



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

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

(11)



1-0036495

(51)¹⁹ H04L 5/00; H04L 5/22; H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2019-01449

(22) 23/08/2017

(86) PCT/US2017/048198 23/08/2017

(87) WO2018/039334 01/03/2018

(30) 62/380,231 26/08/2016 US

(45) 25/07/2023 424

(43) 26/08/2019 377A

(73) SINCLAIR BROADCAST GROUP, INC. (US)

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

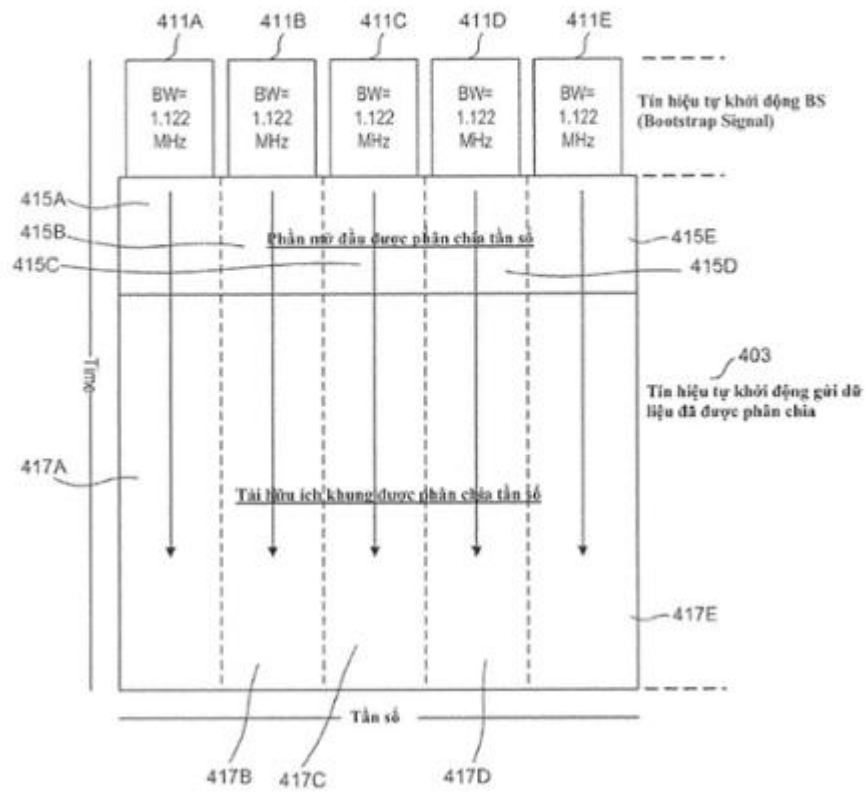
(72) SIMON, Michael J. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG, BỘ PHÁT VÀ BỘ THU

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị và phương pháp để sinh ra, truyền, nhận, và giải mã một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động sau đó được phân mảnh. Ví dụ, bộ phát được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu, trong đó bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu. Bộ phát còn được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu, trong đó bộ thứ ba của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu. Bộ phát cũng được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư. Bảng thông của khung dữ liệu chứa phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai.

430



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây, cụ thể là đề cập đến cơ chế để cho phép dò tín hiệu và phát hiện dịch vụ một cách hiệu quả trong các mạng phát sóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phổ truyền quảng bá được chia thành các tần số khác nhau và được cấp phát giữa các bộ phận truyền quảng bá khác nhau cho các mục đích sử dụng khác nhau ở các vùng địa lý khác nhau. Các tần số của phổ này được cấp phát dựa trên cấp phép cấp cho các bộ phận truyền quảng bá. Dựa trên các việc cấp phép từ thực thể điều chỉnh như hội đồng truyền thông liên bang (Federal Communications Commission - FCC) ở Mỹ, bộ phận truyền quảng bá có thể bị hạn chế vào việc truyền quảng bá loại nội dung cụ thể sử dụng loại dạng sóng tần số radio (radio frequency - RF) cụ thể, như tín hiệu truyền hình, trên tần số cụ thể nằm trong bán kính địa lý cụ thể. Việc truyền quảng bá ngoài phổ được cấp phát có thể coi là một việc làm vi phạm của bộ phận truyền quảng bá. Nếu bộ phận truyền quảng bá muốn truyền loại nội dung khác sử dụng loại khác của dạng sóng RF nằm trong bán kính địa lý đó thì bộ phận truyền quảng bá có thể được yêu cầu thu được cấp phép phổ bổ sung và đến lượt nó sẽ được cấp phát tần số bổ sung nằm trong tần số từ thực thể điều hành. Tương tự, nếu bộ phận truyền quảng bá muốn truyền nội dung nằm trong một bán kính địa lý khác thì bộ phận truyền quảng bá có thể được yêu cầu để thu cấp phép phổ bổ sung cho vùng đó. Tuy nhiên, việc xin các cấp phép phổ bổ sung có thể gặp khó khăn, tốn thời gian, tốn tiền, và không thiết thực. Ngoài ra, một bộ phận truyền quảng bá không phải lúc nào cũng tận dụng toàn bộ phần phổ mà nó được cấp phép. Điều này có thể gây ra sự không hiệu quả trong việc tận dụng phổ truyền quảng bá.

Ngoài ra, việc sử dụng dự tính đối với phổ truyền quảng bá có thể thay đổi. Ví dụ, các giải pháp truyền hình truyền quảng bá hiện tại đều là nguyên khối và được thiết kế cho dịch vụ đơn là chủ yếu. Tuy nhiên, các bộ phận truyền quảng bá có thể tham gia

việc cung cấp nhiều loại nội dung trên cơ sở không dây sử dụng các dạng sóng RF khác nhau, bên cạnh truyền hình truyền quảng bá truyền thông trong tương lai, chứa việc truyền quảng bá di động và các dịch vụ IoT. Cụ thể là, có nhiều trường hợp trong đó một lượng lớn thiết bị có thể đều muốn nhận được dữ liệu giống nhau từ một nguồn chung, ngoài truyền hình được truyền quảng bá. Một ví dụ là các dịch vụ truyền thông di động, trong đó một lượng lớn thiết bị truyền thông di động ở các vị trí địa lý khác nhau có thể đều muốn nhận được tín hiệu truyền quảng bá chung mang nội dung giống nhau, ví dụ như cập nhật phần mềm hoặc cảnh báo khẩn cấp. Trong các tình huống này, nó đặc biệt là hiệu quả hơn nếu truyền quảng bá hoặc truyền đa điểm dữ liệu tới các thiết bị này hơn là việc tạo tín hiệu một cách riêng rẽ và gửi cùng một dữ liệu từ điểm tới điểm cho từng thiết bị. Do đó, giải pháp lai có thể được mong đợi.

Để tận dụng phổ truyền quảng bá một cách hiệu quả hơn, thì các loại nội dung khác nhau có thể được dồn kênh theo thời gian với nhau trong một kênh RF đơn.

Ngoài ra, nội dung với các mức chất lượng khác nhau (ví dụ, video độ phân giải cao, video độ phân giải tiêu chuẩn, v.v.) có thể cần được truyền tới các nhóm thiết bị khác nhau với các đặc tính kênh lan truyền khác nhau và các môi trường nhận 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.

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 phần nhất định của phổ không dây) trên cơ sở có tiềm năng thay đổi theo thời gian.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống, thiết bị và phương pháp để tạo ra, truyền, nhận, và giải mã một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng cho, ví dụ, các thiết bị nhận băng hẹp và các thiết bị độ phức tạp thấp hơn/tiết kiệm năng lượng. Theo một số phương án thực hiện làm ví dụ, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế này có thể

là các thiết bị nhận băng hẹp và các thiết bị độ phức tạp thấp hơn/tiết kiệm năng lượng đích. Các thiết bị này có thể chứa thiết bị internet vạn vật (Internet of things - IoT), các thiết bị đeo được, các mạng cảm biến, v.v..

Theo một phương án thực hiện, bộ phát được tạo ra chứa bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình và bộ xử lý. Bộ xử lý, khi thực thi các lệnh chương trình, được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu. Nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó bộ thứ ba của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu. Nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư. Băng thông của khung dữ liệu chứa phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư.

Theo phương án thực hiện khác, sáng chế đề xuất bộ thu chứa ăng ten được tạo cấu hình để nhận khung dữ liệu. Khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu và bộ thứ nhất của các ký hiệu tạo thuận tiện cho việc đồng bộ ban đầu tại bộ thu. Nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Khung dữ liệu còn chứa bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó, bộ thứ ba của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu và bộ thứ ba của các ký hiệu tạo thuận tiện cho việc đồng bộ ban đầu tại bộ thu. Nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập

hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư. Bảng thông của khung dữ liệu chứa phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ tư chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai. Bộ thu còn chứa bộ lọc được tạo cấu hình để chọn phân đoạn thứ nhất của bảng thông của khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu.

Theo phương án thực hiện khác, sáng chế đề xuất hệ thống chứa bộ phát được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu. Bộ phát chứa bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình và bộ xử lý. Bộ xử lý, khi thực thi các lệnh chương trình, được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa nhiều ký hiệu thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu. Nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu. Mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu chứa nhiều ký hiệu thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó bộ thứ ba của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu. Nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư. Bảng thông của khung dữ liệu chứa phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư.

Theo phương án thực hiện khác, sáng chế đề xuất bộ phát chứa bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình và bộ xử lý. Bộ xử lý, khi thực thi các lệnh chương trình, được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu và thực hiện việc truyền của khung dữ liệu. Khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu dồn kênh miền tần số trực giao (orthogonal frequency domain multiplexing - OFDM) và bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM, mỗi ký hiệu OFDM trong bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM và bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM chứa nhiều bộ mang phụ. Mỗi ký hiệu OFDM trong khung dữ liệu được phân chia thành nhiều phân đoạn và mỗi phân đoạn trong nhiều phân đoạn chứa tập hợp con của nhiều bộ mang phụ. Phân đoạn thứ nhất trong bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM chứa thông tin về phân đoạn thứ nhất tương ứng trong bộ

thứ hai của các ký hiệu OFDM tạo thuận tiện cho việc đồng bộ hóa ban đầu tại bộ thu. Phân đoạn thứ nhất của bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM được tạo cấu hình để được giải mã, dựa ít nhất một phần trên thông tin được chứa trong phân đoạn thứ nhất của bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM, một cách độc lập với các phân đoạn khác của bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM.

Các đặc điểm và các ưu điểm khác của sáng chế, cũng như cấu trúc và cách vận hành của các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bên dưới với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Cần chú ý rằng sáng chế này không bị hạn chế vào các phương án thực hiện cụ thể được mô tả ở đây. Các phương án thực hiện này được thể hiện ở đây chỉ nhằm mục đích minh họa. Các phương án thực hiện khác sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các chỉ dẫn được chứa ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được kết hợp ở đây và tạo thành một phần của bản mô tả này, minh họa phần bộc lộ sáng chế này và, cùng với phần mô tả, còn có tác dụng để giải thích các nguyên tắc của phần bộc lộ này và cho phép người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này thực hiện và sử dụng phần bộc lộ sáng chế.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông truyền quảng bá làm ví dụ theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2A minh họa hệ thống để sinh ra tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2B minh họa bộ phận sinh chuỗi PN làm ví dụ, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2C minh họa hệ thống để sinh ra khung dữ liệu, có thể chứa nhiều tín hiệu tự khởi động và/hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2D minh họa hệ thống để sinh ra các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu và/hoặc các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.3 minh họa tín hiệu, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C minh họa các tín hiệu, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.5 là minh họa làm ví dụ của việc ánh xạ chuỗi miền tần số tới các bộ mang phụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Các hình từ Fig.6A đến Fig.6B là các minh họa làm ví dụ của việc ánh xạ của chuỗi miền tần số tới các bộ mang phụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ mô tả phương pháp, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8B minh họa các cấu trúc dữ liệu miền thời gian làm ví dụ của các tín hiệu nhận được tại bộ thu tự khởi động được phân đoạn băng, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9E minh họa các tín hiệu chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và phân đoạn của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia trước khi các tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.10 minh họa tín hiệu chứa nhiều khung dữ liệu, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.11 minh họa thiết bị thu làm ví dụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12C là các lưu đồ mô tả các phương pháp, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.13 minh họa hệ thống máy tính có thể được tận dụng để áp dụng một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế này.

Sáng chế này sẽ được mô tả với việc tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, nói chung là, các số chỉ dẫn chỉ thị các thành phần giống nhau hoặc có chức năng tương tự nhau. Ngoài ra, nói chung là, số (các số) bên trái nhất của số chỉ dẫn nhận diện hình vẽ mà trong đó số chỉ dẫn xuất hiện đầu tiên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế này đề cập tới các hình vẽ kèm theo minh họa các phương án thực hiện làm ví dụ thống nhất với sáng chế này. Các phương án thực hiện khác cũng là khả thi, và các điều chỉnh có thể được tạo ra cho các phương án thực hiện này mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế này. Do đó, phần mô tả chi tiết không có nghĩa là nhằm làm hạn chế sáng chế này. Ngoài ra, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các khía cạnh của sáng chế này, như được mô tả bên dưới, có thể được áp dụng theo nhiều phương án thực hiện khác nhau của phần mềm, phần cứng, phần sụn, và/hoặc các thực thể được minh họa trong các hình vẽ. Mã phần mềm thực tế bất kỳ với việc điều khiển được cụ thể hóa của phần ứng để áp dụng sáng chế này sẽ không làm hạn chế sáng chế. Do đó, hành vi vận hành của sáng chế sẽ được mô tả với việc hiểu các biến thể và các phương án thay thế của các phương án thực hiện là khả thi, với mức chi tiết được thể hiện ở đây.

Phần mô tả này bộc lộ một hoặc nhiều phương án thực hiện tích hợp các dấu hiệu của sáng chế này. Phương án thực hiện (các phương án thực hiện) được bộc lộ chỉ đơn thuần để minh họa cho sáng chế này. Phạm vi bảo hộ của sáng chế này không bị hạn chế vào phương án thực hiện (các phương án thực hiện) được bộc lộ. Tiếp theo, sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Phương án thực hiện (các phương án thực hiện) được mô tả, và tham khảo trong bản mô tả tới “một phương án thực hiện,” “phương án thực hiện,” “phương án thực hiện làm ví dụ,” v.v., chỉ thị tới phương án thực hiện (các phương án thực hiện) được mô tả có thể chứa dấu hiệu, cấu trúc cụ thể hoặc đặc trưng cụ thể, nhưng tất cả các phương án thực hiện có thể không nhất thiết phải chứa dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể này. Hơn nữa, các cụm từ này không nhất thiết phải đề cập tới cùng một phương án. Ngoài ra, khi dấu hiệu, kết cấu, hoặc đặc trưng cụ thể được mô tả liên quan đến phương án, thì cần hiểu rằng việc tác động dấu hiệu, kết cấu, hoặc đặc trưng như vậy liên quan đến các phương án khác, dù không được mô tả rõ ràng, vẫn nằm trong hiểu biết của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Các phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các phương án thực hiện của sáng chế này cũng có thể được áp dụng như là các lệnh được lưu trên vật ghi đọc được bởi máy, có thể được đọc và thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Vật ghi đọc được bằng máy có thể chứa cơ chế bất kỳ để lưu và truyền thông tin ở dạng có thể đọc được bởi máy (ví dụ, thiết bị tính toán). Ví dụ, vật ghi đọc được bởi máy có thể chứa bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM); bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM); môi trường lưu trữ đĩa từ, môi trường lưu trữ quang học; các thiết bị nhớ tác động nhanh; các dạng điện, quang học, âm học hoặc các dạng khác của tín hiệu được lan truyền (ví dụ, các sóng mang, các tín hiệu hồng ngoại, các tín hiệu số, v.v.), và các dạng khác. Ngoài ra, phần sụn, phần mềm, các thủ tục, các lệnh có thể được mô tả ở đây khi thực hiện các hành động cụ thể. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các phần mô tả này chỉ đơn thuần là để tạo thuận tiện và các hành động này thực tế sẽ tạo thành từ các thiết bị tính toán, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, hoặc các thiết bị khác thực thi phần sụn, phần mềm, các thủ tục, các lệnh, v.v.

Phần mô tả chi tiết dưới đây của các phương án thực hiện làm ví dụ sẽ bộc lộ hoàn toàn bản chất chung của sáng chế mà người khác, có thể, bằng cách áp dụng hiểu biết của người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, sẵn sàng điều chỉnh và/hoặc làm thích ứng cho các ứng dụng khác nhau như các phương án thực hiện làm ví dụ, mà không có thực nghiệm quá mức, mà không tách khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế này. Do đó, việc làm thích ứng và biến đổi này nhằm mục đích vẫn nằm trong ý nghĩa và nhiều phương án tương đương của các phương án thực hiện làm ví dụ dựa trên chỉ dẫn và hướng dẫn được thể hiện ở đây. Cần hiểu rằng cách diễn đạt và thuật ngữ ở đây là nhằm mục đích mô tả và không làm hạn chế, sao cho thuật ngữ và cách diễn đạt của sáng chế này được diễn giải bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật với các chỉ dẫn ở đây.

Tham khảo tới các môđun trong bản mô tả này và các yêu cầu bảo hộ nghĩa là tổ hợp bất kỳ của các thành phần phần cứng hoặc phần mềm để thực hiện chức năng được chỉ thị. Môđun không nhất thiết phải là thực thể được xác định một cách cứng nhắc, sao cho nhiều môđun có thể chồng lấn các thành phần phần cứng và phần mềm về mặt

chức năng. Ví dụ, môđun phần mềm có thể đề cập tới dòng mã đơn nằm trong thủ tục, trong khi tự bản thân thủ tục cũng là môđun phần mềm tách biệt. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng tính chức năng của các môđun có thể được xác định theo, ví dụ là số các kỹ thuật theo văn phong hoặc tối ưu hóa hiệu quả hoạt động.

