có thể được thay thế bởi nhiều thành phần, và các phần tử được thể hiện như nhiều thành phần có thể được thay thế bởi thành phần đơn. Các hình vẽ không nhất thiết theo tỷ lệ và tỷ lệ của các phần tử nhất định có thể được phóng to nhằm mục đích minh họa.

Fig.1 là hình vẽ minh họa mạng phát rộng ví dụ.

Fig.2 là hình vẽ minh họa khung phát rộng ví dụ.

Fig.3 là hình vẽ minh họa các kích thước của khung phát rộng ví dụ.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện hệ thống ví dụ để khởi đầu kênh điều khiển khung ví dụ.

Fig.5A-Fig.5B là các hình vẽ lần lượt minh họa các thành phần điều khiển khung ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ minh họa bộ tạo ra chuỗi PN ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ minh họa sự ánh xạ sóng mang phụ điều khiển khung ví dụ.

Fig.8 là hình vẽ minh họa sự báo hiệu kết thúc trường ví dụ.

Fig.9 là hình vẽ minh họa khung ví dụ bao gồm các phân khu.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện phương pháp ví dụ để vận hành thiết bị truyền.

Fig.11 là hình vẽ minh họa phương pháp ví dụ để vận hành thiết bị nhận.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khung làm việc báo hiệu lớp vật lý (PHY) có thể mở rộng được được mô tả trong phần mô tả này, và cụ thể là thiết kế tín hiệu phần mở đầu được kết hợp để cho

phép tìm ra dịch vụ và phát hiện mạng, đồng bộ hóa hệ thống, và cấu hình bộ nhận. PHY dựa vào phần mở đầu được gửi như phần nguyên của mọi khung truyền để cho phép đồng bộ hóa/phát hiện và cấu hình hệ thống. Như sẽ được mô tả, thiết kế phần mở đầu bao gồm phương pháp tiếp cận báo hiệu linh hoạt để chuyển tải cấu hình khung và thông tin điều khiển nội dung đến bộ nhận phát rộng. Thiết kế tín hiệu mô tả cơ chế mà nhờ đó các thông số tín hiệu được điều biến trên phương tiện vật lý. Giao thức báo hiệu mô tả sự mã hóa riêng được sử dụng để truyền thông các sự lựa chọn thông số quản lý cấu hình khung truyền. Điều này cho phép sự tìm ra dịch vụ đáng tin cậy trong khi cung cấp khả năng mở rộng để phù hợp với các nhu cầu báo hiệu tiến triển từ cấu trúc khung chung. Đặc biệt, thiết kế của phần mở đầu cho phép sự tìm ra tín hiệu toàn cầu không phụ thuộc vào băng thông kênh. Phần mở đầu cũng cho phép sự tìm ra đáng tin cậy với sự có mặt của nhiều loại suy yếu kênh như sự phân tán theo thời gian và fading đa đường, độ dịch Doppler, và độ lệch tần số sóng mang. Ngoài ra, nhiều ngữ cảnh dịch vụ có thể truy nhập được dựa trên sự phát hiện chế độ trong khi tìm ra tín hiệu cho phép cấu hình hệ thống có khả năng linh hoạt rộng. Phần mở đầu cũng tạo thuận lợi cho khả năng mở rộng để phù hợp với sự tiến triển đang diễn ra trong khả năng dịch vụ dựa trên cấu trúc báo hiệu phân cấp. Hơn nữa, các trường bit có thể tái sử dụng được diễn dịch dựa trên chế độ/loại dịch vụ được phát hiện cho phép sự báo hiệu có hiệu quả về bit không kể đến mức độ của khả năng mở rộng được cho.

Fig.1 minh họa mạng phát rộng 100 ví dụ mà sử dụng thiết kế phần mở đầu ví dụ được mô tả ở đây. Mạng phát rộng 100 có thể bao gồm nhiều trạm cơ sở 101a, 101b...101n, được đề xuất theo cách minh họa bởi các trạm cơ sở BS₁, BS₂,...BS_N (sau đây được gọi là các trạm cơ sở 101). Cổng nối phát rộng ("BG" - broadcast gateway) 102 có thể ghép với các trạm cơ sở 101 thông qua phương tiện truyền thông bất kỳ trong số nhiều loại phương tiện truyền thông. Ví dụ, theo một phương án, cổng nối phát rộng 102 có thể ghép với các trạm cơ sở 101 qua Internet, hoặc tổng quát hơn là, qua mạng máy tính. Mỗi trạm cơ sở 101 truyền thông tin theo cách không dây đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng 103 (Mỗi thiết bị người dùng UD được biểu thị bởi đường tròn khối đặc). Một số thiết bị trong số các thiết bị người dùng 103 có thể là các thiết bị cố định như các tivi và các máy tính để bàn. Các thiết bị khác trong số các thiết bị người dùng 103 có thể là các thiết bị di động như các máy tính bảng hoặc các máy

tính xách tay. Các thiết bị khác trong số các thiết bị người dùng 103 có thể là các thiết bị di động như các điện thoại di động, các thiết bị đặt trên xe ô tô, các thiết bị đặt trên máy bay, v.v..

Nhà điều hành ("Op" - operator) 104 của mạng phát rộng 100 có thể truy nhập cổng nối phát rộng 102 (ví dụ, qua Internet), và cung cấp cấu hình mạng hoặc các lệnh điều hành cho cổng nối 102. Ví dụ, nhà điều hành 104 có thể cung cấp thông tin như một hoặc nhiều trong số các mục sau: sự phân phối được dự tính của tính di động của thiết bị người dùng cho một hoặc nhiều trong số các trạm cơ sở; kích thước ô của một hoặc nhiều trong số các trạm cơ sở; sự lựa chọn là liệu mạng phát rộng hay tập hợp con của mạng được vận hành như SFN (single frequency network - mạng đơn tần số) hoặc MFN (multi-frequency network - mạng đa tần số); đặc tả về cách thức mà các dịch vụ khác nhau (ví dụ, các dòng nội dung tivi) được gán cho các loại thiết bị người dùng khác nhau; và sự nhận dạng của các phần của băng thông mà mạng phát rộng sẽ không sử dụng qua các chu kỳ thời gian tương ứng.

Cổng nối phát rộng 102 có thể xác định thông tin điều khiển truyền cho một hoặc nhiều trạm cơ sở 101 của mạng phát rộng 100 dựa trên cấu hình mạng hoặc các lệnh điều hành. Đối với trạm cơ sở đã cho, cổng nối phát rộng 102 có thể xác định: tỷ lệ mẫu truyền; số lượng phân khu; các kích thước của các phân khu; Kích thước FFT và kích thước tiền tổ vòng cho mỗi phân khu. Cổng nối phát rộng 102 có thể gửi thông tin điều khiển truyền đến các trạm cơ sở 101 để các trạm cơ sở 101 có thể tạo và truyền các khung theo thông tin điều khiển truyền. Theo các phương án khác, chính cổng nối 102 có thể tạo ra các khung để được truyền bởi mỗi cổng nối 102 và gửi các khung đến các trạm cơ sở 101. Theo các phương án khác nữa, cổng nối 102 có thể tạo ra các lệnh mức thấp (ví dụ, các lệnh lớp vật lý) cho sự tạo các khung đối với các trạm cơ sở 101, và gửi các lệnh đó đến các trạm cơ sở 101, mà có thể tạo ra các khung theo cách đơn giản dựa trên các lệnh.

Cấu trúc khung

Fig.2 minh họa khung phát rộng ví dụ 200. Khung 200 chiếm khoảng quy định không phụ thuộc vào cấu hình khung nằm dưới để tạo thuận lợi cho sự phối hợp với các quá trình vận chuyển không dây xung quanh. Theo ví dụ này, khung 200 có

khoảng thời gian là một giây. Tuy nhiên, cần hiểu rõ là khung 200 có thể có các khoảng thời gian thích hợp khác. Theo một ví dụ, độ dài khung có thể được báo hiệu theo cách động. Khung phát rộng 200 có thể được phân chia thành vùng mở đầu 204 và vùng tải 206 được theo sau bởi trường ATS (auxiliary termination signal - tín hiệu kết thúc phụ trợ) 208 tùy chọn. Theo ví dụ được thể hiện, các vùng mở đầu 204 và ATS 208 được biểu thị bởi các vùng gạch chéo ở đầu và cuối của khung 202. Các độ dài tương đối theo thời gian (trục hoành) và các số lượng ký hiệu cho mỗi khu vực không được thể hiện theo tỷ lệ trong sơ đồ ví dụ này.

Phần mở đầu 204 có thể được phân chia nhỏ thêm nữa thành vùng điều khiển khung 210 (sau đây được gọi là "PFCCH") và vùng điều khiển nội dung 212 (sau đây được gọi là "PCCCH"). Trách nhiệm của hai vùng này có thể được tóm tắt như sau. PFCCH 210 được sử dụng để báo hiệu cấu hình khung đối với thiết bị đầu cuối nhận. Nó mô tả thiết kế tín hiệu và giao thức báo hiệu nằm dưới. Cấu hình khung có thể bao gồm kết hợp của một hoặc nhiều trong số độ dài của phần mở đầu, độ dài của khung, băng thông tín hiệu và tỷ lệ lấy mẫu, sự điều biến và mã hóa được áp dụng cho PCCCH 210, và sự có mặt của ATS. PFCCH 210 còn cung cấp sự đồng bộ hóa ban đầu và thiết lập chế độ vận hành khung. PFCCH 210 còn cho phép sự ước lượng kênh và ước lượng CFO (carrier frequency offset - độ lệch tần số sóng mang) ban đầu.

PCCCH 212 được sử dụng để báo hiệu cấu hình tải đối với bộ nhận. Cụ thể, PCCCH 212 mô tả các nội dung của vùng tải bao gồm số lượng phân khu và các kích thước tín hiệu, như kích thước FFT và khoảng CP, được áp dụng trong mỗi phân khu. PCCCH 212 cũng báo hiệu sự ánh xạ của các dòng dữ liệu đối với mỗi phân khu bao gồm sự điều biến, sơ đồ mã hóa, và độ sâu của bộ đan xen.

Sự phát hiện phần mở đầu cụ thể đặt ngưỡ cảnh mà nhờ đó các ký hiệu mở đầu còn lại được diễn dịch. Ví dụ, việc sử dụng phổ bởi dịch vụ băng rộng sẽ ánh xạ thành ngưỡ cảnh riêng biệt được báo hiệu trong phần mở đầu phát rộng là "riêng tư" (private). Nhà điều hành băng rộng có thể chọn để định nghĩa các trường khác để quảng cáo cho các người dùng phát rộng. Ví dụ, trường có thể định nghĩa sự vận chuyển sẽ bị chiếm dài bao nhiêu và trong băng thông tín hiệu nào. Theo mặt khác, bộ nhận phát rộng

được ra lệnh để bỏ qua khung hiện tại do thuộc về ngữ cảnh dịch vụ khác với ngữ cảnh mà thiết bị phát rộng được trang bị để tiếp nhận.

Cần hiểu rõ rằng để phát hiện tin cậy về sự có mặt của nhiều loại suy yếu kênh, các yêu cầu dịch vụ nhất định có thể là cần thiết. Ví dụ, để giảm xác suất của MD (missed detection - phát hiện bị bỏ sót) và FA (false alarm - báo động giả) trong AWGN (additive white Gaussian Noise - Tiếng ồn Gauss trắng cộng sinh) và của fading đa đường, độ dịch Doppler lớn nhất và dung sai lan truyền trễ có thể được đặt vào. Theo một ví dụ, độ dịch Doppler lớn nhất được cho FFT với khoảng đặt cách sóng mang phụ 3 kHz có thể là 288 MPH (463 KPH) @ 700MHz hoặc 96 MPH (154 KPH) @ 2100MHz. Theo một ví dụ, dung sai lan truyền trễ có thể là 167 μ s (micro giây), hoặc 31 MI (50 KM). Cần hiểu rõ rằng dung sai Doppler có thể được tăng cho tần số sóng mang đã cho nhờ bỏ qua các sóng mang phụ (nghĩa là chèn các số không (zero)) ở cùng khoảng đặt cách để bảo toàn băng thông tín hiệu trả giá bằng độ tin cậy phát hiện và khả năng báo hiệu.

PFCCH

PFCCH 210 cung cấp điểm vào dịch vụ toàn cầu cho bộ nhận phát rộng. Nó dùng cấu hình cố định mà tất cả thiết bị nhận biết. Cụ thể, cấu hình PFCCH 210 có thể bao gồm tỷ lệ lấy mẫu, băng thông tín hiệu, khoảng đặt cách sóng mang phụ, và quăng bảo vệ mà tất cả thiết bị nhận biết. PFCCH 210 được khởi đầu với ký hiệu đồng bộ hóa được định vị ở bắt đầu của của mỗi chu kỳ khung để cho phép tìm ra dịch vụ, đồng bộ hóa thô và ước lượng kênh ban đầu. Các thông số quản lý cấu trúc khung bao gồm cấu hình ký hiệu được sử dụng trong PCCCH 212 được báo hiệu trong các chu kỳ ký hiệu PFCCH 210 còn lại.

Để giảm thiểu độ phức tạp của bộ nhận, PFCCH 210 có thể được lấy mẫu ở tần số cố định. Theo một ví dụ, PFCCH có thể được lấy mẫu ở 6,144 Ms/s (triệu mẫu trên giây). Tín hiệu được hạn chế vào băng thông nhỏ nhất để cho phép nhận bởi bộ nhận bất kỳ không phụ thuộc vào băng thông kênh được chỉ định. Theo một ví dụ, tín hiệu có thể được hạn chế vào băng thông nhỏ nhất 4,5 MHz. Fig.3 minh họa kích thước 302 ví dụ của PFCCH 210. Kích thước FFT 304 được lựa chọn để đảm bảo khoảng đặt cách sóng mang phụ được yêu cầu. CP (Cyclic Prefix - Tiền tố vòng) 306 được chèn

vào để đảm bảo dung sai lan truyền trễ thích hợp giữa các ký hiệu mở đầu. Do đó, theo ví dụ được minh họa:

Phương trình (1)

$$\begin{aligned} B_{SIG} &= 4,5 \text{ MHz}, fs = 6,144 \text{ Ms/s} \\ \Delta f &= 3 \text{ kHz}, T_{GI} = 167 \mu\text{s} \\ N_{FFT} &= \frac{fs}{\Delta f} = 2048 \\ N_{CP} &= T_{GI} \cdot fs = 1024 \\ T_{SYM} &= (N_{FFT} + N_{CP}) / fs = 500 \mu\text{s} \end{aligned}$$

Fig.4 minh họa hệ thống 400 để khởi đầu PFCCH 210. PFCCH 210 bắt đầu với chuỗi ZC (Zadoff-Chu) 402 được điều biến trong miền tần số bởi chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) 404, với bộ tạo ra chuỗi 410. Chuỗi PN quay pha các sóng mang phụ phức riêng lẻ giữ các thuộc tính Dạng sóng CAZAC (Constant Amplitude Zero Autocorrelation - Tự tương quan số không với biên độ không đổi) mong muốn của chuỗi ZC gốc, được minh họa trên Fig.5A. Sự quay pha bổ sung được dự tính để cung cấp sự tách tín hiệu lớn hơn giữa các độ dịch vòng của cùng chuỗi gốc triệt tiêu các đáp ứng tự tương quan sai được quan sát bằng cách sử dụng chuỗi ZC mà không bổ sung sự điều biến chuỗi PN, được minh họa trên Fig.5B.

ZC tạo thành chuỗi CAZAC thể hiện các thuộc tính phát hiện rất tốt được đặc trưng bởi sự tự tương quan vòng lý tưởng. Ví dụ, sự tương quan với phiên bản được dịch vòng của chính nó trả về hàm delta. Chuỗi ZC được định nghĩa bởi gốc, q , và các độ dịch vòng của chuỗi gốc trong miền tần số tạo ra sự trễ tương ứng trong miền thời gian.

Phương trình (2)

$$\begin{aligned} a_q(n) &= e^{-j\pi q \frac{n(n+1)}{N_{ZC}}} \\ \text{trong đó chỉ số gốc ZC, } q &\in \{1, \dots, N_{ZC} - 1\}, \\ n &= 0, 1, \dots, N_{ZC} - 1 \end{aligned}$$

Các độ dịch vòng của chuỗi gốc có thể được suy ra nhờ thay thế n trong Phương trình (2) nêu trên bằng trị số nào đó $n-m$, trong đó m biểu diễn độ dịch thời gian dự tính. Chuỗi gốc tương ứng với $m=0$. Chuỗi kết quả được tính toán như:

Phương trình (3)

$$a_q(n, m) = e^{-j\pi q} \frac{(n-m)(n-m+1)}{N_{ZC}}$$

$$a_q(n, m) = e^{-j\pi q} \frac{(n^2 - 2mn + m^2 + n)}{N_{ZC}}$$

$$a_q(n, m) = a_q(n, 0) \cdot e^{-j\pi q} \frac{(m^2 - 2mn)}{N_{ZC}}$$

trong đó $q \in \{1, \dots, N_{ZC} - 1\}$,

$n = 0, 1, \dots, N_{ZC} - 1$, m biểu diễn độ dịch chu kỳ được chỉ định

Chuỗi PN đảm nhiệm triệt tiêu các đáp ứng ngoài đỉnh sai được quan sát trong một số gốc chuỗi. Sự bổ sung chuỗi PN cung cấp phương tiện tin cậy để phân biệt ký hiệu ban đầu được dự tính cho sự phát hiện đồng bộ hóa với các ký hiệu tiếp theo trong PFCCH 210. Sự tiến triển tự nhiên của chuỗi PN, đặt lại ở bắt đầu của phần mở đầu, loại trừ tiềm năng cho sự tương quan có các bản sao trễ của ký hiệu phát hiện đồng bộ hóa. Nó cũng giảm thiểu khả năng phát hiện sai trong tình huống ký hiệu mở đầu ban đầu bị bỏ sót do tiếng ồn cao, hiệu ứng màn chắn, hoặc mờ kênh sâu.

Fig.6 minh họa bộ tạo ra chuỗi 410 ví dụ. Bộ tạo ra chuỗi PN 410 được dẫn xuất từ LFSR (Linear Feedback Shift Register - Bộ ghi dịch phản hồi tuyến tính) 602. Hoạt động của nó được quản lý bởi đa thức bộ tạo ra 604 định rõ các điểm nối dây trong đường phản hồi LFSR được theo sau bởi mạng che 606 định rõ các phần tử mà góp phần vào đầu ra chuỗi 608. Đặc tả của đa thức bộ tạo ra, mạng che và trạng thái ban đầu của các bộ ghi biểu diễn hạt. Ví dụ hạt = $f(g, m, r_{init})$.

Lại tham khảo Fig.4, hệ thống 400 bao gồm môđun ánh xạ sóng mang phụ 412 để ánh xạ đầu ra của bộ tạo ra chuỗi 410 thành đầu vào IFFT (Inverse Fast Fourier Transform - Biến đổi Fourier nhanh ngược) 408. Môđun CP 406 được cấu hình để cộng CP vào đầu ra IFFT 408.