Các hệ thống và phương pháp cho việc tạo tín hiệu mạnh mẽ và có thể mở rộng được, cho việc phát hiện mạnh mẽ và phát hiện dịch vụ, đồng bộ hóa hệ thống, và tạo cấu hình bộ thu được thảo luận trong công bố đơn sáng chế Mỹ số No. 2016-0269980, được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Ví dụ, các tín hiệu tự khởi động được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế Mỹ số No. 2016-0269980 cho việc đồng bộ và tạo tín hiệu để phát hiện dạng sóng được phát ra thông qua việc tạo tín hiệu mức thấp để bắt đầu giải mã dạng sóng là như sau. Tín hiệu tự khởi động tạo ra khả năng mở rộng được để phát triển theo thời gian. Ví dụ, tín hiệu tự khởi động có thể làm việc cho hệ thống truyền quảng bá hiện có nhưng cũng cho phép trợ giúp các dịch vụ mới. Các công bố đơn sáng chế Mỹ số No. 2016/0043830 (Dynamic Configuration of a Flexible Orthogonal Frequency Division Multiplexing PHY Transport Data Frame) và 2016/0056910 (Dynamic Configuration của Flexible Orthogonal Frequency Division Multiplexing PHY Transport Data Frame Preamble) cũng được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Một số phương án thực hiện được mô tả ở đây là các cải tiến cho và là các ứng dụng của các tín hiệu tự khởi động và các khung có thể theo tín hiệu tự khởi động. Theo một số phương án thực hiện làm ví dụ, các hệ thống và phương pháp theo phân bố lộ này có thể nhắm tới việc nhận băng hẹp và độ phức tạp thấp hơn/tiết kiệm công suất cho các thiết bị nhận. Nó được cho phép bằng cách tạo tín hiệu được truyền bằng thông rộng hơn sử dụng các kỹ thuật cho phép thiết bị nhận băng hẹp chỉnh tới để đồng bộ, phát hiện và nhận nội dung từ một phần trong nhiều phần tự khởi động gửi dữ liệu bằng thông nhỏ hơn của tín hiệu được truyền bằng thông rộng hơn được tạo thành cho mục đích này. Các thiết bị này có thể chứa Internet vạn vật (Internet of things - IoT), các thiết bị đeo được, các mạng cảm biến, v.v. Theo một số ví dụ, các hệ thống và các phương pháp theo sáng chế này có thể là tương thích với tiêu chuẩn ủy ban hệ thống

truyền hình cải tiến (Advanced Television Systems Committee - ATSC) A/321, hệ thống phát hiện và tạo tín hiệu (System Discovery and Signaling) được chấp thuận 23 tháng 3 năm 2016, được kết hợp ở đây theo cách viện dẫn. Các hệ thống và phương pháp theo phần mô tả này có thể định cỡ một hoặc nhiều thông số thiết kế của tiêu chuẩn A/321 trong khi vẫn duy trì một hoặc nhiều thuộc tính kỹ thuật của tiêu chuẩn A/321.

Dạng sóng RF linh hoạt và có thể mở rộng được mới đã được phát triển bởi ATSC ở dạng của tiêu chuẩn mới được gọi là ATSC 3.0. Các loại đa sóng tiềm năng trong ATSC 3.0 bắt đầu với tín hiệu A/321 vận năng nhỏ được đặt tên là tín hiệu tự khởi động. Việc tự khởi động cho phép việc đồng bộ ban đầu, và phát hiện xem loại sóng nào được yêu cầu và việc tạo tín hiệu mức thấp được yêu cầu để nhận dạng sóng RF và nội dung tuân theo việc tự khởi động ngay lập tức được đặt tên là tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu. Tín hiệu tự khởi động này được làm thích ứng trong ATSC 3.0 như là A/321 và được cụ thể hóa bởi công bố đơn sáng chế Mỹ số No. 2016-0269980, và hiện được định cỡ hoặc được làm thích ứng trong đơn này để trợ giúp việc đồng bộ, phát hiện và tạo tín hiệu của việc nhận băng thông hẹp và cho phép tiết kiệm công suất bởi các bộ thu dùng pin. ATSC 3.0 trợ giúp chủ các băng thông 6, 7, 8 Mhz. Như là một ví dụ, kênh băng thông 6 MHz có thể được phân đoạn và được phân chia thành năm kênh băng thông hẹp nằm trong 6 MHz. Mỗi phân với dạng sóng RF và dịch vụ nhắm tới các thiết bị được cấp nguồn bằng pin. Các bộ phận quảng bá vẫn có thể phục vụ các dịch vụ truyền hình băng thông đầy đủ truyền thống và các dịch vụ băng thông hẹp bằng cách dồn kênh thời gian các dạng sóng RF khác nhau được đứng trước bởi tín hiệu tự khởi động.

Như được thảo luận chi tiết hơn bên dưới, bằng cách định cỡ một hoặc nhiều thông số, các hệ thống và phương pháp của sáng chế được tạo cấu hình để cho phép việc nhận băng thông phân chia trong kênh, theo một số phương án thực hiện. Theo một số phương án thực hiện, việc đồng bộ bộ thu và việc tạo tín hiệu có thể trợ giúp việc nhận được phân chia. Ngoài ra, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế này có thể tạo thành việc nhận ít phức tạp hơn, tốc độ lấy mẫu nhỏ hơn, kích thước biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT) nhỏ hơn, và việc phân đoạn cho băng

thông. Cũng vậy, như được thảo luận chi tiết bên dưới, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế này có thể trợ giúp một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng độc lập và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia độc lập tương ứng. Theo một số phương án thực hiện, bằng cách phân chia băng thông, các kênh băng thông thấp (các phần phân chia) có thể chia sẻ cùng một trạng thái FFT ngược (inverse-FFT - IFFT) chung. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khung với các băng thông được phân chia có thể được dồn kênh theo thời gian với các khung không được phân chia, để nhắm tới các thiết bị khác nhau.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông truyền quảng bá làm ví dụ theo một phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống viễn thông mạng quảng bá 100 có thể chứa nhiều bộ phận cung cấp nội dung 102A, 102B, và 102C (ở đây được gọi là bộ phận cung cấp nội dung 102) tạo ra nhiều nội dung 104A, 104B, và 104C (ở đây gọi là nội dung 104) thông qua mạng quảng bá 106. Mặc dù ba nhà cung cấp nội dung 102 được minh họa, nhưng hệ thống truyền thông mạng quảng bá 100 có thể chứa số nhà cung cấp nội dung 102 thích hợp bất kỳ khác. Ngoài ra, các nhà cung cấp nội dung 102 có thể cung cấp loại nội dung thích hợp bất kỳ, như các tín hiệu truyền quảng bá truyền hình, các cập nhật phần mềm, các cảnh báo khẩn cấp, và các dạng như vậy. Các nhà cung cấp nội dung 102 có thể được tạo cấu hình để cung cấp nội dung 104 thông qua hoặc là kết nối không dây hoặc có dây tới cổng 108.

Theo một số phương án thực hiện, nội dung 104 có thể được dồn kênh thời gian, tại cổng 108, vào trong kênh RF đơn 110. Các bộ thu truyền quảng bá 112A, 112B, 112C, và 112D (dưới đây gọi là bộ thu truyền quảng bá 112) được tạo cấu hình để nhận diện và nhận các tín hiệu truyền quảng bá 114 thông qua kênh RF 110. Mặc dù bốn loại bộ thu truyền quảng bá 112 khác nhau được minh họa (máy tính xách tay 112A, điện thoại di động 112B, tivi 112C, và IoT 112D), nhưng hệ thống 100 có thể chứa số và loại các bộ thu truyền quảng bá 112 bất kỳ, như, nhưng không giới hạn ở, các thiết bị đeo được, các mạng cảm biến, v.v.

Theo một số phương án thực hiện, cổng 108, riêng rẽ hoặc kết hợp với bộ phát trong mạng truyền quảng bá 106, có thể được tạo cấu hình để sinh ra và truyền một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu

tương ứng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, cổng 108, riêng rẽ hoặc trong kết hợp với bộ phát trong mạng truyền quảng bá 106, có thể được tạo cấu hình để sinh ra và truyền một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động (không được thể hiện) và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng (không được thể hiện) có thể chỉ thị, tại mức thấp, loại hoặc dạng của tín hiệu 114 đang được truyền trong suốt khoảng thời gian cụ thể. Việc sử dụng tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, bộ thu truyền quảng bá 112 có thể phát hiện và nhận diện tín hiệu 114, có thể chỉ thị cách để nhận các dịch vụ là sẵn có thông qua tín hiệu 114.

Theo ví dụ này, tín hiệu tự khởi động, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, hoặc tổ hợp của chúng có thể dựa trên một phần của khung truyền để cho phép đồng bộ, phát hiện, giải mã, và/hoặc tạo cấu hình hệ thống. Như sẽ được mô tả, tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng có thể chứa các tiếp cận tạo tín hiệu linh hoạt để vận chuyển cấu hình khung và thông tin điều khiển nội dung tới bộ thu truyền quảng bá 112. Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng mô tả cơ chế mà nhờ đó các thông số tín hiệu được điều biến trên môi trường vật lý. Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng mô tả việc ghi mã cụ thể được sử dụng để liên lạc các việc chọn thông số giám sát việc tạo 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. Cụ thể là, thiết kế này của tín hiệu tự khởi động cho phép phát hiện tín hiệu một cách vận năng mà không phụ thuộc băng thông kênh.

Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng cũng cho phép phát hiện một cách tin cậy trong sự có mặt của nhiều việc suy yếu kênh như phân tán thời gian và việc suy giảm đa đường, dịch chuyển Doppler, và dịch chuyển tần số bộ mang. Ngoài ra, nhiều ngữ cảnh dịch vụ là có thể truy cập được dựa trên việc phát hiện chế độ trong suốt việc phát hiện tín hiệu cho phép sự linh hoạt trong việc tạo cấu hình hệ thống. Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng cũng tạo thuận tiện cho khả năng có thể mở rộng được để chứa việc phát triển vẫn đang

tiếp diễn trong khả năng của dịch vụ. Do đó, các loại tín hiệu mới không được nhận, sẽ được tạo ra bởi nhà cung cấp nội dung 102 và được nhận diện nằm trong tín hiệu được truyền 114 qua việc sử dụng của tín hiệu tự khởi động, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, hoặc tổ hợp của chúng. 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. Theo một phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng được tạo cấu hình để là tín hiệu mạnh mẽ và có thể phát hiện được thậm chí tại các mức tín hiệu thấp hơn. Kết quả là, các bit tạo tín hiệu riêng rẽ nằm trong tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng có thể là đáng kể theo nghĩa của các nguồn tài nguyên vật lý mà chúng chiếm cho việc truyền. Do đó, tín hiệu tự khởi động, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, hoặc tổ hợp của chúng có thể được nhắm tới để tạo tín hiệu chỉ cho lượng tối thiểu của thông tin được yêu cầu cho việc phát hiện hệ thống và cho việc giải mã ban đầu của tín hiệu sau.

Fig.2A minh họa hệ thống để sinh ra tín hiệu tự khởi động, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng hoặc tổ hợp của chúng, theo một số phương án thực hiện của sáng chế. Ở đây, tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng nghĩa là tín hiệu tự khởi động, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, hoặc tổ hợp của chúng, trừ khi được chỉ rõ theo cách khác. Hệ thống 200 có thể được tạo cấu hình trong bộ phát để sinh ra và truyền các tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng. Ví dụ, hệ thống 200 có thể được tạo cấu hình để sinh ra tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 có thể chứa nhiều ký hiệu – ký hiệu #0 tới ký hiệu #N. Nhiều ký hiệu của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 có thể chứa các ký hiệu dồn kênh chia tần trực giao (Orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), theo một số phương án thực hiện. Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 có thể được theo sau bởi tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 203. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia

203 có thể thể hiện các dịch vụ và/hoặc dữ liệu được tạo tín hiệu bởi tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 và được sử dụng bởi bộ thu, như bộ thu 112. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 203 có thể chứa các ký hiệu OFDM.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 200 có thể chứa bộ sinh chuỗi 206. Bộ sinh chuỗi 206 có thể chứa môđun hoặc bộ sinh chuỗi giả tạp âm (pseudo noise - PN) 205 và môđun hoặc bộ sinh chuỗi Zadoff-Chu (ZC) 207. Bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể được tạo cấu hình để nhận trị số hạt giống và sinh ra chuỗi đầu ra. Bộ phận sinh chuỗi ZC 207 có thể được tạo cấu hình để nhận trị số gốc và sinh ra chuỗi đầu ra. Trị số hạt giống của bộ phận sinh chuỗi PN 205 và trị số gốc của bộ phận sinh chuỗi ZC 207 có thể tạo tín hiệu các phiên bản chính và phụ (một cách tương ứng) của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201. Theo một số phương án thực hiện, chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207 có thể chứa chuỗi toán học được định trị số phức mà, khi được áp dụng cho các tín hiệu radio, có thể tạo thành tín hiệu biên độ không đổi.

Chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207 có thể được tính toán dựa trên phương trình sau:

$$Z_q(k) = e^{-j\pi q \frac{k(k+1)}{N_{ZC}}} \quad \text{Phương trình (1)}$$

Trong phương trình này, $Z_q(k)$ là chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Trị số q là trị số gốc của bộ phận sinh chuỗi ZC 207, trong đó $q \in \{1, 2, \dots, N_{ZC} - 1\}$. N_{ZC} là chiều dài của chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Và $k = 0, 1, 2, \dots, N_{ZC} - 1$.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 200 cũng có thể chứa môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 được tạo cấu hình để nhận thông tin tạo tín hiệu và áp dụng các dịch chuyển tuần hoàn dựa trên thông tin tạo tín hiệu. Theo một số phương án thực hiện, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 có thể được tạo cấu hình để áp dụng việc dịch chuyển trong miền tần số tới bộ phận sinh chuỗi ZC 207, vốn sẽ được sử dụng để sinh ra chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Theo một số phương án thực hiện, việc dịch chuyển tuần hoàn được áp dụng cho các ký hiệu #1 đến #N của tín hiệu tự khởi

động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201. Theo ví dụ này, việc dịch chuyển tuần hoàn không được áp dụng cho ký hiệu thứ nhất (ký hiệu #0) của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201. Trong miền tần số, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 áp dụng việc dịch chuyển tuần hoàn như là việc dịch pha cho bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Ví dụ, khi việc dịch chuyển tuần hoàn được áp dụng cho các ký hiệu #1 đến #N của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201, thì phương trình (1) ở trên sẽ được thay đổi như sau:

$$Z_q(k) = e^{-j\pi q \frac{(k-m)(k-m+1)}{N_{ZC}}} \quad \text{Phương trình (2)}$$

Ở đây, trong phương trình (2) trị số của m biểu diễn việc dịch pha tuần hoàn được gán trong miền tần số. Dịch chuyển này trong miền tần số có thể được phiên dịch thành trễ thời gian của việc tự tương quan sau môđun IFFT 221.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 có thể được tạo cấu hình để áp dụng việc dịch chuyển tuần hoàn trong miền thời gian tới đầu ra của môđun IFFT 221, như sẽ được thảo luận chi tiết hơn bên dưới.

Các chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 và bộ phận sinh chuỗi ZC 207 được điều biến sử dụng bộ điều biến 209. Theo một số phương án thực hiện, bộ điều biến 209 có thể chứa bộ nhân được tạo cấu hình để nhân các chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 và bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ điều biến 209 có thể chứa bộ nhân được tạo cấu hình để nhân nhiều chuỗi được dẫn ra từ các chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 và bộ phận sinh chuỗi ZC 207.

Chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 đưa ra việc quay pha tới các bộ mang phụ phức riêng rẽ đang duy trì các tính chất tự tương quan biên độ không đổi (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation - CAZAC) mong muốn với chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207. Chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 còn hạn chế các việc phát xạ giả mạo trong đáp ứng tự tương quan, nhờ đó tạo ra việc tách tín hiệu bổ sung giữa các dịch chuyển tuần hoàn của cùng một chuỗi gốc. Đầu ra của bộ điều biến 209 là đầu vào cho môđun ánh xạ 219. Môđun ánh xạ 219 có thể được tạo cấu hình để ánh xạ chuỗi được điều biến, là việc điều biến của chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 và chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC 207, tới nhiều bộ

mang phụ. Ngoài ra, môđun ánh xạ 219 có thể được tạo cấu hình để thêm các phần đệm không vào các phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, theo một số phương án thực hiện. Khi các phần đệm không được thêm vào, các trị số không được ánh xạ tới các bộ mang phụ bên ngoài trong từng phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng. Số các bộ mang phụ được sử dụng cho việc đệm không có thể phụ thuộc vào băng thông của từng phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng, tổng số các phân đoạn, và băng thông tổng cộng mà tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng. Việc vận hành của môđun ánh xạ 219 còn được thảo luận ở dưới.

Đầu ra của môđun ánh xạ 219 là đầu vào cho môđun IFFT 221 và được biến đổi từ miền tần số tới miền thời gian. Đầu ra của môđun IFFT 221 là đầu vào cho môđun sắp chuỗi 223. Theo một số phương án thực hiện, đầu ra của môđun IFFT 221 được đặt tên là “A,” mà sau đó có thể có các phần tiền tố và hậu tố được dẫn ra từ “A”, được biết tới như là “B” và “C”. Theo một số phương án thực hiện, ký hiệu #0 có thể có chuỗi thời gian “CAB” trong khi các ký hiệu khác có thể có chuỗi thời gian là “BCA”. Việc vận hành của môđun xếp chuỗi 223 được thảo luận chi tiết hơn bên dưới. Việc vận hành của môđun xếp chuỗi 223 có thể bổ sung tính mạnh mẽ và ký hiệu phân biệt #0, có thể được sử dụng chỉ việc đồng bộ và tạo phiên bản. Đầu ra của môđun xếp chuỗi 223 chứa tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201.

Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 bắt đầu với ký hiệu đồng bộ #0 được định vị tại phần của từng dạng sóng để cho phép việc phát hiện dịch vụ, đồng bộ thô, ước lượng dịch chuyển tần số, và ước lượng kênh ban đầu, theo một số phương án thực hiện. Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 còn lại có thể chứa việc tạo tín hiệu điều khiển đủ để cho phép việc nhận và giải mã của phần còn lại của dạng sóng tín hiệu 114 (ví dụ, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân đoạn băng 203).

Tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 201 được tạo cấu hình để thể hiện sự linh hoạt, khả năng thay đổi được quy mô, và khả năng mở

rộng được. Ví dụ, tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201 có thể áp dụng việc tạo phiên bản cho độ linh hoạt được tăng. Cụ thể là, thiết kế tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201 có thể cho phép số phiên bản chính (tương ứng với loại dịch vụ cụ thể hoặc chế độ cụ thể) và phiên bản phụ (nằm trong phiên bản chính cụ thể). Theo một phương án thực hiện, việc tạo phiên bản có thể được tạo tín hiệu thông qua việc chọn thích hợp của gốc Zadoff-Chu (phiên bản chính) hạt giống chuỗi tiếng ồn giả (Pseudo-Noise sequence seed - phiên bản phụ) được sử dụng để sinh ra chuỗi ghi mã gốc cho tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201. Việc giải mã của các trường tạo tín hiệu nằm trong tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201 có thể được thực hiện liên quan tới phiên bản dịch vụ được phát hiện, cho phép việc tạo tín hiệu theo thứ bậc trong đó mỗi trường bit được chỉ định là sử dụng lại được và được tạo cấu hình dựa trên phiên bản dịch vụ được chỉ thị. Cú pháp và ngữ nghĩa của các trường tạo tín hiệu nằm trong tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 201 có thể được làm rõ, ví dụ, nằm trong các tiêu chuẩn mà phiên bản chính và phiên bản phụ đề cập tới đó.

Fig.2B minh họa bộ phận sinh chuỗi PN làm ví dụ 205, theo một số phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể chứa thanh ghi dịch phản hồi tuyến tính (Linear Feedback Shift Register - LFSR). Theo một số phương án thực hiện, LFSR có thể có chiều dài (bậc) của $l = 16$. Tuy nhiên, LFSR có thể chứa các chiều dài khác. Việc vận hành của LFSR có thể được giám sát bởi đa thức sinh $g_l, g_{l-1}, g_{l-2}, \dots, g_2, g_1, g_0$ cụ thể hóa các việc rẽ nhánh trong đường phản hồi LFSR. LFSR cũng nhận trạng thái ban đầu của các thanh ghi được biểu diễn như là hạt giống $r_{l-1}, r_{l-2}, \dots, r_2, r_1, r_0$, tương ứng với số phiên bản phụ của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng.

Các thanh ghi của bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể được khởi tạo lại với trạng thái ban đầu từ hạt giống trước khi sinh ra tín hiệu thứ nhất của tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể tiếp tục chuỗi từ trên ký hiệu này tới ký hiệu khác nằm trong tín hiệu tự khởi động hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng mà không có việc khởi tạo lại nằm trong

cùng một tín hiệu tự khởi động hoặc cùng một tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng.

Đầu ra của bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể được xác định là $p(k)$, sẽ có trị số là 0 hoặc 1. Trị số của $p(0)$ có thể bằng với đầu ra bộ phận sinh chuỗi PN sau khi bộ phận sinh chuỗi PN 205 đã được khởi tạo với trị số hạt giống và trước việc tạo xung bất kỳ của thanh ghi dịch. Đầu ra $p(k)$ mới sau đó có thể được sinh ra khi thanh ghi dịch được tạo xung trên vị trí sang phải. Theo một số phương án thực hiện, đa thức sinh có thể chứa phần sau:

$$\{g_l, g_{l-1}, g_{l-2}, \dots, g_2, g_1, g_0\} = \{1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1\} \quad \text{Phương}$$

trình (3)

Đa thức dựa trên:

$$p(x) = x^{16} + x^{15} + x^{14} + x + 1 \quad \text{Phương trình (4)}$$

Theo ví dụ này, trị số g_0 trong phương trình (3) là việc nhân hệ số x^0 trong phương trình (4). Trị số g_1 trong phương trình (3) là việc nhân hệ số x^1 trong phương trình (4). Trị số g_2 trong phương trình (3) là việc nhân hệ số x^2 trong phương trình (4). Trị số g_3 trong phương trình (3) là việc nhân hệ số x^3 trong phương trình (4). Và tiếp tục như vậy cho tới khi trị số g_{16} trong phương trình (3) là việc nhân hệ số x^{16} trong phương trình (4).

Fig.2C minh họa hệ thống để sinh ra nhiều tín hiệu tự khởi động và/hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng, theo một số phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống 250 có thể được tạo cấu hình trong bộ phát để sinh ra và truyền nhiều tín hiệu tự khởi động và/hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng, như được minh họa, ví dụ, trên các hình vẽ Fig4A đến Fig.4C. Ví dụ, hệ thống 250 có thể là bộ phát hoặc phần của bộ phát trong cổng 108 và/hoặc mạng truyền quảng bá 106.

Theo một phương án thực hiện, hệ thống 250 có thể chứa một hoặc nhiều bộ sinh chuỗi 206a – 206n, một hoặc nhiều môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a – 217n, một hoặc nhiều môđun ánh xạ 219a – 219n, môđun IFFT 221, và các môđun xếp chuỗi 223. Các bộ sinh chuỗi 206a – 206n, các môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a – 217n, các

môđun ánh xạ 219a – 219n, môđun IFFT 221, và môđun xếp chuỗi 223 được thảo luận ở trên.

Mỗi nhánh 243a – 243n của hệ thống 250 vận hành theo cách tương tự như hệ thống 200 trên Fig.2A. Bí dụ, bộ sinh chuỗi 206a có thể chứa bộ phận sinh chuỗi PN và bộ phận sinh chuỗi ZC, và có thể được tạo cấu hình để nhận trị số hạt giống và trị số chỉ số gốc, như được thảo luận ở trên, ví dụ, liên quan tới Fig.2A. Bộ sinh chuỗi 206a có thể được tạo cấu hình để sinh ra chuỗi phức bằng cách điều biến chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi được sinh ra dựa trên trị số chỉ số gốc với chuỗi tiếng ồn giả được sinh ra dựa trên trị số hạt giống. Theo một số phương án thực hiện, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a có thể nhận thông tin tạo tín hiệu, sinh ra dịch chuyển (các dịch chuyển) tuần hoàn, và áp dụng dịch chuyển tuần hoàn cho chuỗi ZC trước khi chuỗi ZC và chuỗi PN được điều biến.

Môđun ánh xạ 219a có thể được tạo cấu hình để ánh xạ chuỗi phức tới một hoặc nhiều bộ phận mang phụ. Môđun IFFT 221 có thể phiên dịch đầu ra của các môđun ánh xạ 219a – 219n thành chuỗi miền thời gian. Môđun ánh xạ 219a cũng có thể được tạo cấu hình để thêm các phần đệm không, như được thảo luận ở trên. Theo một số phương án thực hiện, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a có thể được áp dụng sau khi môđun IFFT 221 và tới chuỗi miền thời gian để sinh ra chuỗi miền thời gian được dịch chuyển. Nói cách khác, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a có thể được áp dụng trước môđun ánh xạ 219a và/hoặc sau môđun IFFT 221. Môđun xếp chuỗi 223 được tạo cấu hình để sinh ra chuỗi CAB và/hoặc BCA như được thảo luận chi tiết ở dưới. Do đó, hệ thống 250 sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 245 như được minh họa, ví dụ, trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C. Nói cách khác, đầu ra 245 của hệ thống 250 có thể là tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng được sinh ra như là tổ hợp của các tín hiệu được sinh ra bởi các nhánh 243a – 243n.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 250 có thể chứa một môđun IFFT 221 được chia sẻ bởi một hoặc nhiều nhánh 243a – 243n. Theo phương án thực hiện này, các đầu ra cho một hoặc nhiều môđun ánh xạ 219a – 219n là đầu vào cho một môđun IFFT 221 để kết hợp và phiên dịch các đầu ra của các môđun ánh xạ 219a – 219n thành chuỗi miền thời gian. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều

nhánh 243a – 243n có thể chứa năm nhánh sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng với năm phân đoạn. Khi môđun IFFT chung được sử dụng cho năm nhánh, môđun IFFT 221 chung có thể có chiều dài FFT là 2048. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều nhánh 243a – 243n có thể chứa hai nhánh sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng với hai phân đoạn. Khi môđun IFFT chung được sử dụng cho hai nhánh, môđun IFFT 221 chung có thể có chiều dài FFT là 2048. Các số nhánh khác có thể được áp dụng trong các phương án thực hiện khác.

Khi hệ thống 250 chứa một môđun IFFT 221 được chia sẻ bởi một hoặc nhiều nhánh 243a – 243n, hệ thống 250 cũng có thể chứa một môđun xếp chuỗi 223 được tạo cấu hình để sinh các chuỗi CAB và/hoặc BCA như sẽ được thảo luận chi tiết hơn ở dưới. Theo phương án thực hiện này, môđun xếp chuỗi chung 223 có thể phát hiện các phân đoạn trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng và sinh ra các chuỗi CAB và/hoặc BCA cho từng phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng.

Theo một số ví dụ, các môđun ánh xạ 219a – 219n được tạo cấu hình để ánh xạ các chuỗi phức đầu vào tới một hoặc nhiều bộ các bộ mang phụ. Ví dụ, các môđun ánh xạ 219a – 219n được tạo cấu hình để ánh xạ các chuỗi phức đầu vào của nó tới bộ thứ nhất, thứ hai, ... thứ n các bộ mang phụ, là các bộ khác nhau của các bộ mang phụ. Ví dụ, mỗi môđun trong các môđun ánh xạ 219a – 219n có thể ánh xạ đầu vào của nó tới bộ các bộ mang phụ khác với các môđun ánh xạ 219a – 219n khác. Nói cách khác, mỗi bộ trong các bộ mang thứ nhất, thứ hai, ..., thứ n của các bộ mang phụ của các đầu ra của các môđun ánh xạ 219a – 219n được dịch chuyển so với bộ các bộ mang phụ khác sao cho các phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 245 được đặt gần với nhau trong miền tần số, như được thể hiện, ví dụ, trên các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4C.

Theo một số ví dụ, mỗi môđun trong các môđun ánh xạ 219a – 219n có thể ánh xạ đầu vào của nó tới bộ các bộ mang phụ khác, khác với các môđun ánh xạ 219a – 219n khác, sử dụng môđun dịch chuyển tuần hoàn 217a – 217n tương ứng của nó. Như được thảo luận ở trên, mỗi môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 có thể áp dụng tính tuần hoàn trong miền tần số tới bộ phận sinh chuỗi ZC, sẽ được sử dụng để sinh ra chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi ZC. Ví dụ, miễn là chuỗi đầu ra của bộ phận sinh chuỗi

ZC (nằm trong một hoặc nhiều bộ sinh chuỗi 206a – 206n) được tạo ra trong khoảng giới hạn tần số mong muốn, mỗi môđun trong các môđun ánh xạ 219a – 219n có thể ánh xạ đầu vào của nó tới bộ các bộ mang phụ khác, khác với các môđun ánh xạ 219a – 219n khác. Tuy nhiên, các phương án thực hiện của sáng chế này không bị hạn chế ở các ví dụ này và các phương pháp khác có thể được sử dụng cho từng môđun trong các môđun ánh xạ 219a – 219n để ánh xạ đầu vào của nó tới bộ các bộ mang phụ khác, khác với các môđun ánh xạ 219a – 219n khác nằm trong môđun IFFT chung 221.

Theo một số ví dụ, các nhánh 243a – 243n của hệ thống có thể được tạo cấu hình để đồng thời hoặc về cơ bản là đồng thời vận hành để sinh ra tín hiệu tự khởi động phân đoạn băng 245. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 250 có thể chứa chuyển mạch đòn kênh (không được thể hiện) giữa môđun IFFT chung 221 và các môđun ánh xạ 219a – 219n để kết nối từng nhánh của hệ thống 250 tới môđun IFFT 221.

Theo một số phương án thực hiện làm ví dụ, hệ thống 250 có thể là việc nhận băng hẹp và độ phức tạp thấp hơn/tiết kiệm năng lượng đích cho các thiết bị nhận. Nó được cho phép bằng cách tạo nên tín hiệu được truyền bằng thông rộng hơn được phân đoạn thành các tín hiệu với băng thông nhỏ hơn có thể cho phép thiết bị nhận băng hẹp chính tới để đồng bộ, phát hiện và nhận nội dung từ một trong nhiều tín hiệu băng thông nhỏ hơn.

Mặc dù mỗi nhánh 243a – 243n của hệ thống 250 được thể hiện như là chứa các môđun/thiết bị giống nhau, nhưng một hoặc nhiều nhánh 243a – 243n có thể chia sẻ một hoặc nhiều thành phần trong số các môđun/thiết bị. Ví dụ, hệ thống 250 có thể chứa một môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 có thể áp dụng việc dịch chuyển tuần hoàn tới, ví dụ, đầu ra của một hoặc nhiều môđun IFFT 221 và/hoặc tới một hoặc nhiều bộ phận sinh chuỗi ZC của một hoặc nhiều bộ sinh chuỗi 206a – 206n. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hệ thống 250 có thể chứa nhiều môđun IFFT 221. Ví dụ, mỗi nhánh trong các nhánh 243a – 243n có thể chứa một môđun IFFT 221 cho nhánh đó. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hệ thống 250 có thể chứa một hoặc nhiều môđun xếp chuỗi 223. Ví dụ, mỗi nhánh trong các nhánh 243a – 243n có thể chứa một môđun xếp chuỗi 223 cho

nhánh đó. Theo một số ví dụ, bộ dồn kênh (như là một ví dụ) có thể được sử dụng để kết hợp các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng.

Fig.2D minh họa hệ thống để sinh ra các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu và/hoặc các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia, theo một số phương án thực hiện của sáng chế. Hệ thống 260 trên Fig.2D có thể được tạo cấu hình trong bộ phát để sinh ra và truyền nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu và/hoặc các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia như được minh họa, ví dụ, trên các hình Fig.4A đến Fig.4C. Ví dụ, hệ thống 260 có thể là bộ phát hoặc một phần của bộ phát trong cổng 108 và/hoặc mạng truyền quảng bá 106.

Theo một số phương án thực hiện, mỗi nhánh của hệ thống 260 trên Fig.2D có thể tương ứng với một nhánh của hệ thống 250 trên Fig.2C. Nói cách khác, mỗi nhánh của hệ thống 260 sinh ra tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia (hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu) có thể có nhánh tương ứng của hệ thống 250 trên Fig.2C sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng tương ứng (hoặc tín hiệu tự khởi động). Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng (hoặc tín hiệu tự khởi động) bao gồm thông tin về tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng của nó (hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu) để tạo thuận tiện cho việc đồng bộ ban đầu tại bộ thu, theo một số phương án thực hiện. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng (hoặc tín hiệu tự khởi động) bao gồm thông tin về tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng của nó (hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu) để tạo thuận tiện cho bộ thu để nhận và giải mã dữ liệu trong tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng (hoặc tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu).

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 260 có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu được dồn kênh chia tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexed - OFDM) cần được truyền tại lớp vật lý. Dữ liệu ở dạng của các bit thông tin Input a – Input e được nhập vào từng nhánh của hệ thống 260. Mỗi thành phần trong số Input a – Input e có thể mang dữ liệu được kết hợp với một dịch vụ cụ thể. Ví dụ, các đầu vào có thể mang dữ liệu được kết hợp với chương trình tivi, luồng video cho chương trình, luồng audio cho chương trình, thông tin phụ đề đóng, dữ liệu cho các thiết bị IoT, dữ

liệu cập nhận cho các loại dịch vụ thích hợp, và dữ liệu bất kỳ khác được kết hợp với các loại dịch vụ thích hợp khác.

Dữ liệu thuộc về từng thành phần trong số Input a – Input e được gửi qua các môđun mã hóa hiệu chỉnh lỗi tiến (Forward Error Correction - FEC) 261a – 261e, và việc mã hóa như việc mã hóa kiểm tra tính chẵn lẻ mật độ thấp (Low Density Parity Check - LDPC) hoặc việc mã hóa turbo được áp dụng cho các đầu vào. Cần chú ý rằng mã hóa cũng có thể được áp dụng cho các đầu vào. Các bit được mã hóa được nhập vào các bộ điều biến 263a – 263e, vốn được sử dụng để điều biến ký hiệu chòm sao sử dụng cách tiếp cận điều biến như khóa dịch pha nhị phân (binary phase shift keying - BPSK), khóa dịch pha tứ phân (Quadrature Phase Shift Keying - QPSK), N-QAM hoặc các mẫu điều biến khác, ví dụ. Việc cài xen thời gian có thể được áp dụng một cách tùy chọn cho các ký hiệu điều biến sử dụng các môđun cài xem 265a – 265e.

Các ký hiệu điều biến được tạo thành từ một hoặc nhiều môđun cài xen thời gian 265a – 265e sau đó được ánh xạ sử dụng các môđun ánh xạ 267a – 267e tới các nguồn tài nguyên cụ thể hoặc các ô dữ liệu nằm trong khối các nguồn tài nguyên. Khối các nguồn tài nguyên này có thể được đặt tên là khung, phân vùng nằm trong khung, hoặc khung phụ nằm trong khung. Cụ thể là, một phân vùng có thể được coi là một tập hợp con của các tài nguyên nằm trong một khung, với việc một khung chứa một hoặc nhiều phân vùng. Khối nguồn tài nguyên có thể được biểu diễn như là lưới logic của các ô dữ liệu với các kích thước theo các miền thời gian và tần số. Ví dụ, mỗi ô dữ liệu có thể mang một ký hiệu điều biến trong khi mỗi cột các ô dữ liệu thuộc về một ký hiệu OFDM.

Các ô dữ liệu thuộc về từng ký hiệu OFDM có thể trải qua việc cài xen tần số tùy chọn sử dụng các bộ cài xen tần số 269a – 269e trên mỗi ký hiệu OFDM trên cơ sở để cải thiện độ đa dạng tần số. Các trị số hoa tiêu phân tán, hoa tiêu gờ, và/hoặc các trị số hoa tiêu liên tục được chèn vào sử dụng các môđun hoa tiêu 271a – 271e tại các vị trí thích hợp nằm trong từng ký hiệu OFDM để trợ giúp việc ước lượng kênh và theo dõi bộ mang tại bộ thu. Cần chú ý rằng mặc dù một số môđun của hệ thống 260 được minh họa trên Fig.2D, nhưng một số môđun trong các môđun này có thể là tùy chọn. Ngoài ra hoặc theo cách khác, hệ thống 260 có thể chứa các môđun bổ sung để sinh ra các tín

hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia và/hoặc các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu.

Dữ liệu được dồn kênh được tạo thành và các ô hoa tiêu sau đó trải qua biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) sử dụng môđun IFFT 273. Theo một phương án thực hiện, hệ thống 260 có thể chứa môđun IFFT 273 chung được sử dụng để biến đổi dữ liệu từ từng nhánh của hệ thống 260 từ miền tần số tới miền thời gian. Theo phương án thực hiện này, chuyển mạch 277 có thể được sử dụng để kết nối từng nhánh của hệ thống 260 vào môđun IFFT 273. Theo phương án thực hiện này, các kênh có thể đồng thời hoặc về cơ bản là đồng thời được xử lý qua môđun IFFT 273 đơn, tạo ra ký hiệu OFDM đơn, bằng cách cho phép chúng trên các băng phụ trực giao của băng thông tổng thể. Bộ thu có thể tập trung trên kênh đơn và có thể sử dụng môđun kích cỡ FFT nhỏ hơn.