Theo một ví dụ, chuỗi PN được ánh xạ thành các ký hiệu QPSK (Quadrature Phase Shift Keying - Khóa dịch pha cầu phương) cung cấp các sự quay $\{\pm\pi/4, \pm3\pi/4\}$ cho mỗi sóng mang phụ so với chuỗi ZC gốc ở đầu vào IFFT 408 điều biến các thành phần tín hiệu thực và ảo (nghĩa là I, Q) theo cách độc lập. Theo một ví dụ, sự điều biến BPSK (Binary Phase-shift Keying - Khóa dịch pha nhị phân) cũng có thể được sử dụng, cung cấp các sự quay $\{0, \pi\}$ với sự tách có thể nhỏ hơn đã cho là các tín hiệu I và Q không còn được điều biến theo cách độc lập.

Ký hiệu PFCCH 210 được cấu hình để tối đa hóa việc sử dụng băng thông tín hiệu sẵn có. Sự ánh xạ sóng mang phụ được ràng buộc bổ sung để cho phép sử dụng chuỗi ZC có độ dài đầu tiên. Do đó:

Phương trình (4)

$$N_{SC} = \left\lceil \frac{B_{SIG}}{\Delta f} \right\rceil - 1(mull) = 1499$$

$$N_{ZC} = \max[1: N_{SC}], N_{ZC} \in \mathbb{N}_P$$

Các đầu ra của bộ tạo ra chuỗi phức 410 được ánh xạ bởi môđun ánh xạ sóng mang phụ 412 thành đầu vào IFFT 408 trên mỗi bên của sóng mang phụ DC. Đã cho chuỗi có độ dài lẻ, một sóng mang phụ bổ sung được ánh xạ thành các tần số âm sao cho số lượng sóng mang phụ bằng nhau được ánh xạ thành các tần số âm và dương trong đó các tần số dương bao gồm DC.

Đầu ra IFFT 408 được mở rộng theo vòng (cyclically) bởi môđun CP 406 để chiếm độ lan truyền trễ kênh. Độ dài CP được lựa chọn để vượt quá dung sai lan truyền trễ dự tính lớn nhất. Do đó:

Phương trình (5)

$$T_{CP} = \frac{N_{CP}}{f_s} = 167 \mu s$$

Fig.7 minh họa sự tiến triển ví dụ qua các nội dung ký hiệu PFCCH 410 thành các nội dung PCCCH 412 của phần mở đầu 204. Ký hiệu PFCCH được truyền thứ nhất 708 cung cấp sự phát hiện đồng bộ hóa và sự lựa chọn chế độ. Nó cũng được sử dụng cho sự ước lượng kênh. Theo một ví dụ, sự phát hiện đồng bộ hóa dựa trên sự

tương quan với một trong số nhiều gốc được quy định của chuỗi ZC (độ dịch vòng không (zero)). Theo một ví dụ, chuỗi gốc được phát hiện, bao gồm sự điều biến PN, xác định loại/chế độ dịch vụ được mang trong khung. Ví dụ, loại/chế độ dịch vụ có thể bao gồm Truyền độc lập MỘT phương tiện, Truyền MỘT phương tiện dưới sự điều khiển cấu hình của BMX (Broadcast Management Exchange - Tổng đài quản lý phát rộng), Báo hiệu BMX MỘT phương tiện, Dừng riêng, hoặc một loại/chế độ dịch vụ thích hợp khác. Chuỗi gốc có thể nhận dạng bổ sung các lớp dịch vụ riêng biệt, các chế độ vận hành, các bộ truyền/nhà điều hành dịch vụ, và tương tự.

Theo một ví dụ, sự ước lượng kênh được thực hiện ở bộ nhận dựa trên sự tương quan chéo với bản sao cục bộ của chuỗi gốc được phát hiện, bao gồm sự điều biến PN. Ước lượng kênh được sử dụng để bù cho các hiệu ứng kênh, sự phân tán theo thời gian cụ thể là trước khi giải mã các ký hiệu PCCCH 412 còn lại.

Các độ dịch vòng của chuỗi gốc được phát hiện được áp dụng trong các ký hiệu 710 theo sau sự phát hiện đồng bộ hóa ban đầu, nghĩa là các chu kỳ ký hiệu thứ cấp, để chuyển tải cấu hình khung. Theo một ví dụ, độ dịch vòng đã được quan sát hoặc ước lượng được ánh xạ thành trường bit được chỉ định, ý nghĩa của nó là đặc trưng cho chu kỳ ký hiệu hiện thời, như sự lân cận đối với ký hiệu phát hiện đồng bộ hóa, được diễn dịch so với ngữ cảnh được đặt bởi chế độ dịch vụ được phát hiện.

Theo một ví dụ, sự diễn dịch trong chu kỳ ký hiệu thứ cấp có thể phụ thuộc thêm vào ngữ cảnh được đặt trong chu kỳ ký hiệu trước. Chẳng hạn, bộ truyền có thể phân chia nhỏ các độ dịch vòng được phép trong chu kỳ ký hiệu đã cho để thiết lập các ngữ cảnh riêng biệt nhờ đó mở rộng hệ phân cấp báo hiệu thành nhiều mức phía dưới loại dịch vụ được phát hiện.

Theo một ví dụ, các thông số được báo hiệu trong các chu kỳ ký hiệu thứ cấp có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số số đếm khung, khoảng khung, băng thông tín hiệu được dùng trong PCCCH cũng như tải khung, kích thước FFT PCCCH và độ dài CP, sự điều biến PCCCH, và tỷ lệ mã.

Theo một ví dụ, sự tương quan trễ với CP được tính toán cho mỗi ký hiệu thứ cấp để lọc các ước lượng độ lệch tần số, sự bù mà được áp dụng cho trong chu kỳ ký hiệu tiếp.

Như được minh họa trên Fig.9, chuỗi được truyền trong chu kỳ ký hiệu cuối cùng được đảo (nghĩa là được quay 180°) báo hiệu kết thúc của PFCCH 410. Theo một ví dụ, ký hiệu PFCCH 410 cuối cùng bao gồm độ dịch vòng khi cần để chuyển tải sự lựa chọn thông số như được mô tả trên đây. Theo một ví dụ, sự đảo pha của chuỗi cung cấp phương tiện hiệu quả để biểu thị bắt đầu của PCCCH 412 trong chu kỳ ký hiệu tiếp trong khi cho phép độ dài của PFCCH 410 được kéo dài để tăng khả năng báo hiệu khi cần.

PCCCH

PCCCH 412 chứa thông tin cần thiết cho thiết bị đầu cuối để giải mã tải khung và tách ra các phần hoặc chương trình quan tâm. Theo một ví dụ, PCCCH 412 bao gồm số lượng phân khu khung.

Theo một ví dụ, PCCCH 412 bao gồm, đối với mỗi phân khu, các nguồn tài nguyên vật lý được cấp phát cho phân khu đó. Nó có thể bao gồm số lượng các ký hiệu OFDM được cấp phát cho phân khu đó, cũng như các ký hiệu cụ thể nào được cấp phát cho phân khu đó. Cần hiểu rõ rằng phân khu riêng biệt có thể được đan xen với nhau. PCCCH 412 cũng có thể bao gồm, cho mỗi phân khu, kích thước FFT và độ dài tiền tố vòng. Theo một ví dụ, PCCCH 412 cũng có thể bao gồm số lượng phân khu trong khung.

Theo một ví dụ, PCCCH 412 bao gồm, đối với mỗi dòng dữ liệu dịch vụ, dịch vụ được kết hợp với dòng đó, các nguồn tài nguyên vật lý được cấp phát cho dòng đó, sự điều biến được sử dụng cho dòng đó, và kích thước khối vận chuyển theo các byte.

Theo một ví dụ, PCCCH 412 bao gồm sự có mặt/vắng mặt của ATS (Auxiliary Termination Symbol - Ký hiệu kết thúc phụ trợ) được sử dụng để cho phép ID bộ truyền, thông tin vị trí/địa điểm, sự nhận gián đoạn, và tương tự.

Cần hiểu rõ rằng PCCCH được mang bằng cách sử dụng các ký hiệu OFDM thông thường, băng thông, kích thước FFT, và độ dài CP của nó được đặt theo các cài đặt thông số được truyền thông như một phần của PFCCH.

Sự điều biến, tỷ lệ mã, và mật độ dẫn hướng cũng được đặt theo các thông số được gửi trong PFCCH. Mục đích là để cung ứng sự báo hiệu theo cách mà vừa vượt

quá độ tin cậy của các ký hiệu tải. Ví dụ, không có lợi ích khi sử dụng QPSK với tỷ lệ mã rất thấp để báo hiệu việc đã cho khung chứa tải 256-QAM được gửi với tỷ lệ mã tương đối cao (nghĩa là sự dư thừa nhỏ nhất). Thay vì đó, sự điều biến bậc cao hơn và tỷ lệ mã cao hơn được sử dụng cho sự báo hiệu cũng như để giảm thiểu tổng phí (overhead).

Theo một ví dụ, sự phân khu PCCCH được đưa vào để có tiềm năng ứng phó các điều kiện kênh khác nhau, tiềm năng là cho các sự triển khai dịch vụ khác nhau. Các điều kiện kênh khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, di động so với cố định cũng như khả năng để trộn lẫn di động và cố định trong cùng sự vận chuyển.

Fig.9 minh họa khung 900 ví dụ bao gồm PFCCH 210 và PCCCH 212 được phân chia thành các phân khu 902. Sự nhận với tính di động chậm, như tốc độ đi bộ, bị gây khó khăn bởi fading phẳng được đặc trưng bởi sự suy giảm tín hiệu đáng kể qua tất cả các tần số trong các chu kỳ thời gian ngắn. Sự mờ sâu có thể kéo dài hàng chục micro giây (μs) làm tổn hại tính nguyên vẹn của dữ liệu trong toàn bộ các chu kỳ ký hiệu không quan tâm đến tỷ lệ mã và bậc điều biến được chỉ định. Tổn thất dữ liệu có tiềm năng ảnh hưởng đến sự báo hiệu cũng như sự nhận dữ liệu. PFCCH 210 thu lợi từ sự tăng tốc xử lý tín hiệu đáng kể cung cấp sự mạnh ở các mức SNR ở dưới nhiều các yêu cầu để nhận dữ liệu tải. Mặt khác, PCCCH 212 gần hơn về thành phần đối với tải khung làm cho nó dễ bị ảnh hưởng ngang nhau đối với loại fading này. Theo đó, sự phân chia PCCCH 212 thành các phân khu 902 cho phép các phương pháp mã hóa khác nhau giải quyết các tình huống triển khai khác nhau.

Cần hiểu rõ rằng, theo một ví dụ, sự phân vùng như được báo hiệu trong PFCCH cải thiện sự phân tập thời gian làm tăng độ tin cậy của sự nhận PCCCH.

Theo một ví dụ, các kênh tốt (benign) (Cố định/Ricean) dùng một phương pháp mã hóa, điều biến, và phân tập thời gian và các kênh đi bộ (pedestrian) (Raleigh/Fading phẳng) sẽ dùng phương án xen kẽ để Mã hóa, Điều biến, và Phân tập thời gian.

Theo một ví dụ, bộ lập lịch trình chịu trách nhiệm cung ứng.

Theo một ví dụ, sự mã hóa thể hiện tín hiệu mà gọn theo thời gian và mở rộng các tần số ở giữa nhất của băng. Loại báo hiệu này có thể rất phù hợp để nhận cố định

trong đó tiềm năng ứng phó fading phẳng gần nhưng không tồn tại. Theo một ví dụ khác, sự mã hóa xen kẽ có thể lan truyền tín hiệu qua số lượng chu kỳ ký hiệu lớn hơn mà chiếm các nguồn tài nguyên được đặt ở các biên của băng, có thể xen kẽ cho mỗi chu kỳ ký hiệu cho phân tập tần số bổ sung. Cách sắp xếp này có thể phù hợp tốt hơn để nhận di động trong đó nhiều chu kỳ ký hiệu có thể bị tổn hại do fading phẳng. Khả năng tìm ra tín hiệu có thể được cải thiện nhiều khi đã cho thời gian bổ sung và phân tập tần số.

Đã cho cách thức theo đó hai sự mã hóa được tách riêng trong tần số, tồn tại khả năng gửi cả hai sự mã hóa tín hiệu đồng thời, một theo cách phù hợp nhất để nhận cố định và một theo cách phù hợp nhất để nhận di động. Theo một ví dụ, các nội dung của phương pháp báo hiệu cố định có thể được giới hạn vào các nội dung mà bộ nhận cố định cần, như (các) phân khu khung nào để giám sát và tính chu kỳ của các ký hiệu tải tương ứng. Tương tự, các nội dung của phương pháp báo hiệu di động có thể bị hạn chế vào các phân khu và các chu kỳ ký hiệu tương ứng với dịch vụ di động.

Fig.10 minh họa phương pháp ví dụ để vận hành thiết bị truyền. Ở bước 1002, thiết bị truyền lựa chọn trị số chỉ số gốc từ tập hợp của các trị số chỉ số. Ở bước 1004, thiết bị truyền tạo ra chuỗi CAZAC trong miền tần số dựa trên trị số chỉ số gốc được lựa chọn. Ở bước 1006, thiết bị truyền điều biến chuỗi CAZAC nhờ chuỗi PN. Ở bước 1008, thiết bị truyền tạo ra ký hiệu OFDM được định nghĩa bởi chuỗi CAZAC được điều biến bởi chuỗi PN. Ở bước 1010, thiết bị truyền truyền ký hiệu OFDM như ký hiệu OFDM ban đầu của phần mở đầu.

Fig.11 minh họa phương pháp ví dụ để vận hành thiết bị nhận. Ở bước 1102, thiết bị nhận nhận tập hợp của các mẫu của tín hiệu được truyền bởi bộ truyền. Ở bước 1104, thiết bị nhận tạo tương quan tập hợp mẫu đối với mỗi trong số nhiều chuỗi CAZAC được điều biến bởi các chuỗi P-N để phát hiện ký hiệu OFDM ban đầu của phần mở đầu của khung của tín hiệu được truyền, trong đó các chuỗi CAZAC lần lượt tương ứng với các trị số chỉ số gốc riêng biệt và các chuỗi P-N dựa trên các trị số hạt P-N. Ở bước 1106, thiết bị nhận đồng bộ hóa sự thu nhận của các tập hợp dữ liệu ký hiệu tương ứng với các ký hiệu OFDM tiếp theo của phần mở đầu, trong đó bước đồng

bộ hóa của sự thu nhận dựa trên đỉnh tương quan được kết hợp với chuỗi CAZAC cụ thể mà đưa ra đáp ứng tương quan lớn nhất trong số nhiều chuỗi CAZAC.

Phương án bất kỳ trong số các phương án khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau, ví dụ, như phương pháp được thực hiện bởi máy tính, như phương tiện nhớ đọc được bởi máy tính, như hệ thống máy tính, v.v.. Hệ thống có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị phần cứng được thiết kế tùy biến như các ASIC (Application Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp đặc trưng cho ứng dụng), bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng có thể lập trình được như các FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng lập trình được theo trường), bởi một hoặc nhiều bộ xử lý chạy các lệnh chương trình được lưu trữ, hoặc bởi kết hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên.

Theo một số phương án, phương tiện nhớ không chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có thể được cấu hình sao cho nó lưu trữ các lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu, trong đó các lệnh chương trình, nếu được chạy bởi hệ thống máy tính, làm cho hệ thống máy tính thực hiện phương pháp, ví dụ là phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, kết hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, tập hợp con bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, kết hợp bất kỳ của các tập hợp con này.

Theo một số phương án, hệ thống máy tính có thể được cấu hình để bao gồm bộ xử lý (hoặc tập hợp của các bộ xử lý) và phương tiện nhớ, trong đó phương tiện nhớ lưu trữ các lệnh chương trình, trong đó bộ xử lý được cấu hình để đọc và chạy các lệnh chương trình từ phương tiện nhớ, trong đó các lệnh chương trình có thể chạy được để thực hiện phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp khác nhau được mô tả ở đây (hoặc, kết hợp bất kỳ của các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, tập hợp con bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án về phương pháp được mô tả ở đây, hoặc, kết hợp bất kỳ của các tập hợp con này). Hệ thống máy tính có thể được thực hiện dưới dạng bất kỳ trong số các dạng khác nhau. Ví dụ, hệ thống máy tính có thể là máy tính cá nhân (theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện khác nhau của nó), trạm làm việc, máy tính trên thẻ, máy tính

đặc trưng cho ứng dụng trong hộp, máy tính chủ, máy tính khách, thiết bị cầm tay, thiết bị di động, máy tính mang được, thiết bị cảm biến, tivi, thiết bị thu nhận video, máy tính được gắn vào trong cơ thể sống, v.v.. Hệ thống máy tính có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị hiển thị. Kết quả tính toán bất kỳ trong số các kết quả tính toán khác nhau được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được hiển thị qua thiết bị hiển thị hoặc theo cách khác là được trình diễn như đầu ra qua thiết bị giao diện người dùng.

Đối với phạm vi mà thuật ngữ "gồm" hoặc "gồm có" được sử dụng trong bản mô tả hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ, dự tính có nghĩa là bao gồm theo cách thức tương tự với thuật ngữ "bao gồm" là thuật ngữ được hiểu khi được dùng như từ chuyển tiếp trong điểm yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, đối với phạm vi mà thuật ngữ "hoặc" được dùng (ví dụ, A hoặc B) dự tính có nghĩa là "A hoặc B hoặc cả hai". Khi chủ đơn dự tính biểu thị "chỉ A hoặc B nhưng không phải cả hai" thì thuật ngữ "chỉ A hoặc B nhưng không phải cả hai" sẽ được dùng. Theo đó, việc sử dụng thuật ngữ "hoặc" trong bản mô tả này có nghĩa bao gồm, và không phải là sử dụng loại trừ. Xem, Bryan A. Garner, A Dictionary of Modern Legal Usage 624 (2d. Ed. 1995). Ngoài ra, đối với phạm vi mà các thuật ngữ "trong" hoặc "vào trong" được sử dụng trong bản mô tả hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ, dự tính có nghĩa bổ sung là "trên" hoặc "lên trên". Hơn nữa, đối với phạm vi mà thuật ngữ "kết nối" được sử dụng trong bản mô tả hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ, dự tính có nghĩa không chỉ là "được kết nối trực tiếp với", mà còn có nghĩa "được kết nối gián tiếp với" như được kết nối thông qua một hoặc các thành phần khác.