Theo một ví dụ không làm hạn chế, tín hiệu đầu ra 279 (tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 279) có thể có các tốc độ lấy mẫu (F_s) là 6,912 MHz ($F_s = N * 0,384 \text{ MHz}$, trong đó $N = 18$). Theo ví dụ này, băng thông hữu dụng cho tín hiệu được truyền 279 giả sử là kênh 6 MHz có thể quanh 5,7 MHz với các băng bảo vệ trên từng gờ. Trong trường hợp này, môđun IFFT 273 có thể sử dụng kích cỡ FFT (N_{FFT}) là 8K, 16K, hoặc 32K (mặc dù các trị số kích cỡ FFT khác cũng có thể được sử dụng.) Nói cách khác, môđun IFFT $N_{FFT} = 8K$ điểm, $N_{FFT} = 16K$ điểm, hoặc $N_{FFT} = 32K$ điểm 273 được sử dụng. Giả sử rằng kích cỡ IFFT là 8K cho môđun IFFT 273, theo ví dụ này, mỗi ký hiệu trong đầu ra của môđun IFFT 273 có thể có chiều dài là khoảng 1,17 ms mà không có phần tiền tố tuần hoàn. Chiều dài là mỗi ký hiệu trong tín hiệu 279 có thể là khoảng 1,17 ms cộng với tiền tố tuần hoàn 275 được thêm vào sử dụng đa đường làm giảm trên bộ thu trong OFDM. Cũng vậy, cách quãng tần số giữa các bộ mang phụ ΔF theo ví dụ này có thể là quanh 854 Hz. Theo ví dụ không làm hạn chế này, và giả sử rằng tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 279 có năm phân đoạn, mỗi bộ thu nhận một phân đoạn có thể có băng thông hữu dụng 5,7 MHz /5 là quanh 1,140 MHz, môđun FFT (ví dụ, môđun FFT 1107 trên Fig.11) với kích cỡ FFT là 2K (8K/4), và sử dụng tốc độ lấy mẫu được làm giảm $F_s = 1,728 \text{ MHz}$ (6,912 MHz/4) trong khi duy trì cách quãng tần số giữa các bộ mang phụ quanh 854 Hz. Bằng cách giữ bộ mang

phụ ΔF không đổi bằng cách làm giảm cả tốc độ lấy mẫu F_s và kích cỡ FFT theo 4 cho bộ thu (ví dụ, xem Phương trình (6)) bộ thu có thể có lợi từ việc tiết kiệm công suất (F_s thấp hơn, FFT) là quan trọng đối với các thiết bị được cấp nguồn bằng pin trong khi vẫn nhận được băng thông được phân đoạn hữu dụng là 1,140 MHz. IFFT 8K chung 273 theo ví dụ này tăng hiệu suất phổ bằng cách duy trì tính trực giao và loại bỏ nhu cầu về các băng bảo vệ trong tần số giữa các phân đoạn của các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia mang các dịch vụ này.

Theo cách khác, hệ thống 260 có thể chứa nhiều môđun IFFT. Ví dụ, hệ thống 260 có thể chứa một môđun IFFT cho từng nhánh trong các nhánh của hệ thống 260. Theo phương án thực hiện này, bộ dồn kênh (như là một ví dụ) có thể được sử dụng để kết hợp các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia (và/hoặc các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu).

Cuối cùng, tiền tố tuần hoàn được thêm vào đầu sử dụng môđun tiền tố tuần hoàn 275 cho các mẫu miền thời gian cho từng ký hiệu OFDM.

FIG.3 minh họa tín hiệu 300, theo một phương án thực hiện của sáng chế, cũng là biểu diễn của tiêu chuẩn ATSC 3.0 vốn được làm thích ứng với phiên bản được phân đoạn băng, tự khởi động 301 trong tiêu chuẩn ATSC 3.0 A/321. Tín hiệu 300 (ví dụ, khung dữ liệu) chứa tín hiệu tự khởi động 301 chứa việc tạo tín hiệu cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu 303. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu 303 có thể chứa phần mở đầu 305 và tải hữu ích khung 307. Theo một số phương án thực hiện, tải hữu ích 307 có thể chứa dữ liệu và/hoặc các dịch vụ cần được truyền tới bộ thu và phần mở đầu 305 có thể chứa thông tin về tải hữu ích 307. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 301 có thể được tạo ra sử dụng hệ thống 200 trên Fig.2A.

Theo một số phương án thực hiện, các thông số thiết kế sau có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu tự khởi động 301. Ví dụ, bộ phận sinh chuỗi ZC 207 của hệ thống 200 có thể sử dụng trị số gốc $q = 137$ và chiều dài chuỗi ZC là $N_{ZC} = 1499$ (số nguyên tố). Bộ phận sinh chuỗi PN 205 của hệ thống 200 có thể sử dụng 16 bit LFSR với đa thức sinh như được thảo luận ở trên trong phương trình (3).

Tốc độ lấy mẫu băng cơ sở (baseband sampling rate - BSR) có thể được tính toán như sau:

$$BSR = F_s = (N + 16) \times M \quad \text{Phương trình (5)}$$

Ở đây, F_s là tốc độ lấy mẫu, N là biến phép toán để định cỡ băng thông được chọn, và M là thông số (theo MHz) của băng thông được chọn. Theo một số phương án thực hiện, để tính toán tốc độ lấy mẫu, $N=0$ và $M=0,384$ (ví dụ, do quan hệ hiện có của thông số M với LTE (dựa trên WCDMA)) tốc độ lấy mẫu F_s . Do đó, tốc độ lấy mẫu có thể là $F_s = (0 + 16) \times 0,384 = 6,144 \text{ MHz}$.

Kích cỡ FFT được sử dụng trong môđun IFFT 221 của hệ thống 200 có thể có số mũ là 2, ví dụ, 1024, 2048, 4096, 8192, v.v. theo một số phương án thực hiện, kích cỡ FFT được chọn là 2048.

Khoảng cách giữa các sóng mang phụ OFDM (tính bằng Hz) được xác định như sau:

$$\Delta F = \frac{F_s}{FFT \text{ size}} \quad \text{Phương trình (6)}$$

Giả sử rằng môđun IFFT $N_{FFT} = 2048$ điểm 221 được sử dụng và tốc độ lấy mẫu là 6,144 MHz, thì khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3 \text{ kHz}$.

Theo phương án thực hiện này và dựa trên các thông số được thảo luận ở trên, tín hiệu tự khởi động 301 sẽ có băng thông là 4,5 MHz vốn là nhỏ hơn băng thông được sử dụng chung 5 MHz LTE nhỏ nhất, nó cùng với việc chọn của M được thực hiện để không loại trừ việc tương thích trong tương lai với LTE:

$BW = (N_{zc} + 1) \times \Delta F = 4,5 \text{ MHz}$. 2048 IFFT được sử dụng nhưng tâm ($N_{zc} + 1$) hoặc (1499 + 1) 1500 bộ mang phụ với ΔF là hữu dụng khi 548 còn lại được đặt là không. $2048 \times \Delta F$ sẽ tạo ra băng thông là 6,144 MHz mà không có việc 548 đang được đặt là không.

Cũng vậy, mỗi ký hiệu trong tín hiệu tự khởi động 301 sẽ có khoảng thời gian là 500 μs ($T_{symbol} = 500 \mu s$.) sau khi xử lý trong môđun sắp chuỗi 223.

Kết quả là, theo một phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 301 có thể sử dụng băng thông 4,5 MHz và có khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3 \text{ kHz}$, có thể đưa

ra hiệu quả Doppler rất tương thích (MPH) cho băng truyền quảng bá trong môi trường di động và có thể được mở rộng tới các băng tần số cao hơn lên tới khoảng 2 GHz không loại trừ phần trong tương lai. Như được minh họa trên Fig.3, tín hiệu tự khởi động 301 có thể được đặt, trong miền tần số, được định tâm so với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu 303 kết quả của việc đặt 548 bộ mang phụ về không có thể thấy được. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 301 có thể chứa bốn ký hiệu. Tuy nhiên, tín hiệu tự khởi động 301 có thể chứa số bất kỳ khác của các ký hiệu.

Fig.4A minh họa tín hiệu 400, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Tín hiệu 400 (ví dụ, khung dữ liệu) chứa tín hiệu tự khởi động 401, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411, và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa phần mở đầu được phân chia tần số, chứa phần thứ nhất 405 và phần thứ hai 415. Ngoài ra, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa tải có ích được phân chia tần số, chứa phần thứ nhất 407 và phần thứ hai 417. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 401 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 có thể được tạo ra sử dụng hệ thống 250 trên Fig.2C. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể được tạo ra sử dụng hệ thống 260 trên Fig.2D.

Theo ví dụ này, phần thứ nhất 405 của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ nhất 407 của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được sắp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động 401. Một cách tương tự, phần thứ hai 415 của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ hai 417 của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được xếp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411.

Theo một số phương án thực hiện, các thông số thiết kế được thảo luận ở trên liên quan tới Fig.3 có thể được sử dụng bởi, ví dụ, các hệ thống 200 và/hoặc 250 để sinh ra tín hiệu tự khởi động 401. Theo một số phương án thực hiện, các thông số thiết kế sau có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411. Ví dụ, bộ phận sinh chuỗi ZC 207 của hệ thống 200 và/hoặc bộ phận sinh chuỗi ZC của hệ thống 250 có thể sử dụng chiều dài chuỗi ZC là $N_{ZC} = 373$ (số nguyên tố) và trị số gốc

$q = 1, 2, 3, \dots, N_{ZC}-1$. Theo ví dụ này, bộ phận sinh chuỗi ZC có độ tăng mã hóa thấp hơn (ví dụ, một phần tư của giá trị mà tín hiệu tự khởi động có hoặc độ tăng mã hóa thấp hơn 12 dB khi so sánh với tín hiệu tự khởi động 401). Bộ phận sinh chuỗi PN 205 của hệ thống 200 và/hoặc bộ phận sinh chuỗi PN của hệ thống 250 có thể sử dụng 16 bit LFSR với đa thức sinh được thảo luận ở trên trong phương trình (3).

Hệ thống 250 đã cho trên Fig.2C làm ví dụ, tốc độ lấy mẫu F_s là 6,144 MHz, môđun IFFT chung 221 là 2048 điểm, và khoảng dẫn cách bộ mang phụ ΔF là 3000 Hz trên bộ phát cho tín hiệu tự khởi động 401 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411. Tốc độ lấy mẫu băng cơ sở (baseband sampling rate - BSR) F_s cho thiết bị thu nhận tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 có thể được tính toán như $F_s = 4 \times 0,384 = 1,536 \text{ MHz}$. Kích cỡ FFT được sử dụng trong thiết bị thu nhận tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 là 512 và có thể được thấy cả F_s và kích cỡ FFT bộ thu có việc giảm là 4 liên quan tới bộ phát. Giả sử là kích cỡ FFT bộ thu là 512 và tốc độ lấy mẫu là 1,536 MHz, và khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3 \text{ kHz}$ nó cho phép tiết kiệm công suất khi việc tự khởi động được phân đoạn bằng 411 được nhận. Tuy nhiên, bộ thu của tín hiệu tự khởi động 401 sẽ không có lợi từ việc tiết kiệm công suất và sẽ sử dụng cùng một F_s 6,144 MHz và kích cỡ FFT 2048 như bộ phát 250.

Theo phương án thực hiện này và dựa trên các thông số được thảo luận ở trên, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 sẽ có băng thông là:

$$BW = (N_{ZC} + 1) \times \Delta F = 1,122 \text{ MHz}.$$

Cũng vậy, mỗi ký hiệu trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 sẽ có khoảng thời gian là 500 μs ($T_{\text{symbol}} = 500 \mu s$.) sau khi xử lý bởi môđun xếp chuỗi 223. Cần chú ý rằng các trị số làm ví dụ và các trị số khác có thể được sử dụng cho, ví dụ, chiều dài chuỗi ZC, trị số gốc, trị số hạt giống, bộ phận sinh chuỗi PN, kích cỡ FFT, v.v..

Kết quả là, theo một phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 401 có thể sử dụng băng thông 4,5 MHz và có khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3 \text{ kHz}$. Ngoài ra, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 có thể tiêu thụ băng thông 1,122 MHz

và có khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3$ kHz. Theo phương án thực hiện này, băng thông tổng cộng của tín hiệu tự khởi động 401 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 là 4,5 MHz và 1,122 MHz, một cách tương ứng, với tổng là 5,622 MHz sẽ phù hợp khít trong kênh 6 MHz với băng thông hữu dụng là 5,71 MHz trong Fig.4A. Tín hiệu tự khởi động 401 được dịch chuyển về bên trái và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 được thêm vào với các bộ mang phụ không trên từng gờ băng và giữa tín hiệu tự khởi động 401, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 như được thể hiện là tín hiệu 400 với môđun IFFT 221 chung có kích cỡ FFT là 2048 điểm làm ví dụ.

Như được minh họa trên Fig.4A, tín hiệu 400, sử dụng các hệ thống 250 và 260 làm ví dụ, có thể được gửi và nhận trên hai kênh được phân chia độc lập. Nói cách khác, tín hiệu tự khởi động 401, phần thứ nhất 405 của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ nhất 407 của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi và nhận trên một kênh. Một cách tương tự, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411, phần thứ hai 415 của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ hai 417 của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập khác.

Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 401 và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 có thể chứa bốn ký hiệu. Tuy nhiên, tín hiệu tự khởi động 401 và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 có thể chứa số bất kỳ khác của các ký hiệu. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động 401 và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 có thể chứa các ký hiệu OFDM. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa các ký hiệu OFDM.

Theo một số phương án thực hiện, các băng bảo vệ (ví dụ, các việc đệm không) được tạo ra giữa tín hiệu tự khởi động 401 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411. Ngoài ra hoặc theo cách khác, không có các băng bảo vệ nào được tạo ra giữa phần thứ nhất 405 và phần thứ hai 415 của phần mở đầu được phân chia tần số. Cũng vậy, không có các băng bảo vệ nào được tạo ra giữa phần thứ nhất 407 và phần

thứ hai 417 của tải hữu ích khung được phân chia tần số, theo một số phương án thực hiện.

Fig.4B minh họa tín hiệu 430, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Tín hiệu 430 (ví dụ, khung dữ liệu) chứa các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A - E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa phần mở đầu được phân chia tần số, chứa các phần 415A - E. Ngoài ra, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa tải hữu ích khung được phân chia tần số, chứa các phần 417A - E. Theo một số phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A - E có thể được tạo ra sử dụng hệ thống 250 trên Fig.2C.

Theo ví dụ này, phần thứ nhất 415A của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ nhất 417A của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được xếp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A. Một cách tương tự, phần thứ hai 415B của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ hai 417B của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được xếp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411B. Phần thứ ba 415C của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ ba 417C của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được sắp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C. Phần thứ tư 415D của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ tư 417D của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được sắp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411D. Và, phần thứ năm 415E của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ năm 417E của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được sắp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411E.

Theo một số phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A - E là các tín hiệu băng thông hẹp độc lập bên trong tín hiệu băng thông rộng hơn và được sinh ra tương tự như tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 trên Fig.4A. Nói cách khác, ví dụ, bộ phận sinh chuỗi ZC của hệ thống 250 có thể sử dụng chiều dài chuỗi ZC là $N_{ZC} = 373$ (số nguyên tố) và trị số gốc $q = 1, 2, 3, \dots, N_{ZC}-1$. Bộ phận sinh chuỗi PN của hệ thống 250 có thể sử dụng 16 bit LFSR với đa thức sinh

được thảo luận ở trên trong phương trình (3). Như là một ví dụ, hệ thống 250 đã cho trên Fig.2C, bộ phát tốc độ lấy mẫu F_s là 6,144 MHz, môđun IFFT 221 chung có kích cỡ FFT là 2048 điểm, và khoảng giãn cách bộ mang phụ ΔF là 3000 Hz. Tốc độ lấy mẫu băng cơ sở (baseband sampling rate - BSR) F_s trên thiết bị thu nhận hoặc là một trong số tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E ví dụ có thể được tính toán như $F_s = 4 \times 0,384 = 1,536 \text{ MHz}$. Kích cỡ FFT trên bộ thu của một trong số tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E có thể được chọn là 512. Giả sử rằng bộ thu kích cỡ FFT của 512 và tốc độ lấy mẫu là 1,536 MHz, khoảng cách bộ mang phụ là $\Delta F = 3 \text{ kHz}$. Các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - E sẽ có băng thông là $BW = (N_{zc} + 1) \times \Delta F = 1,122 \text{ MHz}$ và mỗi phần sẽ có lợi từ việc nhận tiết kiệm năng lượng với F_s được giảm và FFT liên quan tới bộ phát.

Cũng vậy, mỗi ký hiệu trong các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - E sẽ có khoảng thời gian là 500 μs ($T_{\text{symbol}} = 500 \mu s$) sau khi xử lý bởi môđun sắp thứ tự 223. Cần chú ý rằng đó là các trị số làm ví dụ và các trị số khác có thể được sử dụng cho, ví dụ, chiều dài chuỗi ZC, trị số gốc, trị số hạt giống bộ phận sinh chuỗi PN, kích cỡ FFT, v.v. theo ví dụ này, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A – E được sinh ra nhưng được nhận bằng cách định cỡ kích cỡ FFT và tốc độ lấy mẫu và giữ khoảng cách bộ mang phụ không đổi khi so sánh với các thông số được sử dụng để sinh ra các tín hiệu tự khởi động để thu được việc tiết kiệm công suất.

Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể được sinh ra sử dụng hệ thống 260 trên Fig.2D. Theo một số phương án thực hiện, mỗi phân đoạn của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 (ví dụ, phần thứ nhất 415A của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ nhất 417A của tải hữu ích khung được phân chia tần số) có thể được sinh ra sử dụng môđun IFFT 273 chung với kích cỡ FFT là 8196, tần số lấy mẫu là $F_s = 6912 \text{ MHz}$, và khoảng dẫn cách bộ mang phụ là $\Delta F = 843,75 \text{ Hz}$, bởi hệ thống làm ví dụ 260. Theo phương án thực hiện này, mỗi phân đoạn của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể được nhận sử dụng kích cỡ FFT 2048 và tốc độ lấy mẫu là 1,728 MHz và khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 843,75 \text{ Hz}$ và có thể có lợi từ việc tiết kiệm công suất và

hiệu suất phổ không có các băng bảo vệ giữa các phân đoạn tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403.