Mặc dù sáng chế đã được minh họa bởi phần mô tả các phương án của sáng chế, và mặc dù các phương án đã được mô tả chi tiết đáng kể, nhưng chủ đơn không dự tính hạn chế hay, theo cách bất kỳ, giới hạn phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo vào các chi tiết này. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng thấy được các ưu điểm và biến đổi bổ sung. Do đó, theo các khía cạnh rộng hơn, sáng chế không bị giới hạn vào các chi tiết cụ thể, thiết bị và phương pháp đại diện, và các ví dụ minh họa được thể hiện và mô tả. Theo đó, có thể làm lệch khỏi các chi tiết như vậy mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ của khái niệm sáng chế chung của chủ đơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận hành thiết bị truyền để truyền thông với thiết bị nhận, phương pháp này bao gồm các bước:

lựa chọn, bởi thiết bị truyền, trị số chỉ số gốc từ tập hợp của các trị số chỉ số gốc;

tạo ra, bởi thiết bị truyền, chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - Tự tương quan số không với biên độ không đổi) trong miền tần số dựa trên trị số chỉ số gốc được lựa chọn;

điều biến, bởi thiết bị truyền, chuỗi CAZAC trong miền tần số bởi chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) để tạo ra chuỗi phức;

tạo ra, bởi thiết bị truyền, ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) nhờ ánh xạ chuỗi phức thành nhiều sóng mang phụ;

truyền, bởi thiết bị truyền, ký hiệu OFDM như ký hiệu OFDM ban đầu của phần mở đầu của khung đến thiết bị nhận; và

tạo ra, bởi thiết bị truyền, các ký hiệu OFDM tiếp theo của phần mở đầu, việc tạo ra của các ký hiệu OFDM tiếp theo của phần mở đầu bao gồm các bước:

áp dụng các độ dịch vòng tương ứng đối với chuỗi CAZAC trong miền tần số, trong đó mỗi trong số các độ dịch vòng tương ứng được lựa chọn từ tập hợp của các độ dịch vòng dựa trên thông tin cấu hình khung tương ứng; và

truyền các ký hiệu OFDM tiếp theo trong phần mở đầu của khung.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ký hiệu OFDM ban đầu bao gồm ký hiệu điều khiển khung được cấu hình để cung cấp sự đồng bộ hóa ban đầu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi CAZAC trong miền tần số bao gồm chuỗi ZC (Zadoff-Chu).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi CAZAC trong miền tần số biểu thị loại dịch vụ được cung cấp bởi khung, từ tập hợp của các loại dịch vụ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các ký hiệu OFDM tiếp theo trong phần mở đầu của khung bao gồm các ký hiệu điều khiển nội dung được cấu hình để mô tả các nội dung của khung.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước áp dụng, bởi thiết bị truyền, hoạt động đảo pha đối với ít nhất một trong các ký hiệu OFDM tiếp theo trước khi truyền các ký hiệu OFDM tiếp theo.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình khung được báo hiệu bởi ký hiệu OFDM trong các ký hiệu OFDM tiếp theo được dựa trên thông tin cấu hình khung trước được báo hiệu bởi ký hiệu OFDM trước trong các ký hiệu OFDM tiếp theo, ký hiệu OFDM là ở sau ký hiệu OFDM trước trong số các ký hiệu OFDM tiếp theo.

8. Phương pháp vận hành thiết bị nhận để truyền thông với thiết bị truyền, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị nhận, tập hợp của các mẫu của tín hiệu được truyền bởi thiết bị truyền;

tạo tương quan, bởi thiết bị nhận, tập hợp của các mẫu đối với mỗi trong số nhiều chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - Tự tương quan số không với biên độ không đổi) được điều biến bởi các chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) để phát hiện ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) ban đầu của phần mở đầu của khung của tín hiệu được truyền, trong đó các chuỗi CAZAC lần lượt tương ứng với các trị số chỉ số gốc riêng biệt và các chuỗi PN được dựa trên các trị số hạt PN;

nhận dạng, bởi thiết bị nhận, chuỗi CAZAC cụ thể từ trong số nhiều chuỗi CAZAC, chuỗi CAZAC cụ thể tương ứng với đáp ứng tương quan lớn nhất; và

thu được, bởi thiết bị nhận, các ký hiệu OFDM tiếp theo của phần mở đầu dựa trên chuỗi CAZAC cụ thể, trong đó các ký hiệu OFDM tiếp theo bao gồm các tập hợp dữ liệu ký hiệu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi trong số nhiều chuỗi CAZAC bao gồm chuỗi Zadoff-Chu.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chuỗi CAZAC cụ thể biểu thị loại dịch vụ cho khung.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, đối với mỗi trong số các tập hợp dữ liệu ký hiệu, xác định, bởi thiết bị nhận, độ dịch vòng tương ứng so với chuỗi CAZAC cụ thể, trong đó thông tin cấu hình khung tương ứng được dựa ít nhất là một phần trên độ dịch vòng tương ứng và chuỗi CAZAC cụ thể.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin cấu hình khung được báo hiệu bởi ký hiệu OFDM trong các ký hiệu OFDM tiếp theo được dựa trên thông tin cấu hình khung trước được báo hiệu bởi ký hiệu OFDM trước trong các ký hiệu OFDM tiếp theo, ký hiệu OFDM là ở sau ký hiệu OFDM trước trong số các ký hiệu OFDM tiếp theo.

13. Phương pháp truyền thông giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận, phương pháp này bao gồm các bước:

điều biến chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - Tự tương quan số không với biên độ không đổi) bởi chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) để tạo ra chuỗi phức;

ánh xạ chuỗi phức thành nhiều sóng mang phụ để tạo ra các trị số sóng mang phụ thứ nhất cho ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) ban đầu;

áp dụng độ dịch vòng đối với chuỗi CAZAC để tạo ra chuỗi CAZAC được dịch theo vòng;

điều biến chuỗi CAZAC được dịch theo vòng bởi chuỗi PN để tạo ra chuỗi phức thứ hai;

ánh xạ chuỗi phức thứ hai thành nhiều sóng mang phụ để tạo ra các trị số sóng mang phụ thứ hai cho ký hiệu OFDM tiếp theo; và

truyền các ký hiệu OFDM ban đầu và tiếp theo trong phân mở đầu khung.

14. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này còn bao gồm tạo ra chuỗi PN sử dụng bộ ghi dịch phản hồi tuyến tính.

15. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này còn bao gồm bước:

đảo chuỗi phức thứ hai khi ký hiệu OFDM tiếp theo tương ứng với ký hiệu OFDM cuối cùng của phần mở đầu khung.

16. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này còn bao gồm bước:

áp dụng IFFT (Inverse Fast Fourier Transform - Biến đổi Fourier nhanh ngược) đối với các trị số sóng mang phụ thứ nhất để tạo ra ký hiệu OFDM ban đầu.

17. Thiết bị truyền bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình; và

bộ xử lý, vào lúc chạy các lệnh chương trình, được cấu hình để:

lựa chọn trị số chỉ số gốc từ tập hợp của các trị số chỉ số gốc;

tạo ra chuỗi CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - Tự tương quan số không với biên độ không đổi) trong miền tần số dựa trên trị số chỉ số gốc được lựa chọn;

điều biến chuỗi CAZAC trong miền tần số bởi chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) để tạo ra chuỗi phức;

ánh xạ chuỗi phức thành nhiều sóng mang phụ để xác định các trị số sóng mang phụ cho ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) ban đầu của phần mở đầu khung;

áp dụng độ dịch vòng đối với chuỗi CAZAC trong miền tần số để tạo ra chuỗi CAZAC được dịch theo vòng, trong đó chuỗi CAZAC được dịch theo vòng được điều biến bởi chuỗi PN để tạo ra chuỗi phức thứ hai; và

ánh xạ chuỗi phức thứ hai thành nhiều sóng mang phụ để tạo ra các trị số sóng mang phụ tiếp theo cho ký hiệu OFDM tiếp theo của phần mở đầu khung.

18. Thiết bị truyền theo điểm 17, trong đó trị số chỉ số gốc bao gồm trị số không phải nguyên tố (non-prime).

19. Thiết bị truyền theo điểm 17, trong đó bộ xử lý, vào lúc chạy các lệnh chương trình, còn được cấu hình để:

áp dụng IFFT (Inverse Fast Fourier Transform - Biến đổi Fourier nhanh ngược) đối với các trị số sóng mang phụ để tạo ra ký hiệu OFDM ban đầu; và

truyền ký hiệu OFDM ban đầu đến thiết bị nhận.

20. Thiết bị truyền theo điểm 17, trong đó chuỗi CAZAC trong miền tần số bao gồm chuỗi ZC (Zadoff-Chu).

21. Thiết bị truyền theo điểm 17, trong đó bộ xử lý, vào lúc chạy các lệnh, còn được cấu hình để:

đảo chuỗi phức thứ hai khi ký hiệu OFDM tiếp theo tương ứng với ký hiệu OFDM cuối cùng của phần mở đầu khung.

22. Phương pháp tăng cường sự phát hiện của ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) ban đầu của phần mở đầu khung, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra chuỗi ZC (Zadoff-Chu) sử dụng trị số chỉ số gốc được lựa chọn từ tập hợp của các trị số chỉ số gốc bao gồm các trị số chỉ số gốc nguyên tố (prime) và không phải nguyên tố (non-prime);

điều biến chuỗi ZC bởi chuỗi PN (pseudo-noise - tiếng ồn giả) để tạo ra chuỗi phức;

tạo ra ký hiệu OFDM ban đầu dựa trên chuỗi phức;

truyền ký hiệu OFDM ban đầu đến bộ nhận trong chu kỳ ký hiệu thứ nhất của phần mở đầu khung;

dịch theo vòng chuỗi ZC để tạo ra chuỗi ZC được dịch theo vòng;

điều biến chuỗi ZC được dịch theo vòng bởi chuỗi PN để tạo ra chuỗi phức thứ hai;

tạo ra ký hiệu OFDM tiếp theo dựa trên chuỗi phức thứ hai; và

truyền ký hiệu OFDM tiếp theo đến bộ nhận trong chu kỳ ký hiệu thứ hai của phần mở đầu khung liền kề với chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

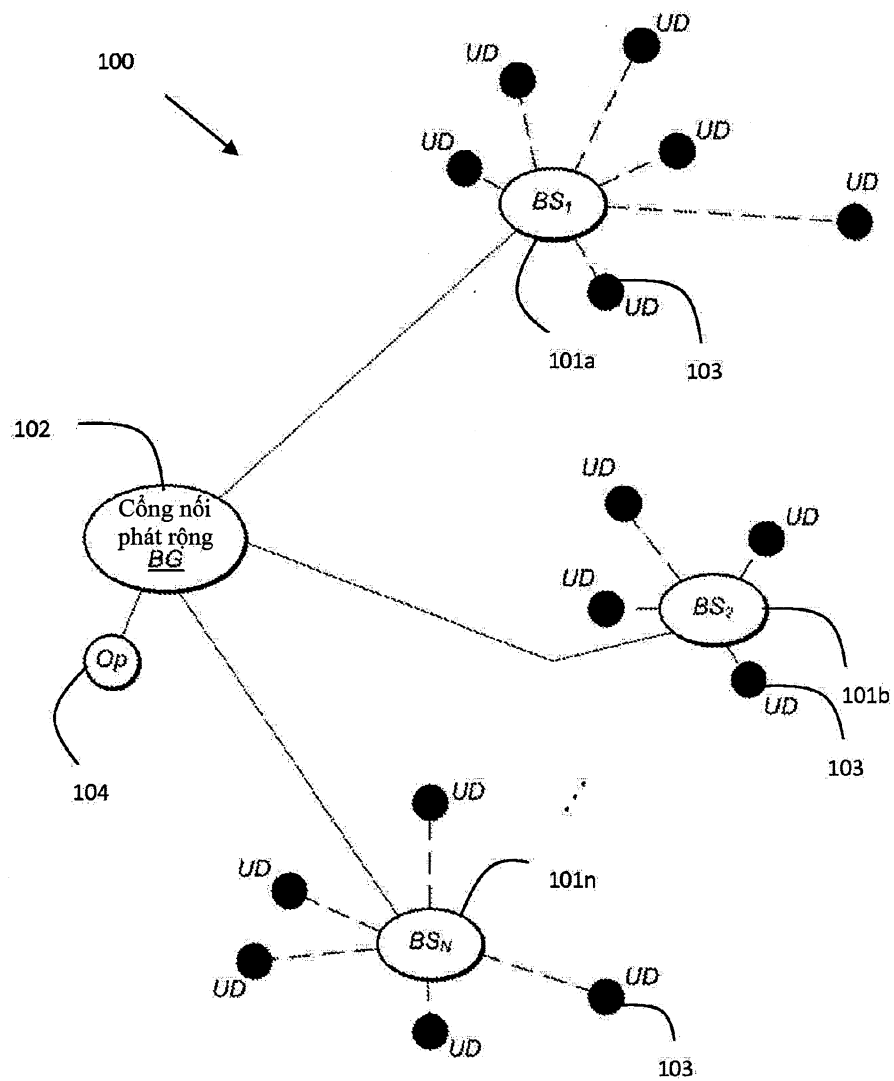
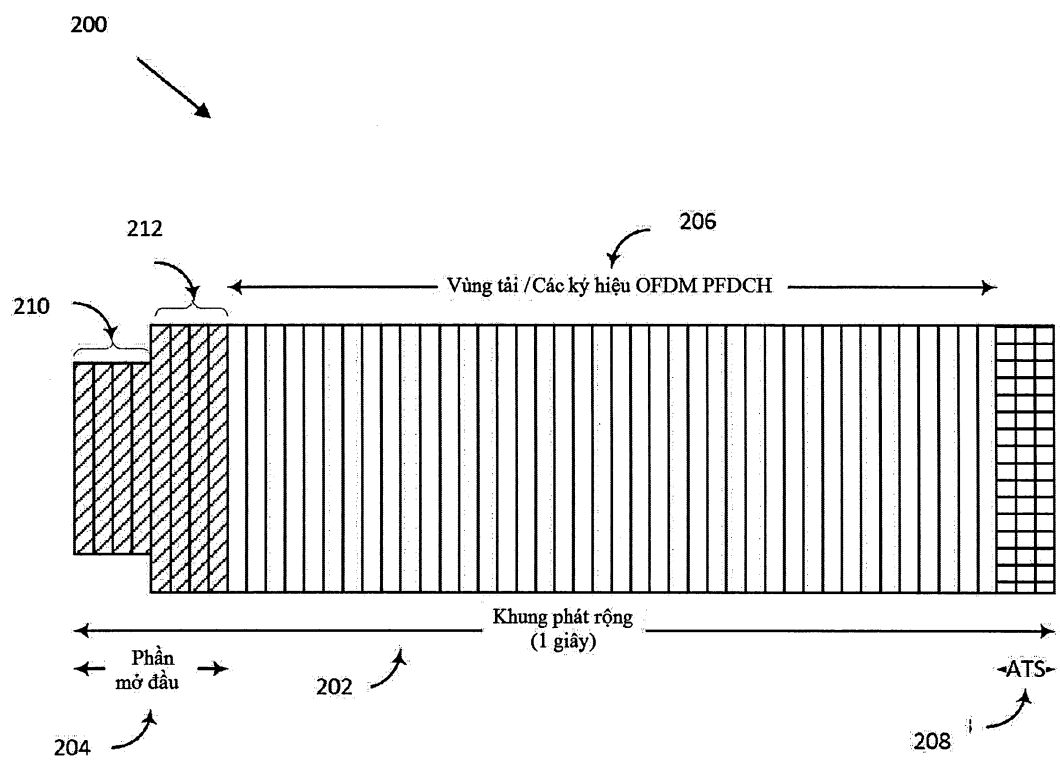
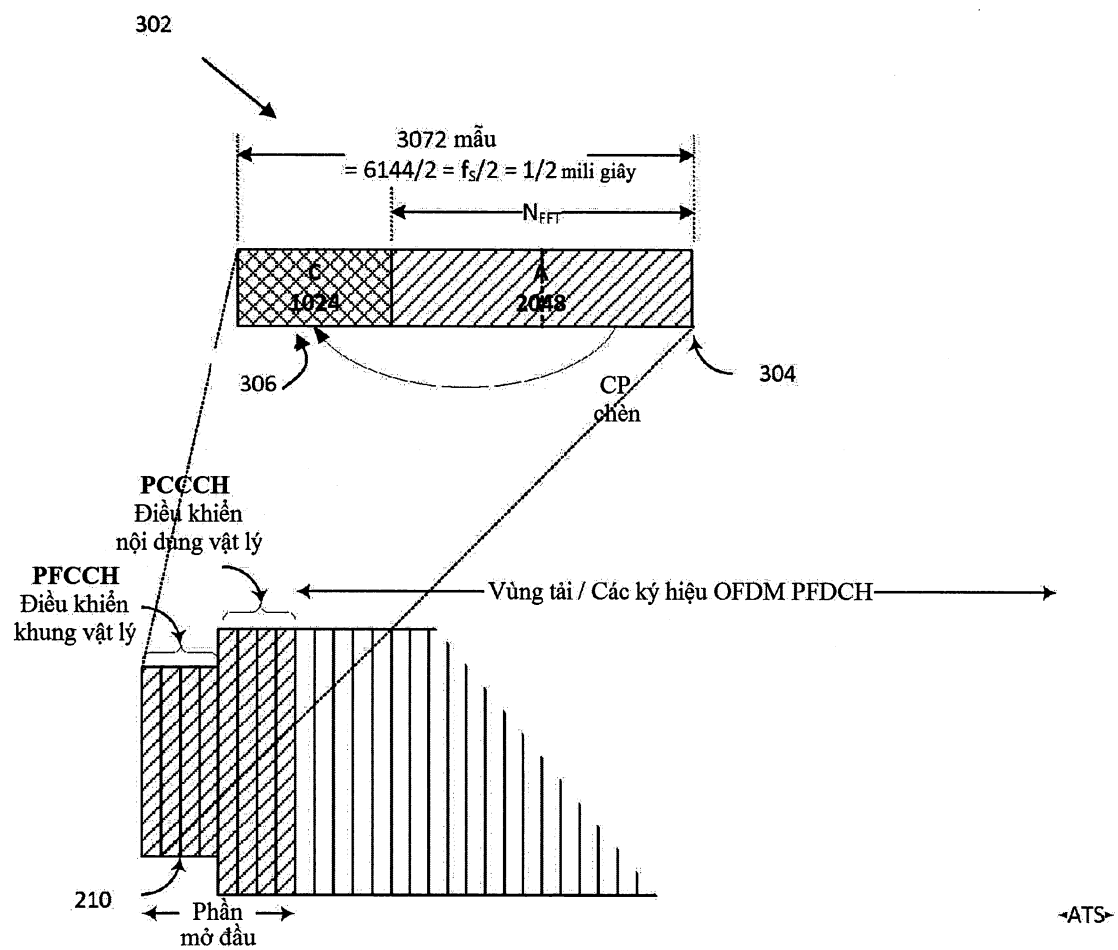