Như được minh họa trên Fig.4B, tín hiệu 430 có thể được gửi và nhận trên năm kênh được phân chia độc lập. Nói cách khác, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A (với việc tạo tín hiệu cho phần thứ nhất 415A và phần thứ hai 417A), phần thứ nhất 415A của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ nhất 417A của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể gửi và nhận trên một kênh. Một cách tương tự, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411B (với việc tạo tín hiệu cho phần thứ nhất 415B và phần thứ hai 417B), phần thứ hai 415B của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ hai 417B của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập khác. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411C (với việc tạo tín hiệu cho phần thứ nhất 415C và phần thứ hai 417C), phần thứ ba 415C của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ ba 417C của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập thứ ba. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411D (với việc tạo tín hiệu cho phần thứ nhất 415D và phần thứ hai 417D), phần thứ tư 415D của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ tư 417D của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập thứ tư. Và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411E (với việc tạo tín hiệu cho phần thứ nhất 415E và phần thứ hai 417E), phần thứ năm 415E của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ năm 417E của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập thứ năm.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - E có thể chứa bốn ký hiệu. Tuy nhiên, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - E có thể chứa số ký hiệu bất kỳ khác chứa việc tạo tín hiệu cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403.

Cũng vậy, mặc dù chỉ có năm tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - E được minh họa trên FIG.4B, nhưng tín hiệu 430 có thể chứa số tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng bất kỳ. Theo một phương án thực hiện, số các tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng có thể phụ thuộc vào băng thông của các tín hiệu tự khởi động và/hoặc các

tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và băng thông tổng cộng của tín hiệu 430. Theo phương án thực hiện trên Fig.4B, băng thông hữu ích tổng cộng của tín hiệu 430 của kênh 6 MHz có thể là 5,71 MHz và băng thông của từng tín hiệu trong các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411 là 1,122 MHz. Do đó, tín hiệu 430 chứa năm tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng (và phần mở đầu và tải hữu ích khung được kết hợp). Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A – E có thể chứa các ký hiệu OFDM. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa các ký hiệu OFDM.

Theo một số phương án thực hiện, các băng bảo vệ (ví dụ, các việc đệm không) được tạo ra giữa các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A – E. Ngoài ra hoặc theo cách khác, không có băng bảo vệ nào được tạo ra giữa phần 417A – E của tải hữu ích khung được phân chia tần số, theo một số phương án thực hiện.

Fig.4C minh họa tín hiệu 460, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Tín hiệu 460 (ví dụ, khung dữ liệu) chứa các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa phần mở đầu được phân chia tần số, chứa các phần 415A - C. Ngoài ra, việc tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa tải hữu ích khung được phân chia tần số, chứa các phần 417A - C. Theo một số phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C có thể được tạo ra sử dụng hệ thống 250 trên Fig.2C.

Theo ví dụ này, phần thứ nhất 415A của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ nhất 417A của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được xếp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A. Một cách tương tự, phần thứ hai 415B của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ hai 417B của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được xếp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411B. Phần thứ ba 415C của phần mở đầu được phân chia tần số và phần thứ ba 417C của tải hữu ích khung được phân chia tần số được kết hợp với và được sắp thẳng (theo tần số) với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411C.

Theo một số phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A và 411B được sinh ra tương tự với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 trên Fig.4A. Nói cách khác, ví dụ, bộ phận sinh chuỗi ZC của hệ thống 250 có thể sử dụng chiều dài chuỗi ZC là $N_{ZC} = 373$ (số nguyên tố) và trị số gốc $q = 1, 2, 3, \dots, N_{ZC}-1$. Bộ phận sinh chuỗi PN của hệ thống 250 có thể sử dụng 16 bit LFSR với đa thức sinh được thảo luận ở trên trong phương trình (3). Tốc độ lấy mẫu băng cơ sở (baseband sampling rate - BSR) F_s của thiết bị thu nhận các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A hoặc 411B có thể được tính toán theo $F_s = 4 \times 0,384 = 1,536 \text{ MHz}$. Kích cỡ FFT được sử dụng trong thiết bị thu nhận các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A hoặc 411B là 512. Nói cách khác, bộ thu, giả sử rằng kích cỡ FFT là 512, tốc độ lấy mẫu là 1,536 MHz, và khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3 \text{ kHz}$, sẽ có lợi nhờ việc tiết kiệm công suất. Các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A và 411B sẽ có băng thông là $BW = (N_{ZC} + 1) \times \Delta F = 1,122 \text{ MHz}$. Cũng vậy, mỗi ký hiệu trong các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A và 411B sẽ có khoảng thời gian là $500 \mu\text{s}$ ($T_{\text{symbol}} = 500 \mu\text{s}$) sau khi xử lý bởi môđun sắp thứ tự 223.

Theo một số phương án thực hiện, các thông số thiết kế sau có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C. Ví dụ, bộ phận sinh chuỗi ZC của hệ thống 250 có thể sử dụng chiều dài chuỗi ZC là $N_{ZC} = 751$ mẫu (số nguyên tố) và trị số gốc $q = 1, 2, 3, \dots, N_{ZC}-1$. Theo ví dụ này, bộ phận sinh chuỗi ZC có độ tăng mã hóa thấp hơn (ví dụ, một phần tư của giá trị mà tín hiệu tự khởi động có hoặc độ tăng mã hóa thấp hơn 6 dB khi so sánh với tín hiệu tự khởi động 401). Bộ phận sinh chuỗi PN của hệ thống 250 có thể sử dụng 16 bit LFSR với đa thức sinh được thảo luận ở trên trong phương trình (3).

Tốc độ lấy mẫu băng cơ sở (baseband sampling rate - BSR) F_s của thiết bị thu nhận các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C có thể được tính toán theo $F_s = 8 \times 0,384 = 3,072 \text{ MHz}$. Kích cỡ FFT được sử dụng trong thiết bị thu nhận các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C có thể được chọn là 1024. Giả sử rằng kích cỡ FFT là 1024 và tốc độ lấy mẫu là 3,072 MHz, khoảng dẫn cách bộ mang phụ có thể là $\Delta F = 3 \text{ kHz}$. Do đó, bộ thu nhận các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn

băng 411C có thể có lợi từ việc tiết kiệm công suất bằng cách sử dụng kích cỡ FFT 1024 và F_s 3,072 MHz vốn là 50% của giá trị của bộ phát (ví dụ hệ thống 250) có kích cỡ FFT 2048 và $F_s = 6,144$ MHz.

Theo ví dụ này và dựa trên các thông số được thảo luận ở trên, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411C sẽ có băng thông là:

$$BW = (N_{ZC} + 1) \times \Delta F = 2,256 \text{ MHz}.$$

Cũng vậy, mỗi ký hiệu trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411C sẽ có khoảng thời gian là $500 \mu s$ ($T_{\text{symbol}} = 500 \mu s$) sau khi xử lý bởi môđun sắp thứ tự 223. Cần chú ý rằng các trị số làm ví dụ và các trị số khác có thể được sử dụng cho, ví dụ, chiều dài chuỗi ZC, trị số gốc, trị số hạt giống, bộ phận sinh chuỗi PN, kích cỡ FFT, hoặc các thông số khác được sử dụng trong việc sinh ra các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia.

Kết quả là, theo một phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A và 411B có thể tiêu thụ băng thông 1,122 MHz và có khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3$ kHz. Ngoài ra, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411C có thể tiêu thụ băng thông 2,256 MHz và có khoảng dẫn cách bộ mang phụ $\Delta F = 3$ kHz. Băng thông tổng cộng của các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A, 411B, và 411C là 4,5 MHz có thể phù hợp khít trong băng thông hữu ích 5,71 MHz của kênh 6 MHz và sẽ sử dụng các bộ mang phụ không như việc đệm giữa và trên các gờ như được thể hiện bởi 460.

Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể được sinh ra sử dụng hệ thống 260 trên Fig.2D.

Như được minh họa trên Fig.4C, tín hiệu 460 có thể được gửi và nhận như là ba kênh được phân chia độc lập. Nói cách khác, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A, phần thứ nhất 415A của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ nhất 417A của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi và nhận trên một kênh. Một cách tương tự, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411B, phần thứ hai 415B của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ hai 417B của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập khác. Và tín hiệu tự

khởi động được phân đoạn băng 411C, phần thứ ba 415C của phần mở đầu được phân chia tần số, và phần thứ ba 417C của tải hữu ích khung được phân chia tần số có thể được gửi trên kênh độc lập khác.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C có thể chứa bốn ký hiệu. Tuy nhiên, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C có thể chứa số bất kỳ khác của các ký hiệu có thể mang việc tạo tín hiệu cho việc phát hiện của 403. Theo một số phương án thực hiện, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C có thể chứa các ký hiệu OFDM. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 có thể chứa các ký hiệu OFDM.

Cũng vậy, mặc dù chỉ có ba tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C được minh họa trên FIG.4C, nhưng tín hiệu 460 có thể chứa số tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng bất kỳ. Như được thảo luận ở trên, số các tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng có thể phụ thuộc vào băng thông của các tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và băng thông tổng cộng của tín hiệu 460.

Theo một số phương án thực hiện, các băng bảo vệ (ví dụ, các việc đệm không) được tạo ra giữa các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A - C do, như đã được thảo luận ở trên Nzc có thể là số nguyên tố. Ngoài ra hoặc theo cách khác, không có băng bảo vệ nào được tạo ra giữa phần 417A - C của tải hữu ích khung được phân chia tần số, theo một số phương án thực hiện.

Fig.5 là việc minh họa làm ví dụ của việc ánh xạ 500 của chuỗi miền tần số tới các bộ mang phụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 500 có thể được thực hiện bởi môđun ánh xạ 219 trên Fig.2A.

Theo một số phương án thực hiện, trị số trình tự ZC ánh xạ tới bộ mang phụ dòng một chiều (direct current - DC) (tức là, $z_q((N_{ZC} - 1)/2)$) được đặt bằng không sao cho bộ mang phụ DC là rỗng. Các chỉ số bộ mang phụ được minh họa với bộ mang phụ DC trung tâm có chỉ số 0. Tích của ZC và các chuỗi PN có thể có tính đối xứng gương

quanh bộ mang phụ DC. Chuỗi ZC có thể có tính đối xứng gương tự nhiên quanh bộ mang phụ DC. Tính đối xứng gương của chuỗi PN quanh bộ mang phụ DC có thể được đưa ra bởi việc phản xạ hương các trị số chuỗi PN được gán cho các bộ mang phụ bên dưới bộ mang phụ DC tới các bộ mang phụ bên trên bộ mang phụ DC. Ví dụ, các trị số chuỗi PN tại các bộ mang phụ -1 và +1 là giống nhau, như các trị số chuỗi PN tại các bộ mang phụ -2 và +2. Kết quả là, tích của các chuỗi ZC và PN cũng có thể có tính đối xứng gương quanh bộ mang phụ DC.

Tính đối xứng được mô tả ở đây cho phép tín hiệu mạnh mẽ hơn, làm cho nó dễ phát hiện hơn. Cụ thể, tính đối xứng hoạt động như là việc trợ giúp bổ sung cho việc phát hiện (ví dụ, khuếch đại bổ sung). Nó là đặc điểm bổ sung của tín hiệu mà bộ thu (ví dụ, bộ thu 112 trên Fig.1) có thể tìm kiếm, làm cho nó trở nên dễ tìm hơn. Do đó, nó là một thành phần trong số các thành phần cho phép tín hiệu tự khởi động và/hoặc các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được nhận biết thậm chí bên dưới sàn tạp âm.

Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 500, có thể được thực hiện bởi môđun ánh xạ 219 trên Fig.2A, là cho tín hiệu tự khởi động được tạo dựa trên các thông số thiết kế được thảo luận liên quan tới Fig.3. Nói cách khác, với tín hiệu tự khởi động với $BW = 4,5 \text{ MHz}$, $F_s = 6,144 \text{ MHz}$, $\Delta F = 3 \text{ kHz}$, kích cỡ FFT (N_{FFT}) = 2048, và $N_{ZC} = 1499$. Theo một ví dụ, việc ánh xạ 500 biểu diễn việc ánh xạ bộ mang phụ được làm thích ứng trong A/321 của tiêu chuẩn ATSC 3.0.

Fig.6A là việc minh họa làm ví dụ của việc ánh xạ 600 của chuỗi miền tần số tới các bộ mang phụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 600 có thể được thực hiện bởi môđun ánh xạ 219 trên Fig.2C. Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 600 là tương tự như việc ánh xạ 500 trên Fig.5 trừ việc việc ánh xạ 600 có thể là cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được tạo dựa trên các thông số thiết kế được thảo luận liên quan tới các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 trên Fig.4A, các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A-E trên Fig.4B, và các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411A và B trên Fig.4C. Nói cách khác, với tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng với $N_{ZC} = 373$ và $BW = 1,122 \text{ MHz}$, và cho thiết bị thu (nhận việc tự khởi

động được phân đoạn bằng) với $F_s = 1,536 \text{ MHz}$, $\Delta F = 3 \text{ kHz}$, kích cỡ FFT (N_{FFT}) = 512.

Fig.6B là việc minh họa làm ví dụ của việc ánh xạ 620 của chuỗi miền tần số tới các bộ mang phụ, theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 620 có thể được thực hiện bởi môđun ánh xạ 219 trên Fig.2C. Theo một số phương án thực hiện, việc ánh xạ 620 là tương tự như các việc ánh xạ 500 trên Fig.5 và 600 trên Fig.6A, trừ việc việc ánh xạ 620 có thể cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được tạo ra dựa trên các thông số thiết kế được thảo luận liên quan tới tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C trên Fig.4C. Nói cách khác, cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng với $N_{ZC} = 751$ và $BW = 2,256 \text{ MHz}$, và cho thiết bị thu (nhận việc tự khởi động được phân đoạn bằng) với $F_s = 3,072 \text{ MHz}$, $\Delta F = 3 \text{ kHz}$, kích cỡ FFT = 1024.

Theo một số ví dụ, khi các việc ánh xạ 500, 600, và 620 minh họa, các trị số bộ mang phụ cho ký hiệu thứ n của tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng ($0 \leq n < N_s$) có thể được biểu diễn như:

$$s_n(k) = \begin{cases} z_q(k + N_H) \times c((n + 1) \times N_H + k) & -N_H \leq k \leq -1 \\ z_q(k + N_H) \times c((n + 1) \times N_H - k) & 1 \leq k \leq N_H \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{Phương}$$

trình(7)

trong đó, $N_H = \frac{N_{ZC}-1}{2}$, và $c(k) = 1 - 2 \times p(k)$, với $c(k)$ có hoặc là trị số +1 hoặc -1. Như được minh họa trên Fig.6A, trị số được ánh xạ 602 tại bộ mang phụ DC là không. Trị số được ánh xạ 604 tại bộ mang phụ +1 có thể là $s_n(1)$. Cũng vậy, trị số được ánh xạ 606 tại bộ mang phụ +2 là $s_n(2)$. Cần hiểu rằng chuỗi ZC là giống nhau cho mỗi ký hiệu, trong khi chuỗi PN tiến lên với mỗi ký hiệu.

Theo một phương án thực hiện, ký hiệu cuối cùng trong tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được chỉ thị bởi việc đảo pha (tức là, quay 180°) của các trị số bộ mang phụ cho ký hiệu cụ thể đó. Việc tạo tín hiệu tự khởi động và/hoặc dùng việc tự khởi động được phân đoạn bằng cho phép kéo dài bằng cách cho phép số ký hiệu trong tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi

động được phân đoạn bằng được tăng cho dung lượng tạo tín hiệu theo cách tương thích ngược mà không yêu cầu số các phiên bản chính hoặc phụ cần được thay đổi. Việc đảo pha đơn giản là bao hàm việc nhân từng trị số bộ mang phụ với $e^{j\pi} = -1$:

$$\tilde{s}_n(k) = \begin{cases} s_n(k) & 0 \leq n < N_s - 1 \\ -s_n(k) & n = N_s - 1 \end{cases} \quad \text{Phương trình (8)}$$

Việc đảo pha này cho phép các bộ thu (như các bộ thu 112 trên Fig.1) xác định một cách chính xác điểm cuối của tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Ví dụ, bộ thu xác định điểm cuối của tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng cho phiên bản phụ là muộn hơn phiên bản phụ mà bộ thu được chỉ định vào đó và đã được mở rộng bởi một hoặc nhiều ký hiệu tự khởi động và/hoặc các ký hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Kết quả là, các bộ thu không cần phải giả sử số cố định của các ký hiệu tự khởi động và/hoặc các ký hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Ngoài ra, các bộ thu có thể bỏ qua các nội dung bit báo hiệu của ký hiệu tự khởi động và/hoặc ký hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng mà bộ thu không được tạo ra để giải mã, nhưng vẫn phát hiện thấy sự có mặt của bản thân ký hiệu đó.

Khi đã được ánh xạ, chuỗi miền tần số sau đó được phiên dịch thành miền thời gian sử dụng, ví dụ là, môđun IFFT 221. Theo một ví dụ, chuỗi miền tần số của việc ánh xạ 500 được phiên dịch thành miền thời gian sử dụng $N_{FFT} = 2048$ điểm môđun IFFT 221. Theo ví dụ khác, như được thể hiện trên các hình Fig.4A, Fig.4B, và Fig.4C, tổ hợp của các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng với băng thông được kết hợp nhỏ hơn băng thông hữu dụng cho kênh như 5,7 MHz có thể sử dụng tốc độ lấy mẫu là $F_s = 6,144$ MHz và môđun IFFT 221 chung của hệ thống 250 với kích cỡ FFT là 2048, như đã được thảo luận ở trên.

Chuỗi miền thời gian được đặt trị số phức $\tilde{A}_n(t)$ của IFFT 221 có thể được biểu diễn như sau:

$$\tilde{A}_n(t) = \frac{1}{\text{sqr}t(N_{ZC})} \left(\sum_{k=-\frac{(N_{ZC}-1)}{2}}^{-1} \tilde{s}_n(k) e^{j2\pi k f_{\Delta} t} + \sum_{k=1}^{\frac{(N_{ZC}-1)}{2}} \tilde{s}_n(k) e^{j2\pi k f_{\Delta} t} \right)$$

Phương trình (9)

Thông tin được tạo tín hiệu thông qua các ký hiệu tự khởi động và/hoặc các ký hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng qua việc sử dụng của các dịch chuyển tuần hoàn trong miền thời gian của $\tilde{A}_n(t)$ chuỗi miền thời gian. Theo một số phương án thực hiện, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 được tạo cấu hình để sinh ra dịch chuyển tuần hoàn. Như được thảo luận ở trên, dịch chuyển tuần hoàn có thể được áp dụng cho miền tần số mà sau đó được phiên dịch thành trên trong việc tự tương quan sau IFFT 221 trong miền thời gian vốn được sử dụng để vận chuyển thông tin tạo tín hiệu hoặc dịch chuyển thời gian có thể được áp dụng một cách trực tiếp trong miền thời gian tạo thành trễ trong việc tự tương quan được sử dụng để vận chuyển việc tạo tín hiệu.

Theo một số phương án thực hiện, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ được sinh ra sử dụng $N_{FFT} = 2048$ điểm môđun IFFT 221. Trong trường hợp này, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ có chiều dài là $N_{FFT} = 2048$. Do đó, 2048 dịch chuyển tuần hoàn riêng biệt hoặc các trễ trong việc tự tương quan được phát hiện tại bộ thu cho việc tạo tín hiệu là có thể khả thi (từ 0 đến 2047, bao gồm cả hai đầu). Với 2048 dịch chuyển tuần hoàn khả thi, lên tới $\log_2(2048) = 11$ bit có thể được tạo tín hiệu. Theo một số phương án thực hiện, không phải tất cả các bit này đều được sử dụng trong thực tế. Ví dụ, 8 bit có thể được sử dụng để tạo tín hiệu và phần còn lại của các bit có thể được sử dụng cho dung sai cho lỗi. Theo ví dụ này, dung sai có thể quanh 24 KHz ($2048/256 * 3000\text{Hz}$) được tuyên bố trong miền tần số, phiên dịch thành dung sai Ts 8 mẫu cho lỗi trong miền thời gian, vốn cùng là một thông số thiết kế cho dung sai như được sử dụng trong A/321. Theo một ví dụ, N_b^n biểu diễn số các bit tạo tín hiệu có thể được sử dụng cho ký hiệu tự khởi động thứ n ($1 \leq n < N_s$), và $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ biểu diễn các trị số của các bit này. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu hợp lệ $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ có thể có trị số 0 hoặc 1. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu còn lại $b_{N_b^n}^n, \dots, b_{10}^n$ sẽ được đặt về 0.

Theo một số phương án thực hiện, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ 411C trên Fig.4C được nhận bởi thiết bị thu có $N_{FFT} = 1024$ điểm môđun FFT. Trong trường hợp này, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ có chiều dài là $N_{FFT} = 1024$. Do đó, 1024 dịch chuyển tuần hoàn riêng biệt là có thể khả thi (từ 0 đến 1023, bao gồm cả hai đầu). Với 1024 dịch chuyển tuần hoàn khả thi, lên tới $\log_2(1024) = 10$ bit chuỗi miền thời gian có thể

được tạo tín hiệu. Theo một số phương án thực hiện, không phải tất cả các bit này đều được sử dụng trong thực tế. Ví dụ, 7 bit có thể được sử dụng để tạo tín hiệu và phần còn lại của các bit có thể được sử dụng cho dung sai cho lỗi. Theo ví dụ này, dung sai có thể quanh 24 KHz ($1024/128 * 3000\text{Hz}$) vốn cùng là một thông số thiết kế cho dung sai như được sử dụng trong A/321. Theo một ví dụ, N_b^n biểu diễn số bit tạo tín hiệu có thể được sử dụng cho ký hiệu thứ n của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng ($1 \leq n < N_s$), và $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ biểu diễn các trị số của các bit này. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu hợp lệ $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ có thể có trị số 0 hoặc 1. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu còn lại $b_{N_b^n}^n, \dots, b_9^n$ sẽ được đặt về 0.

Theo một số phương án thực hiện, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ 411A trên Fig.4B hoặc Fig.4C được nhận bởi thiết bị thu có $N_{FFT} = 512$ điểm môđun FFT. Trong trường hợp này, chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ có chiều dài là $N_{FFT} = 512$. Do đó, 512 dịch chuyển tuần hoàn riêng biệt là có thể khả thi (từ 0 đến 511, bao gồm cả hai đầu). Với 512 dịch chuyển tuần hoàn khả thi, lên tới $\log_2(512) = 9$ bit chuỗi miền thời gian có thể được tạo tín hiệu. Theo một số phương án thực hiện, không phải tất cả các bit này đều được sử dụng trong thực tế. Ví dụ, 6 bit có thể được sử dụng để tạo tín hiệu và phần còn lại của các bit có thể được sử dụng cho dung sai cho lỗi. Theo ví dụ này, dung sai có thể quanh 24 KHz ($512/64 * 3000\text{Hz}$) vốn cùng là một thông số thiết kế cho dung sai như được sử dụng trong A/321. Theo một ví dụ, N_b^n biểu diễn số bit tạo tín hiệu có thể được sử dụng cho ký hiệu thứ n của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng ($1 \leq n < N_s$), và $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ biểu diễn các trị số của các bit này. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu hợp lệ $b_o^n, \dots, b_{N_b^n-1}^n$ có thể có trị số 0 hoặc 1. Mỗi bit trong số các bit tạo tín hiệu còn lại $b_{N_b^n}^n, \dots, b_9^n$ sẽ được đặt về 0.

Việc vận hành của môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 được thảo luận ở dưới liên quan tới tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được sinh ra sử dụng $N_{FFT} = 2048$ điểm môđun IFFT 221 trên Fig.2C, theo một phương án thực hiện làm ví dụ. Tuy nhiên, các phương án thực hiện của sáng chế có thể được mở rộng tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được sinh ra sử dụng $N_{FFT} = 1024$ điểm môđun IFFT 221 và/hoặc tín hiệu tự khởi động được sinh ra sử dụng $N_{FFT} = 512$ điểm môđun IFFT 221.

Theo một phương án thực hiện cũng biểu diễn A/321, dịch chuyển tuần hoàn được biểu diễn là $\tilde{M}_n$ ($0 \leq \tilde{M}_n < N_{FFT}$) cho ký hiệu thứ n ($1 \leq n < N_s$) của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng so với dịch chuyển tuần hoàn cho ký hiệu trước đó của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. $\tilde{M}_n$ được tính toán từ các trị số bit tạo tín hiệu cho ký hiệu thứ n của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng sử dụng phương pháp mã Gray. $\tilde{M}_n$ được biểu diễn ở dạng nhị phân như là bộ các bit $m_{10}^n m_9^n \dots m_1^n m_0^n$. Mỗi bit của $\tilde{M}_n$ có thể được tính toán như sau:

$$m_t^n = \begin{cases} (\sum_{k=0}^{10-t} b_k^n) \bmod 2 & t > 10 - N_b^n \\ 1 & t = 10 - N_b^n \\ 0 & t < 10 - N_b^n \end{cases} \quad \text{Phương trình (10)}$$

trong đó, việc lấy tổng các bit tạo tín hiệu, tiếp theo bởi phép toán môđulo, sẽ thực hiện một cách hiệu quả phép toán logic loại trừ OR đối với các bit tạo tín hiệu đang xét.

Phương trình này đảm bảo rằng dịch chuyển tuần hoàn tương đối $\tilde{M}_n$ được tính toán để tạo ra dung sai tối đa cho các lỗi bất kỳ tại bộ thu khi ước lượng dịch chuyển tuần hoàn tương đối cho ký hiệu tự khởi động nhận được và/hoặc ký hiệu nhận được của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Nếu số bit tạo tín hiệu hợp lệ N_b^n cho ký hiệu tự khởi động và/hoặc ký hiệu của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được tăng trong phiên bản phụ tương lai nằm trong cùng một phiên bản chính thì phương trình cũng đảm bảo rằng các dịch chuyển tuần hoàn tương đối cho ký hiệu phiên bản phụ tương lai có thể được tính toán. Các dịch chuyển tuần hoàn tương đối cho ký hiệu phiên bản phụ tương lai sẽ được tính toán theo cách mà sẽ vẫn cho phép bộ thu đã cung cấp cho phiên bản phụ sớm hơn để giải mã một cách chính xác các trị số bit tạo tín hiệu đã được cung cấp để giải mã, và do đó tính tương thích ngược vẫn được duy trì.

Nói chung, cần hiểu rằng độ mạnh mẽ được mong đợi của bit tạo tín hiệu b_i^n sẽ lớn hơn của b_k^n nếu $i < k$.

Theo một phương án thực hiện, ký hiệu thứ nhất của tín hiệu tự khởi động và/hoặc tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được sử dụng cho việc đồng bộ ban đầu và tạo tín hiệu các số phiên bản chính và phụ thông qua các thông số ZC-gốc

và Pn-hạt giống. Ký hiệu này không tạo tín hiệu thông tin bổ sung bất kỳ nào và do đó có thể có dịch chuyển tuần hoàn là 0, theo một số phương án thực hiện.

Dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối được ghi mã vi phân, M_n ($0 \leq M_n < N_{FFT}$), được áp dụng cho ký hiệu thứ n được tính toán bằng cách lấy tổng dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối cho ký hiệu $n-1$ và dịch chuyển tuần hoàn tương đối cho ký hiệu n , modulo chiều dài của chuỗi miền thời gian:

$$M_n = \begin{cases} 0 & n = 0 \\ (M_{n-1} + \tilde{M}_n) \bmod N_{FFT} & 1 \leq n < N_S \end{cases} \quad \text{Phương trình (11)}$$

Dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối sau đó được áp dụng cho chuỗi miền thời gian trị số phức để thu được chuỗi miền thời gian được dịch chuyển từ đầu ra của việc vận hành IFFT:

$$A_n(t) = \tilde{A}_n((t + M_n) \bmod N_{FFT}) \quad \text{Phương trình (12)}$$

Các hoạt động được thảo luận ở trên để sinh ra chuỗi miền thời gian $A_n(t)$ được dịch chuyển được tổng hợp trên Fig.7. Fig.7 là lưu đồ mô tả phương pháp 700, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, phương pháp 700 có thể sinh ra chuỗi miền thời gian $A_n(t)$ được dịch chuyển được sử dụng để sinh ra ký hiệu thứ n của tín hiệu tự khởi động và/hoặc của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Theo một ví dụ, phương pháp 700 được thực hiện bởi các hệ thống 100, 200, và/hoặc 250. Cần hiểu rằng không phải tất cả các bước đều là cần thiết, và các bước có thể không được thực hiện theo cùng một thứ tự như được thể hiện trên Fig.7. Tham khảo tới các hệ thống 200 và 250 chỉ đơn thuần là để tạo thuận tiện cho việc thảo luận. Các hệ thống khác có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp như sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong 701, môđun ánh xạ 219 sinh ra tín hiệu miền tần số $\tilde{s}_n(k)$ như được thảo luận ở trên. Trong 703, tín hiệu miền tần số $\tilde{s}_n(k)$ được phiên dịch thành chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ sử dụng, ví dụ, môđun IFFT 221. Trong 705, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 sinh ra dịch chuyển tuần hoàn tương đối $\tilde{M}_n$ sử dụng các bit tạo tín hiệu làm đầu vào. Trong 707, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 sinh ra dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối M_n bằng cách cộng dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối cho ký hiệu $n-1$ và dịch

chuyển tuần hoàn tương đối cho ký hiệu n , tính theo modulo chiều dài của chuỗi miền thời gian. Trong 709, dịch chuyển tuần hoàn tuyệt đối được áp dụng cho chuỗi miền thời gian $\tilde{A}_n(t)$ để thu được chuỗi miền thời gian $A_n(t)$ được dịch chuyển.

Mặc dù Fig.7 minh họa phương án thực hiện mà dịch chuyển tuần hoàn được áp dụng trong miền thời gian, nhưng dịch chuyển tuần hoàn cũng có thể được áp dụng trong miền tần số, như được thảo luận ở trên.

Mỗi hình vẽ trong các hình vẽ Fig.8A và Fig.8B minh họa hai cấu trúc miền thời gian (CAB, BCA) của ký hiệu nhận được của đầu vào tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 223 (CAB, BCA) đã được thảo luận ở trên và hiện được biểu diễn liên quan tới bộ thu và tốc độ lấy mẫu F_s của nó và kích cỡ FFT cũng được chỉ thị, theo một số phương án thực hiện của sáng chế này. Tốc độ lấy mẫu của bộ phát F_s có thể lớn hơn 4 lần (hơn tốc độ lấy mẫu của bộ thu) và kích cỡ FFT của môđun IFFT của bộ phát có thể lớn hơn 4 lần (hơn kích cỡ FFT của bộ thu) cho Fig.8A với khoảng giãn cách tần số chung là $\Delta F = 3000$ Hz. Tốc độ lấy mẫu của bộ phát F_s có thể lớn hơn 2 lần (hơn tốc độ lấy mẫu của bộ thu) và kích cỡ FFT của môđun IFFT của bộ phát có thể lớn hơn 2 lần (hơn kích cỡ FFT của bộ thu) cho Fig.8B với khoảng giãn cách bộ mang phụ chung là $\Delta F = 3000$ Hz, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Mỗi phương án thực hiện trong các phương án thực hiện của Fig.8A và Fig.8B, thể hiện các ký hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng từ góc nhìn của bộ thu có thể sử dụng F_s và kích cỡ FFT được làm giảm như được chỉ thị để tiết kiệm năng lượng khi nhận. Mỗi ký hiệu được tạo thành từ ba phần: A, B, và C được tạo bởi môđun 223, trong đó mỗi thành phần trong số các phần này đều bao gồm chuỗi mẫu miền thời gian được định giá trị phức. Phần A được dẫn ra từ môđun IFFT 221 khi IFFT của cấu trúc miền tần số với dịch chuyển tuần hoàn thích hợp được áp dụng, trong khi các phần B và C được tạo thành từ các mẫu được lấy từ phần A với dịch chuyển tần số là $\pm f_\Delta$ (bằng với dẫn cách bộ mang phụ) và dịch pha khả thi là $e^{-j\pi}$ được đưa vào trong các chuỗi miền tần số để tính toán các mẫu cho phần B.

Theo một phương án thực hiện, cấu trúc miền thời gian chứa hai biến thể: CAB và BCA. Ký hiệu ban đầu của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng (tức là, ký hiệu # 0), được tạo ra cho việc phát hiện đồng bộ, có thể sử dụng biến thể CAB. Các ký

hiệu còn lại của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng (tức là, ký hiệu n trong đó $1 \leq n < N_s$) có thể phù hợp với biến thể BCA mang dữ liệu tạo tín hiệu lên tới và chứa ký hiệu tự khởi động chỉ thị việc dừng trường.

Cần hiểu rằng việc có cả hai biến thể CAB và BCA cho phép việc tương quan tại bộ thu và việc đồng bộ ban đầu được cải thiện (tìm CAB) và phát hiện do bộ thu biết để mong đợi việc lặp lại này theo thứ tự cụ thể và có các bộ phận tương quan hoặc các bộ phận phát hiện được chỉ định tạo ra tín hiệu dễ hơn để phát hiện và khóa lên trên đó, thậm chí trong các điều kiện có tạp âm cao.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị thu, như thiết bị thu 1100, có thể được tạo cấu hình để tìm kiếm để phát hiện cấu trúc CAB 800 của Fig.8A. Cấu trúc CAB 800 có thể được sử dụng cho ký hiệu của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng như tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 của Fig.4A và là dựa trên tín hiệu miền thời gian $A_n(t)$ cho ký hiệu thứ n . Theo ví dụ này, phần A 801 chứa $N_A = 512$ mẫu nhận được. Phần C 805 chứa $N_C = 130$ mẫu 809 cuối cùng của phần A 801. Phần B 803 chứa $N_B = 126$ mẫu 807 cuối cùng của phần A 801 với dịch chuyển tần số là $+f_\Delta$ và dịch pha là $e^{-j\pi}$ được áp dụng cho chuỗi miền tần số sinh ra $\tilde{S}_n(k)$ được sử dụng cho việc tính toán phần A 801. Bộ thu sẽ tìm cấu trúc CAB này sử dụng các bộ tương quan hoặc các bộ phát hiện để định vị và đồng bộ tới ký hiệu #0 và tách và xử lý phần A 801 để phát hiện phiên bản chính, phụ, v.v. Để bắt đầu quy trình tự khởi động.

Theo ví dụ này của Fig.8A, chu kỳ lấy mẫu bộ thu $T_s = 1/f_s = 1/1,536$ MHz và kích cỡ FFT là 512 đều là $\frac{1}{4}$ phần tương ứng của bộ phát trên Fig.2C cho phép tiết kiệm năng lượng và nhận băng hẹp. Cũng vậy, chiều dài của cấu trúc CAB 800 của ký hiệu của việc tự khởi động được phân đoạn bằng là $500 \mu s$ là giống như của bộ phát với $\Delta F = 3000$ Hz.

Theo ví dụ này, thiết bị thu, như thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình để phát hiện cấu trúc miền thời gian BCA 820 của Fig.8A. Cấu trúc BCA 820 có phần A có thông tin tạo tín hiệu được phân chuyển bởi các dịch chuyển tuần hoàn như đã được thảo luận ở trên và có thể được sử dụng cho ký hiệu của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng như tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411 trên các hình từ Fig.4A đến Fig.4C và là dựa trên tín hiệu miền thời gian $A_n(t)$ cho ký hiệu thứ n . Theo

ví dụ này, phần A 821 chứa $N_A = 512$ mẫu. Phần C 825 chứa (ví dụ, được sinh ra là) $N_C = 130$ mẫu 829 cuối cùng của phần A 821. Phần B 823 chứa (ví dụ, được sinh ra là) $N_B = 126$ mẫu 827 của phần A 801 với dịch chuyển tần số là $-f_\Delta$ được áp dụng cho các chuỗi miền tần số sinh ra $\tilde{S}_n(k)$ được sử dụng để tính toán phần A 821.

Theo ví dụ này của Fig.8A, chu kỳ lấy mẫu bộ thu $T_s = 1/f_s = 1/1,536$ MHz, kích cỡ FFT 512. Cũng vậy, chiều dài của cấu trúc BCA 820 của ký hiệu của việc tự khởi động được phân đoạn bằng là $500 \mu s$ là giống như của bộ phát với $\Delta F = 3000$ Hz. Khi cấu trúc BCA được phát hiện, phần A được sử dụng để phát hiện sự tự tương quan có các dịch chuyển tuần hoàn để vận chuyển thông tin tạo tín hiệu như đã được thảo luận ở trên.