Fig. 1

**Fig. 2**



-ATS-

Fig. 3

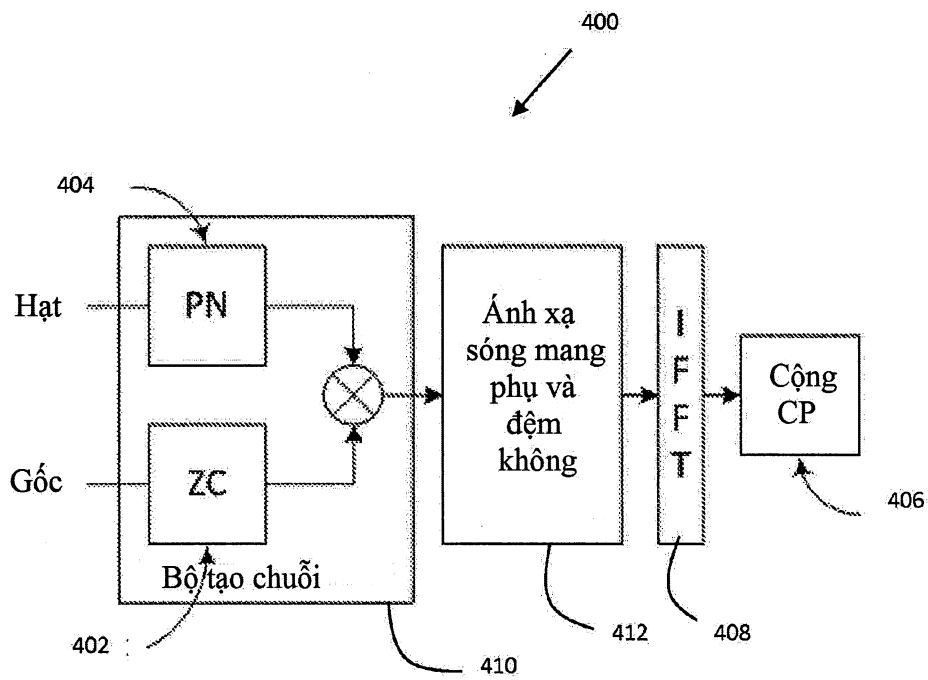
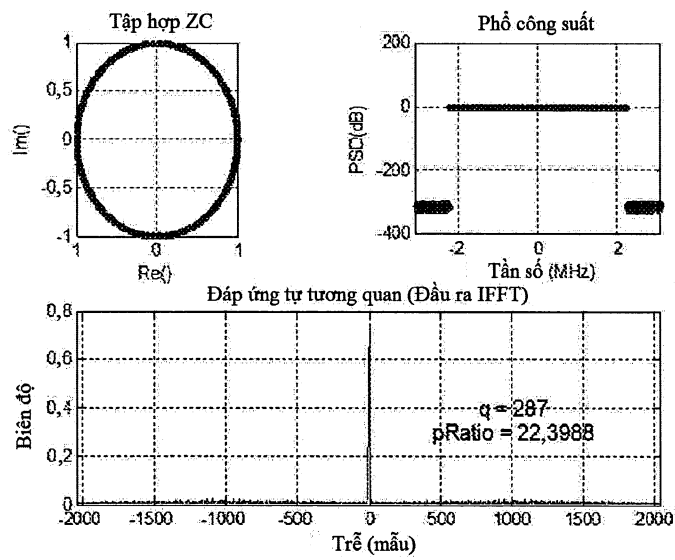
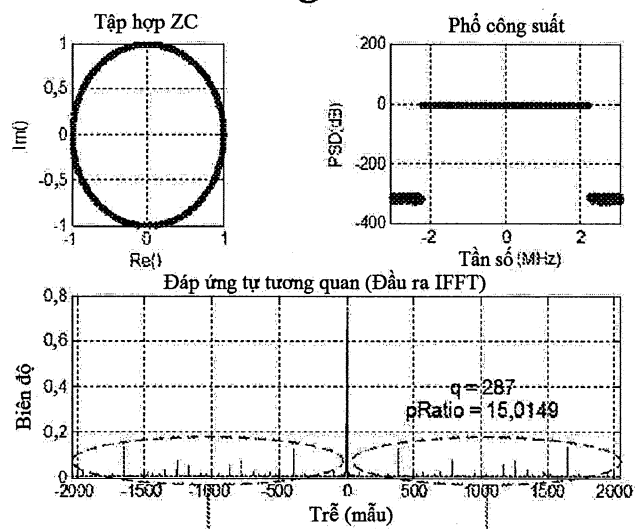


Fig. 4

**Fig. 5A****Fig. 5B**

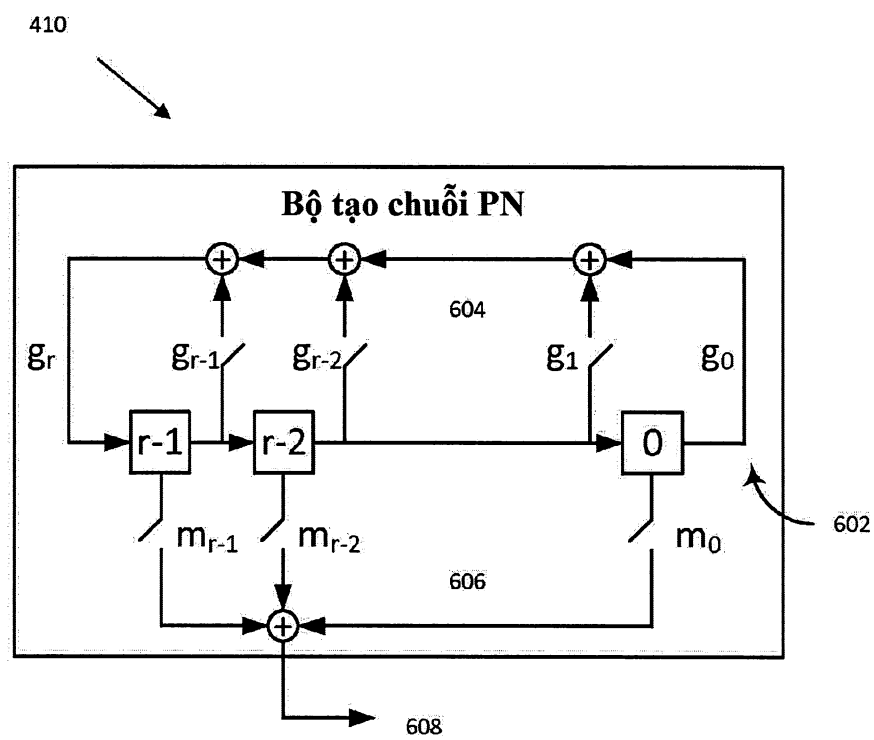


Fig. 6

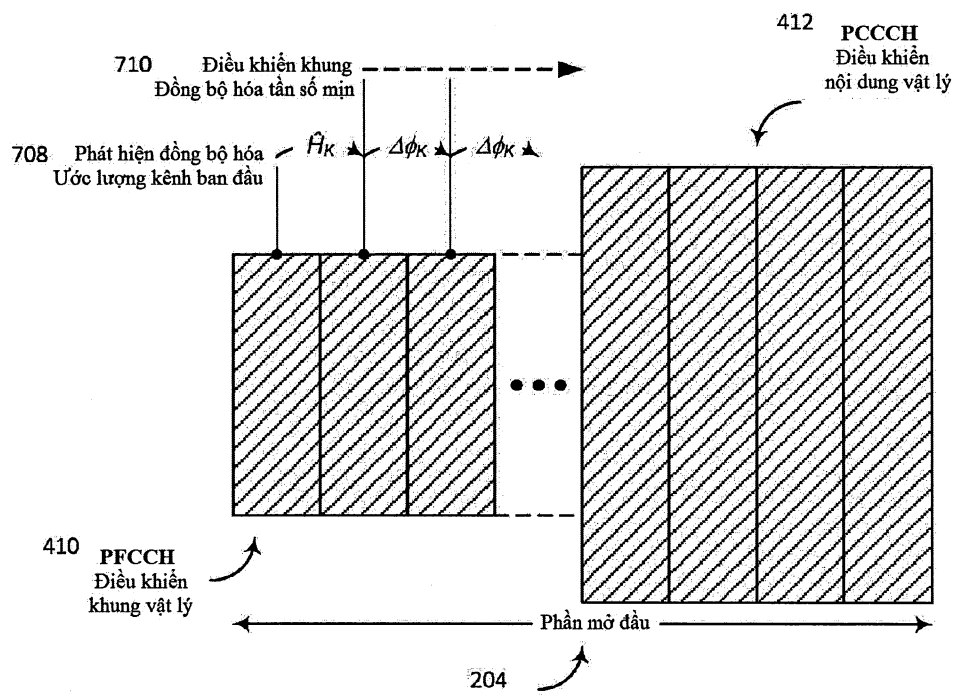
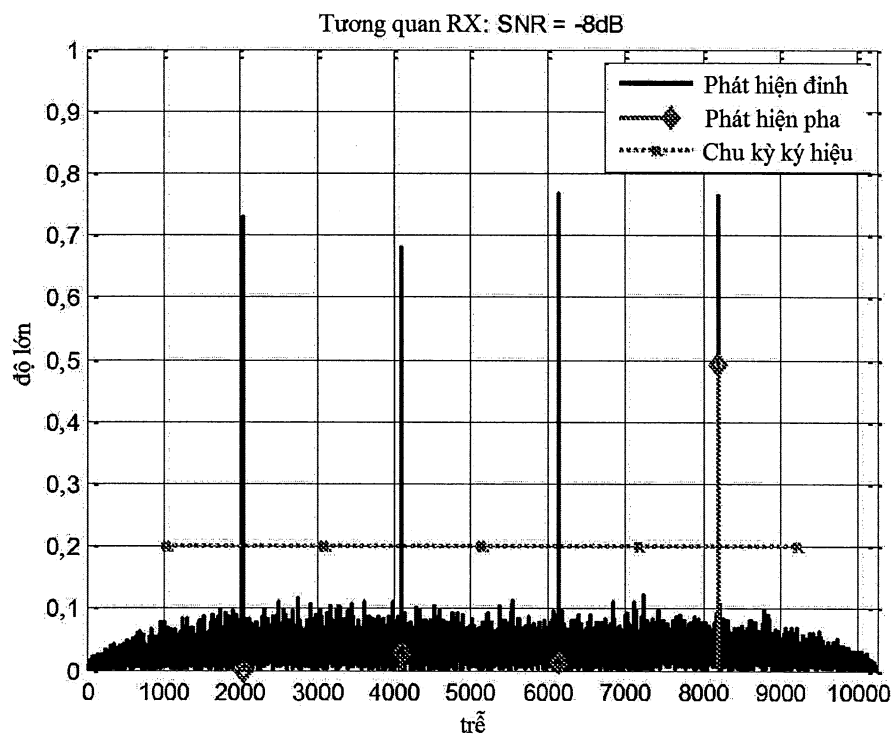