Theo phương án thực hiện khác, thiết bị thu, như thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình để phát hiện cấu trúc CAB 840 trên Fig.8B. Cấu trúc 840 có thể được sử dụng cho ký hiệu của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng làm tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 411C trên Fig.4C và là dựa trên tín hiệu miền thời gian $A_n(t)$ cho ký hiệu thứ n .

Theo một số phương án thực hiện, cấu trúc CAB nhận được 840 là tương tự như cấu trúc CAB 800 trên Fig.8A và việc phát hiện sử dụng các kỹ thuật tương quan sẽ được sử dụng. Tuy nhiên, chiều dài của phần A 841, phần B 843, và phần C 845 của cấu trúc CAB 840 là khác với các phần tương ứng của cấu trúc CAB 800 trên Fig.8A. Ví dụ, phần A 841 của cấu trúc CAB nhận được 840 có 1024 mẫu, phần B 843 của cấu trúc 840 có 252 mẫu, và phần C 845 của cấu trúc CAB 840 có 260 mẫu. Ngoài ra, tần số lấy mẫu bộ thu (và do đó, chu kỳ lấy mẫu) cho cấu trúc CAB 840 là khác với tần số lấy mẫu bộ thu cho cấu trúc CAB 800 trên Fig.8A. Bộ thu sẽ tìm cấu trúc CAB này sử dụng các bộ tương quan hoặc các bộ phát hiện để định vị và đồng bộ tới ký hiệu #0 và tách và xử lý phần A để phát hiện phiên bản chính, phụ, v.v. để bắt đầu quy trình tự khởi động. Ví dụ, chu kỳ lấy mẫu bộ thu $T_s = 1/f_s = 1/3,072$ MHz cho cấu trúc CAB và FFT 1024 cả hai là $\frac{1}{2}$ của bộ phát đã được thảo luận ở trên và cho phép tiếp kiệm năng lượng và nhận băng hẹp của 840. Chiều dài của cấu trúc CAB 840 của ký hiệu của việc tự khởi động được phân đoạn bằng là $500 \mu s$ là giống như của bộ phát với $\Delta F = 3000$ Hz.

Theo một số phương án thực hiện, cấu trúc BCA nhận được 860 là tương tự như cấu trúc BCA 820 trên Fig.8A. Tuy nhiên, chiều dài của phần A 861, phần B 863, và phần C 865 của cấu trúc BCA 860 là khác với các phần tương ứng của cấu trúc BCA 820 trên Fig.8A. Ví dụ, phần A 861 của cấu trúc BCA nhận được 860 có 1024 mẫu, phần B 863 của cấu trúc 860 có 252 mẫu, và phần C 865 của cấu trúc BCA 860 có 260 mẫu. Khi cấu trúc BCA được phát hiện, phần A được sử dụng để phát hiện sự tự tương quan có các dịch chuyển tuần hoàn để vận chuyển thông tin tạo tín hiệu như đã được thảo luận ở trên. Ngoài ra, tần số lấy mẫu (và do đó, chu kỳ lấy mẫu) cho cấu trúc BCA 860 là khác với tần số lấy mẫu cho cấu trúc BCA 820 trên Fig.8A. Ví dụ, chu kỳ lấy mẫu bộ thu $T_s = 1/f_s = 1/3,072$ MHz và FFT 1024 cả hai là $\frac{1}{2}$ của bộ phát đã được thảo luận ở trên và cho phép tiết kiệm năng lượng và nhận băng hẹp của cấu trúc BCA 860. Chiều dài của cấu trúc BCA 860 của ký hiệu của việc tự khởi động được phân đoạn băng là 500 μs là giống như của bộ phát với $\Delta F = 3000$ Hz.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9E minh họa các tín hiệu chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia trước khi các tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian, theo một số phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.9A minh họa tín hiệu 900 trước khi tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian. Tín hiệu 900 chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 903. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 903 có thể chứa phần mở đầu 915 và tải hữu ích 917. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 903 của tín hiệu 900 là tương tự như các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 được tạo nên từ các phần 415 A-E và các phần 417 A-E trên Fig.4B. Theo ví dụ này của tín hiệu 900, băng thông là 1,122 MHz cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 903 tạo nên phần mở đầu 915 và tải hữu ích 917. Như được thảo luận ở trên, DC có thể được định tâm trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 có thể xếp thẳng với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 903 để tạo ra kênh băng hẹp

cho việc nhận. Theo ví dụ này, tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu 903 không có hoa tiêu bất kỳ nào.

Fig.9B minh họa tín hiệu 920 trước khi tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian. Tín hiệu 920 chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923 có thể chứa phần mở đầu 935 và tải hữu ích 937. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923 của tín hiệu 920 là tương tự như các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 được tạo nên từ các phần 415 A-E và các phần 417 A-E trên Fig.4B. Theo ví dụ này, băng thông là 1,122 MHz cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923. Như được thảo luận ở trên, DC được định tâm trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 có thể xếp thẳng với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923. Theo ví dụ này, phần mở đầu 935 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 923 có thể chứa các hoa tiêu phần mở đầu 929. Theo một phương án thực hiện, các hoa tiêu phần mở đầu 929 có thể có mẫu hoa tiêu đậm đặc. Các hoa tiêu phần mở đầu 929 có thể được sử dụng bởi bộ thu để trợ giúp việc ước lượng kênh chính xác và giải mã việc tạo tín hiệu điều khiển được mang trong phần mở đầu.

Fig.9C minh họa tín hiệu 940 trước khi tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian. Tín hiệu 940 chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943 có thể chứa phần mở đầu 955 và tải hữu ích 957. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943 của tín hiệu 940 là tương tự như các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 được tạo nên từ các phần 415 A-E và các phần 417 A-E trên Fig.4B. Theo ví dụ này, băng thông là 1,122 MHz cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943. Như được thảo luận ở trên, DC được định tâm trong tín hiệu

tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 có thể xếp thẳng với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943. Theo ví dụ này, phần mở đầu 955 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943 có thể chứa các hoa tiêu phần mở đầu 949. Ngoài ra, tải hữu ích 957 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 943 có thể chứa các hoa tiêu gờ 951 nằm tại biên của phần chia tải hữu ích. Các hoa tiêu gờ 951 có thể trợ giúp việc ước lượng kênh và/hoặc theo dõi tần số tại bộ thu. Ví dụ, các hoa tiêu gờ 951 có thể cho phép ước lượng kênh lên tới các gờ phân chia kênh.

Fig.9D minh họa tín hiệu 960 trước khi tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian. Tín hiệu 960 chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963 có thể chứa phần mở đầu 975 và tải hữu ích 977. Tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963 của tín hiệu 960 là tương tự như các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 được tạo nên từ các phần 415 A-E và các phần 417 A-E trên Fig.4B. Theo ví dụ này, băng thông là 1,122 MHz cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963. Như được thảo luận ở trên, DC được định tâm trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 có thể xếp thẳng với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963. Theo ví dụ này, phần mở đầu 975 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963 có thể chứa các hoa tiêu phần mở đầu 969. Ngoài ra, tải hữu ích 977 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963 có thể chứa các hoa tiêu gờ 971 nằm tại biên của phần chia tải hữu ích. Ngoài ra, tải hữu ích 977 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 963 có thể chứa các hoa tiêu phân tán 973. Các hoa tiêu phân tán 973 cũng có thể trợ giúp việc ước lượng kênh và/hoặc theo dõi tần số tại bộ thu.

Fig.9E minh họa tín hiệu 980 trước khi tín hiệu được phiên dịch tới miền thời gian. Tín hiệu 980 chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983. Tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 có thể chứa phần mở đầu 995 và tải hữu ích 997. Tín hiệu tự khởi động được

phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 của tín hiệu 980 là tương tự như các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 411A-E và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 403 được tạo nên từ các phần 415 A-E và các phần 417 A-E trên Fig.4B. Theo ví dụ này, băng thông là 1,122 MHz cho tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và 1,14 MHz cho tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983. Như được thảo luận ở trên, DC được định tâm trong tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 và tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 911 có thể xếp thẳng với tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983. Theo ví dụ này, phần mở đầu 995 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 có thể chứa các hoa tiêu phần mở đầu 989. Ngoài ra, tải hữu ích 997 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 có thể chứa các hoa tiêu gờ 991 nằm tại biên của phần chia tải hữu ích. Ngoài ra, tải hữu ích 997 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 có thể chứa các hoa tiêu phân tán 993. Ngoài ra, phần mở đầu 995 và tải hữu ích 997 của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 983 có thể chứa các hoa tiêu liên tục 994. Các hoa tiêu liên tục 994 có thể có mặt trong cùng một vị trí tần số tại phần mở đầu 994z và tải hữu ích 997. Các hoa tiêu liên tục 994 có thể cho phép theo dõi tần số tại bộ thu.

Fig.10 minh họa tín hiệu chứa nhiều khung dữ liệu, theo một số phương án thực hiện của sáng chế. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu 1000 có thể được truyền sử dụng bộ phát như mạng truyền quảng bá 106 và/hoặc cổng 108 trên Fig.1 tới một hoặc nhiều bộ thu.

Tín hiệu 1000 có thể chứa một hoặc nhiều khung dữ liệu. Ví dụ, tín hiệu 1000 có thể chứa các tín hiệu tự khởi động 1001A – 1001D và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng 1003A – 1003D. Ngoài ra, tín hiệu 1000 có thể chứa một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 1005 và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia 1007. Theo một số phương án thực hiện, tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng 1005 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 1007 có cấu trúc và thiết kế như được thảo luận theo các phương án thực hiện của sáng chế này. Như được minh họa trên FIG.10, một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động 1001A – 1001D và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu

tương ứng 1003A – 1003D có thể được dồn kênh với một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 1005 và tương ứng với một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 1007 sử dụng, ví dụ, việc dồn kênh chia thời. Do đó, tín hiệu 1000 có thể được gửi tới các bộ thu khác sử dụng các ứng dụng khác nhau, sử dụng các mức công suất khác nhau sử dụng các băng thông khác nhau, v.v.

Bằng cách sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động 1001A – 1001D và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng 1003A – 1003D và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 1005 và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia 1007, hệ thống 100 trên Fig.1 có thể trợ giúp các mô hình kinh doanh mới, các ứng dụng mới, và các tiến hóa của dịch vụ. Tiêu chuẩn ATSC 3.0 có thể biểu diễn các tín hiệu tự khởi động 1001A -1001D và các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu 1003A-1003D và các khung dữ liệu này có thể được dồn kênh với việc tự khởi động được phân đoạn bằng 1005 và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 1007 để giới thiệu các thiết bị thu và các dịch vụ mới và các mô hình kinh doanh mới.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều thiết bị thu (như các bộ thu 112 trên Fig.1) được tạo cấu hình để nhận tín hiệu 1000. Phụ thuộc vào khung dữ liệu nào được định địa chỉ cho thiết bị thu, thiết bị thu được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu được định địa chỉ tới nó. Ví dụ, thiết bị thu thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tự khởi động 1001B và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng 1003B, sử dụng thông tin trong tín hiệu tự khởi động 1001B để đồng bộ và giải mã tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng 1003B.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị thu thứ hai được tạo cấu hình để chỉnh đến và nhận phân đoạn thứ nhất của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 1005. Bộ thu thứ hai này có thể sử dụng thông tin nằm trong phân đoạn nhận được của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 1005 để đồng bộ với và giải mã dữ liệu trong phân đoạn tương ứng của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 1007. Theo ví dụ này, thiết bị thu thứ ba có thể được tạo cấu hình để chỉnh tới và nhận phân đoạn thứ hai của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng 1005. Bộ thu thứ ba này có thể sử dụng thông tin nằm trong phân đoạn thứ hai nhận được của tín hiệu tự khởi động được phân

đoạn băng 1005 để đồng bộ với và giải mã dữ liệu trong phân đoạn tương ứng của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia 1007. Bằng cách sử dụng các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia, các thiết bị thu có thể có các mạch/môđun ít phức tạp hơn. Ví dụ, sử dụng các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia có thể tạo thành băng thông thấp hơn, việc lấy mẫu thấp hơn, kích cỡ FFT nhỏ hơn, và/hoặc việc tiêu thụ công suất thấp hơn tại thiết bị thu.

Fig.11 minh họa thiết bị thu làm ví dụ, theo phương án thực hiện của sáng chế này. Thiết bị thu 1100 theo Fig.11 có thể được sử dụng là các bộ thu 112 hoặc một phần của các bộ thu 112. Các mạch và các môđun được minh họa trên Fig.11 là các mạch và các môđun làm ví dụ và thiết bị thu 1100 có thể chứa các mạch khác.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị thu 1100 có thể chứa, nhưng không hạn chế ở các thiết bị sau: điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), thiết bị định vị, máy tính di động, thiết bị internet vạn vật (Internet of things - IoT), các thiết bị đeo được, các mạng cảm biến, v.v..

Theo một phương án thực hiện, thiết bị thu 1100 có thể chứa ăng ten 1101 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu. Theo một phương án thực hiện, tín hiệu nhận được bởi ăng ten 1101 của thiết bị thu 1100 có thể chứa tín hiệu 1000 của Fig.10. Ví dụ, tín hiệu nhận được bởi ăng ten 1101 của thiết bị thu 1100 có thể chứa một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng, và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia. Thiết bị thu 1100 có thể chứa bộ biến đổi dạng tương tự thành dạng số 1103 để biến đổi tín hiệu nhận được từ dạng tương tự thành dạng số. Mặc dù không được thể hiện, thiết bị thu 1100 có thể chứa các mạch và/hoặc các môđun khác giữa ăng ten 1101 và bộ biến đổi dạng tương tự thành dạng số 1103, như, nhưng không giới hạn ở đầu trước tần số radio (radio frequency - RF).

Thiết bị thu 1100 có thể còn chứa bộ lọc 1105. Bộ lọc 1105 nhận tín hiệu số và chuyển qua khoảng giới hạn tần số định trước của tín hiệu số. Ví dụ, bộ lọc 1105 có thể

chứa bộ lọc thông dải. Theo một số phương án thực hiện, các thông số của bộ lọc 1105 có thể phụ thuộc vào kênh mà thiết bị thu 1100 được chỉnh tới đó. Do đó, thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình để bộ lọc ra các phân đoạn của việc tự khởi động được phân đoạn bằng và việc tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia không được gửi cho thiết bị thu 1100. Nói cách khác, thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình để chuyển qua phân đoạn của việc tự khởi động được phân đoạn bằng và việc tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia là cho thiết bị thu 1100. Việc sử dụng phân đoạn của việc tự khởi động được phân đoạn bằng là cho thiết bị thu 1100, thiết bị thu 1100 có thể được tạo cấu hình để đồng bộ, nhận việc tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng, và giải mã việc tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng nhận được.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị thu 1100 có thể chứa môđun FFT 1107 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu được lọc. Sử dụng môđun FFT 1107, thiết bị thu 1100 có thể phiên dịch tín hiệu được lọc từ miền thời gian tới miền tần số. Do việc sử dụng tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng (và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng) thiết bị thu 1100 có thể chứa môđun FFT 1107 với kích cỡ FFT nhỏ hơn. Sử dụng các tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng và các tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia có thể tạo thành thiết bị thu 1100 sử dụng băng thông thấp hơn, việc lấy mẫu thấp hơn, kích cỡ FFT nhỏ hơn, và/hoặc việc tiêu thụ công suất thấp hơn.

Theo một số phương án thực hiện, để nhận và giải mã phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được trù định trước cho bộ thu 1100, môđun FFT 1107 có thể sử dụng kích cỡ FFT là 512 và bộ thu 1100 có thể vận hành với tốc độ lấy mẫu là 1,536 MHz và cách quãng tần số là 3 kHz. Theo một số phương án thực hiện, môđun FFT 1107 có thể sử dụng kích cỡ FFT là 1024 và bộ thu 1100 có thể vận hành với tốc độ lấy mẫu là 3,072 MHz và cách quãng tần số là 3 kHz. Theo một số phương án thực hiện, môđun FFT 1107 có thể sử dụng kích cỡ FFT là 2048 và bộ thu 1100 có thể vận hành với tốc độ lấy mẫu là 6,144 MHz và cách quãng tần số là 3 kHz.

Theo một số phương án thực hiện, để nhận và giải mã phân đoạn của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia thành phân đoạn của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng được trù định trước cho bộ thu 1100, môđun FFT 1107 có thể sử dụng

kích cỡ FFT là 2048 và bộ thu 1100 có thể vận hành với tốc độ lấy mẫu là 1,728 MHz và cách quãng tần số là 843,75 Hz.

Thiết bị thu 1100 có thể còn chứa mạch/môđun bộ giải điều biến 1109. Bộ giải điều biến 1109 có thể nhận chuỗi miền tần số từ môđun FFT 1107 và phục hồi dữ liệu từ tín hiệu được điều biến. Tín hiệu được giải điều khiến có thể đi qua bộ giải mã FEC 1111 để sinh ra tín hiệu đầu ra 1113.

Fig.12 là lưu đồ mô tả phương pháp 1200, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, phương pháp 1200 có thể sinh ra một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng, theo một số phương án thực hiện. Theo một phương án thực hiện, phương pháp 1200 được thực hiện bởi các hệ thống 100, 200, và/hoặc 260. Cần hiểu rằng không phải tất cả các bước đều là cần thiết, và các bước có thể không được thực hiện theo cùng một thứ tự như được thể hiện trên Fig.12A. Đề cập tới các hệ thống 250 và 260 trên các hình vẽ Fig.2C và Fig.2D chỉ đơn thuần là để tạo thuận tiện cho việc thảo luận. Các hệ thống khác có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp như sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong 1201, một nhánh của hệ thống 250, ví dụ nhánh 243a của hệ thống 250, sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu. Bộ thứ nhất của các ký hiệu có thể chứa phân đoạn thứ nhất của tín hiệu được phân đoạn băng. Trong bước 1201 này, ví dụ, một nhánh của hệ thống 260 trên Fig.2D, sinh ra bộ thứ hai của các ký hiệu. Bộ thứ hai của các ký hiệu có thể chứa phân đoạn thứ nhất của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng với phân đoạn thứ nhất của tín hiệu được phân đoạn băng. Theo một phương án thực hiện, mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, nhiều bộ mang phụ thứ nhất có thể là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Cũng vậy, bộ thứ nhất của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu. Bộ thứ nhất của các ký hiệu có thể tạo thuận tiện cho việc đồng bộ ban đầu và giải mã tại bộ thu.