Fig. 7

**Fig. 8**

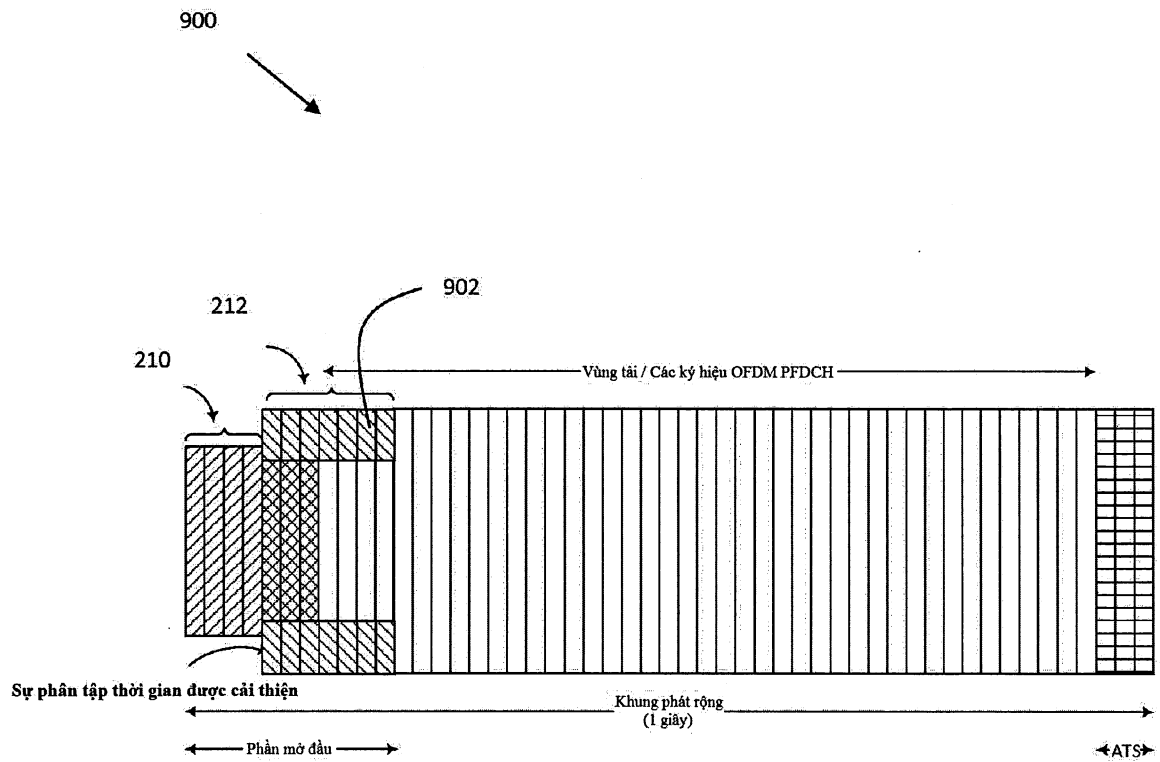
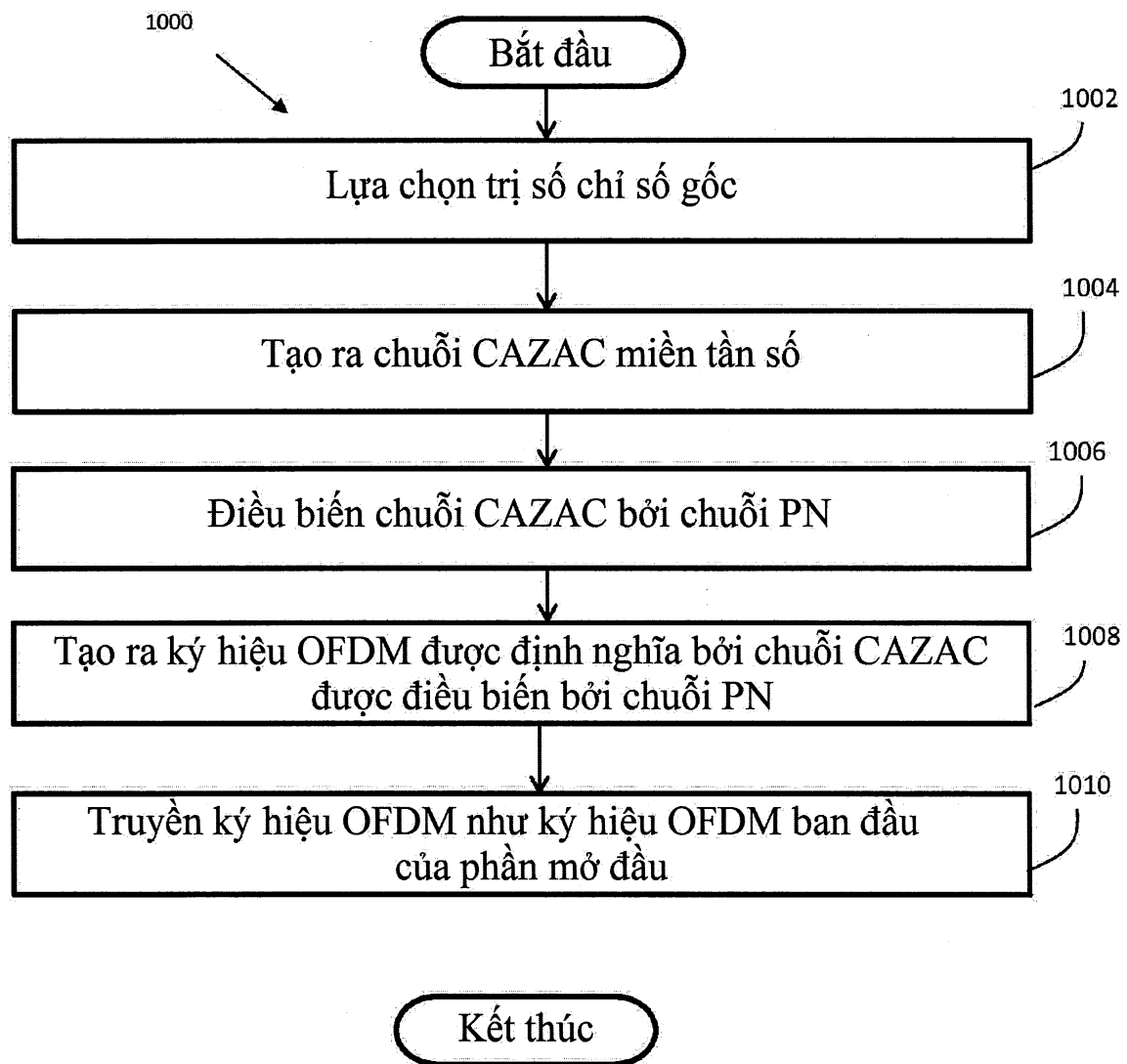
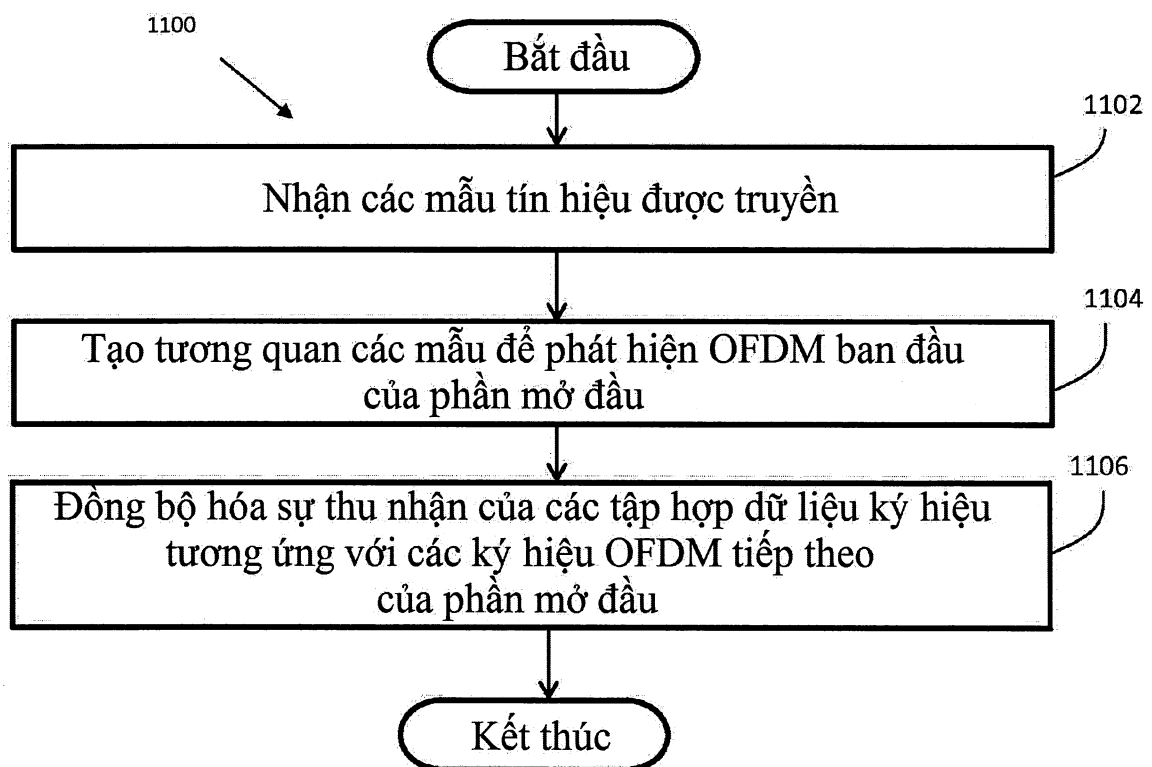


Fig. 9

**Fig. 10**

**Fig. 11**