Trong 1203, một nhánh của hệ thống 250, ví dụ nhánh 243b của hệ thống 250, sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu. Bộ thứ ba của các ký hiệu có thể chứa phân đoạn thứ

hai của tín hiệu được phân đoạn bằng. Trong bước 1203 này, ví dụ, một nhánh của hệ thống 260 của Fig.2D, sinh ra bộ thứ tư của các ký hiệu. Bộ thứ tư của các ký hiệu có thể chứa phân đoạn thứ hai của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng với phân đoạn thứ hai của tín hiệu được phân đoạn bằng. Theo một phương án thực hiện, mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó, nhiều bộ mang phụ thứ nhất có thể là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Cũng vậy, bộ thứ ba của các ký hiệu chứa thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu. Theo một số phương án thực hiện, nhiều bộ mang phụ thứ nhất là khác với nhiều bộ mang phụ thứ ba và nhiều bộ mang phụ thứ hai là khác với nhiều bộ mang phụ thứ tư. Bộ thứ ba của các ký hiệu có thể tạo thuận tiện cho việc đồng bộ ban đầu và giải mã tại bộ thu.

Trong 1205, các hệ thống 250 và 260 (ví dụ, sử dụng môđun ánh xạ 219 và môđun IFFT 221 và/hoặc IFFT 273) sinh ra khung dữ liệu chứa bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư. Ví dụ, hệ thống 250 được tạo cấu hình để kết hợp các bộ thứ nhất và thứ ba của các ký hiệu (các phân đoạn thứ nhất và thứ hai của tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng) để sinh ra tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng. Ví dụ, hệ thống 260 được tạo cấu hình để kết hợp các bộ thứ hai và thứ ba của các ký hiệu (các phân đoạn thứ nhất và thứ hai của tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia) để sinh ra tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia.

Theo một số phương án thực hiện, khung dữ liệu được sinh ra chứa tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng và tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia tương ứng của nó. Cũng vậy, khung dữ liệu có băng thông có thể chứa phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ nhất và/hoặc nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ ba và/hoặc nhiều bộ mang phụ thứ tư. Như được thảo luận ở trên, nhiều bộ mang phụ thứ nhất có thể là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai. Và nhiều bộ mang phụ thứ ba có thể là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư.

Fig.12B là lưu đồ mô tả phương pháp 1220, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, phương pháp 1220 có thể sinh ra một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng, theo một số phương án thực hiện. Theo một ví dụ, phương pháp

1220 được thực hiện bởi các hệ thống 100, 200, và/hoặc 250. Cần hiểu rằng không phải tất cả các bước đều là cần thiết, và các bước có thể không được thực hiện theo cùng một thứ tự như được thể hiện trên Fig.12B. Đề cập tới các hệ thống 200 và 250 trên các hình vẽ Fig.2A và Fig.2C chỉ đơn thuần là để tạo thuận tiện cho việc thảo luận. Các hệ thống khác có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp như sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong 1221, bộ phận sinh chuỗi ZC 207 có thể sinh ra chuỗi ZC (ví dụ, chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi) dựa trên trị số chỉ số gốc. Theo một số phương án thực hiện, chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi có thể có chiều dài là 751 hoặc 373 mẫu. Tuy nhiên, chiều dài khác cho chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi cũng có thể được sử dụng. Theo một số phương án thực hiện, như được thảo luận ở trên, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 được tạo cấu hình để áp dụng dịch chuyển tuần hoàn cho chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc dịch chuyển tuần hoàn được áp dụng trong miền thời gian tại bước 1229.

Trong 1223, bộ phận sinh chuỗi PN 205 có thể sinh ra chuỗi tiếng ồn giả dựa trên trị số hạt giống. Trong 1225, bộ điều biến 209 có thể điều biến chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi (hoặc phiên bản bộ dịch chuyển tuần hoàn của chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi) bởi chuỗi tiếng ồn giả và sinh ra chuỗi phức. Trong 1227, môđun IFFT 221 có thể phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian. Theo một số phương án thực hiện, môđun IFFT 221 có thể sử dụng biến đổi Fourier nhanh, ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) có chiều dài là 1024 hoặc 512. Tuy nhiên, các chiều dài khác cho môđun IFFT 221 cũng có thể được sử dụng. Trong 1229, môđun dịch chuyển tuần hoàn 217 có thể áp dụng việc dịch chuyển tuần hoàn cho chuỗi miền thời gian để thu được chuỗi miền thời gian được dịch chuyển.

Fig.12c là lưu đồ mô tả phương pháp 1240, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, phương pháp 1240 có thể nhận và giải mã một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu được phân chia, theo một số phương án thực hiện. Theo một ví dụ, phương pháp 1240 được thực hiện bởi thiết bị thu 1100 trên Fig.11. Cần hiểu rằng không phải tất cả

các bước đều là cần thiết, và các bước có thể không được thực hiện theo cùng một thứ tự như được thể hiện trên Fig.12C. Tham khảo tới thiết bị thu 1100 trên Fig.11 chỉ đơn thuần là để tạo thuận tiện cho việc thảo luận. Các hệ thống khác có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp như sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong 1241, thiết bị thu 1100 nhận, bằng cách sử dụng ví dụ là ăng ten 1101, khung dữ liệu. Theo một phương án thực hiện, khung dữ liệu nhận được có thể chứa tín hiệu 1000 trên Fig.10. Ví dụ, tín hiệu nhận được bởi ăng ten 1101 của thiết bị thu 1100 có thể chứa khung dữ liệu được sinh ra bởi, ví dụ, phương pháp 1200 của Fig.12A. Nói cách khác, tín hiệu nhận được bởi ăng ten 1101 của thiết bị thu 1100 có thể chứa một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng, và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia.

Trong 1243, thiết bị thu 1100, sử dụng ví dụ bộ biến đổi dạng tương tự thành dạng số 1103, có thể biến đổi khung dữ liệu nhận được từ dạng tương tự thành dạng số. Trong 1245, thiết bị thu 1100, sử dụng ví dụ, bộ lọc 1105, có thể chọn phân đoạn thứ nhất của băng thông của khung dữ liệu được biến đổi. Nói cách khác, bộ lọc 1105 có thể truyền qua khoảng giới hạn tần số định trước của tín hiệu số.

Trong 1247, thiết bị thu 1100, sử dụng ví dụ môđun FFT 1107, có thể phiên dịch tín hiệu được lọc (ví dụ, phân đoạn thứ nhất được chọn) từ miền thời gian tới miền tần số. Trong 1249, thiết bị thu 1100, sử dụng ví dụ mạch/môđun bộ giải điều biến 1109, có thể giải điều biến tín hiệu miền tần số, phục hồi dữ liệu từ tín hiệu được điều biến, và sinh ra tín hiệu đầu ra. Do đó, thiết bị thu 1100 có thể giải mã một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng, và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn băng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia, theo một số phương án thực hiện.

Các phương án thực hiện khác nhau có thể được áp dụng, ví dụ, bằng cách một hoặc nhiều hệ thống máy tính, như hệ thống máy tính 1300 được thể hiện trên Fig.13. Hệ thống máy tính 1300 có thể được sử dụng, ví dụ, để áp dụng phương pháp được

thảo luận trong sáng chế này như, nhưng không giới hạn ở, phương pháp 700 trên Fig.7, phương pháp 1200 trên Fig.12A, và/hoặc phương pháp 1220 trên Fig.12B. Ví dụ, hệ thống máy tính 1300 có thể sinh ra, truyền, nhận, và/hoặc giải mã một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng và/hoặc một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động được phân đoạn bằng và một hoặc nhiều tín hiệu tự khởi động gửi dữ liệu tương ứng được phân chia, theo một số phương án thực hiện. Ví dụ, một hoặc nhiều hệ thống trong các hệ thống 100, 200, và/hoặc 260 có thể được áp dụng sử dụng hệ thống máy tính 1300. Theo một ví dụ, cổng 108 và/hoặc bộ phát trong mạng quảng bá 106 có thể được áp dụng sử dụng hệ thống máy tính 1300. Hệ thống máy tính 1300 có thể là máy tính bất kỳ có khả năng thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Hệ thống máy tính 1300 có thể là máy tính đã biết bất kỳ có khả năng thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Hệ thống máy tính 1300 chứa một hoặc nhiều bộ xử lý (còn được gọi là bộ xử lý trung tâm - central processing unit hay CPU), như bộ xử lý 1304. Bộ xử lý 1304 được kết nối tới cơ sở hạ tầng truyền thông hoặc bus 1306.

Hệ thống máy tính 1300 cũng chứa thiết bị (các thiết bị) đầu vào/đầu ra của người sử dụng 1303, như các màn hình, các bàn phím, các thiết bị trở, v.v., liên lạc với cơ sở hạ tầng truyền thông 1306 qua giao diện (các giao diện) đầu vào/đầu ra người sử dụng 1302.

Hệ thống máy tính 1300 cũng chứa bộ nhớ chính hoặc sơ cấp 1308, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM). Bộ nhớ chính 1308 có thể chứa một hoặc nhiều mức đệm. Bộ nhớ chính 1308 lưu ở đó logic điều khiển (tức là, chương trình máy tính) và/hoặc dữ liệu.

Hệ thống máy tính 1300 cũng có thể chứa một hoặc nhiều thiết bị lưu giữ thứ cấp hoặc bộ nhớ 1310. Bộ nhớ thứ cấp 1310 có thể chứa, ví dụ, ổ đĩa cứng 1312 và/hoặc thiết bị lưu giữ hoặc ổ đĩa tháo được 1314. Ổ đĩa lưu giữ tháo được 1314 có thể là bộ nhớ trạng thái rắn, ổ đĩa mềm, ổ đĩa băng từ, ổ đĩa compact, thiết bị quang học, thiết bị sao lưu băng, và/hoặc thiết bị/ổ đĩa lưu trữ bất kỳ nào khác.

Ổ đĩa lưu giữ tháo được 1314 có thể tương tác với bộ phận lưu trữ tháo được 1318. Bộ phận lưu trữ tháo được 1318 chứa thiết bị lưu trữ sử dụng được hoặc đọc được bởi máy tính lưu chương trình máy tính (logic điều khiển) và/hoặc dữ liệu trên đó. Bộ phận lưu trữ tháo được 1318 có thể ổ đĩa mềm, băng từ, đĩa compact, DVD, ổ đĩa quang học, và/ thiết bị lưu trữ dữ liệu máy tính bất kỳ khác. Ổ đĩa lưu giữ tháo được 1314 đọc từ và/hoặc viết vào bộ phận lưu trữ tháo được 1318 theo cách đã biết.

Theo phương án thực hiện làm ví dụ, bộ nhớ thứ cấp 1310 có thể chứa các phương tiện khác, các thiết bị khác hoặc các cách tiếp cận khác để cho phép các chương trình máy tính và/hoặc các lệnh khác và/hoặc dữ liệu cần được xử lý bởi hệ thống máy tính 1300. Các phương tiện, thiết bị hoặc các cách tiếp cận khác này có thể bao gồm, ví dụ, bộ phận lưu trữ tháo được 1322 và giao diện 1320. Các ví dụ của bộ phận lưu trữ tháo được 1322 và giao diện 1320 có thể chứa hộp chứa chương trình, giao diện hộp chứa (như phần tìm thấy trong các thiết bị trò chơi video), thẻ nhớ tháo bỏ được (như EPROM hoặc PROM) và khe được kết hợp, thẻ nhớ và cổng USB, thẻ nhớ và khe thẻ nhớ được kết hợp, và/hoặc bộ phận lưu trữ tháo được bất kỳ khác và giao diện được kết hợp.

Hệ thống máy tính 1300 có thể còn chứa giao diện truyền thông hoặc giao diện mạng 1324. Giao diện truyền thông 1324 cho phép hệ thống máy tính 1300 liên lạc và tương tác với tổ hợp bất kỳ của các thiết bị từ xa, các mạng từ xa, các thực thể từ xa, v.v. (Riêng rẽ hoặc cùng nhau được chỉ dẫn bởi số chỉ dẫn 1328). Ví dụ, giao diện truyền thông 1324 có thể cho phép hệ thống máy tính 1300 liên lạc với các thiết bị từ xa 1328 qua đường truyền thông 1326, có thể được nối dây và/hoặc là không dây, và có thể chứa tổ hợp bất kỳ của các LAN, WAN, Internet, v.v. Logic điều khiển và/hoặc dữ liệu có thể được truyền tới và từ hệ thống máy tính 1300 thông qua đường truyền thông 1326.

Theo một phương án, thiết bị hữu hình hoặc vật phẩm sản xuất bao gồm vật ghi sử dụng được hoặc đọc được bởi máy tính, hữu hình có logic điều khiển (phần mềm) được lưu trên đó cũng được đề cập tới ở đây như là sản phẩm chương trình máy tính hoặc thiết bị lưu trữ chương trình. Nó chứa, nhưng không hạn chế ở, hệ thống máy tính 1300, bộ nhớ chính 1308, bộ nhớ thứ cấp 1310, và các bộ phận lưu trữ tháo được 1318

và 1322, cũng như các vật phẩm hữu hình áp dụng tổ hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên. Logic điều khiển này, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều thiết bị xử lý dữ liệu (như hệ thống máy tính 1300), sẽ làm cho các thiết bị xử lý dữ liệu thực hiện phân mô tả dưới đây.

Dựa trên các chỉ dẫn được chứa trong phần mô tả này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu cách để tạo và sử dụng các phương án thực hiện của sáng chế này sử dụng các thiết bị xử lý dữ liệu, các hệ thống máy tính và/hoặc các kiến trúc máy tính khác với các phần được thể hiện trên Fig.13. Cụ thể, các phương án thực hiện có thể vận hành với phần mềm, phần cứng, và/hoặc các áp dụng hệ thống điều hành khác với các phần đã được mô tả ở đây.

Sáng chế này cũng đề cập tới các sản phẩm chương trình máy tính chứa phần mềm được lưu trên vật ghi sử dụng được bởi máy tính bất kỳ. Phần mềm này, khi được thực thi trong một hoặc nhiều thiết bị xử lý dữ liệu, sẽ làm cho thiết bị (các thiết bị) xử lý dữ liệu vận hành như được mô tả ở đây. Các phương án thực hiện của sáng chế sử dụng vật ghi sử dụng được hoặc đọc được bởi máy tính bất kỳ, đã biết hoặc sẽ có trong tương lai. Các ví dụ của các vật ghi sử dụng được bởi máy tính chứa, nhưng không hạn chế ở, các thiết bị lưu trữ sơ cấp (ví dụ, loại bất kỳ của bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), các thiết bị lưu trữ thứ cấp (ví dụ, các ổ cứng, các ổ đĩa mềm, CD ROMS, các ổ đĩa ZIP, các băng, các thiết bị lưu trữ từ tính, các thiết bị lưu trữ quang học, MEMS, các thiết bị lưu trữ công nghệ nano, v.v.), và các môi trường truyền thông (ví dụ, các mạng truyền thông có dây và không dây, các mạng diện cục bộ, các mạng diện rộng, các intranet, v.v.).

Các phương án thực hiện làm ví dụ được mô tả ở đây nhằm các mục đích minh họa và không làm giới hạn. Các phương án thực hiện làm ví dụ khác cũng là khả thi, và các điều chỉnh có thể được tạo ra cho các phương án thực hiện làm ví dụ mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

Cần hiểu rằng phần mô tả chi tiết sáng chế, và không phải là phần tóm tắt, chỉ nhằm mục đích được sử dụng để giải thích cho các yêu cầu bảo hộ. Phần tóm tắt thể hiện một hoặc nhiều, nhưng không phải là tất cả các phương án thực hiện làm ví dụ của

sáng chế, và do đó, nó không nhằm mục đích hạn chế sáng chế và các yêu cầu bảo hộ kèm theo cách bất kỳ cách nào.

Sáng chế được mô tả ở trên với sự trợ giúp của các khối chức năng minh họa các chức năng cụ thể và các quan hệ giữa chúng. Biên của các khối xây dựng chức năng này được xác định một cách tùy ý ở đây để tạo thuận tiện cho việc mô tả. Các biến thể khác có thể được xác định miễn là các chức năng và các quan hệ cụ thể của chúng vẫn được thực hiện một cách thích hợp.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các thay đổi khác nhau ở dạng và chi tiết có thể được tạo ra ở đây mà không tách khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế này không bị hạn chế bởi phương án thực hiện bất kỳ nào trong các phương án thực hiện làm ví dụ nêu trên. Hơn nữa, các yêu cầu bảo hộ nên chỉ được xác định theo các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phát bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình; và

bộ xử lý, khi thực thi các lệnh chương trình, được tạo cấu hình để:

sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu và nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai;

sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó, bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu, nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư, và trong đó các bộ thứ ba của các ký hiệu và thứ tư được tạo cấu hình để được nhận và được giải mã bởi bộ thu băng hẹp, một cách độc lập với các bộ thứ nhất của các ký hiệu và thứ hai; và

sinh ra khung dữ liệu bao gồm các bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư, trong đó, băng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư.

2. Bộ phát theo điểm 1, trong đó băng thông của phân đoạn thứ nhất là bằng với băng thông của phân đoạn thứ hai.

3. Bộ phát theo điểm 1, trong đó băng thông của phân đoạn thứ nhất là khác với băng thông của phân đoạn thứ hai.

4. Bộ phát theo điểm 1, trong đó băng thông được kết hợp với bộ thứ nhất của các ký hiệu được chọn từ nhóm gồm có 1,122 MHz, 2,256 MHz, và 4,5 MHz.

5. Bộ phát theo điểm 1, trong đó để sinh ra ký hiệu của bộ thứ nhất của các ký hiệu, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

sinh ra chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi (constant amplitude zero auto-correlation) dựa trên trị số chỉ số gốc;

sinh ra chuỗi tiếng ồn giả (Pseudo-Noise) dựa trên trị số hạt giống;

điều biến chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi bởi chuỗi tiếng ồn giả để sinh ra chuỗi phức; và

phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian.

6. Bộ phát theo điểm 5, trong đó chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi có chiều dài là 751 hoặc 373 mẫu.

7. Bộ phát theo điểm 5, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian sử dụng biến đổi Fourier nhanh, ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT).

8. Bộ phát theo điểm 1, trong đó bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu hoa tiêu mào đầu, các tín hiệu hoa tiêu gờ, các tín hiệu hoa tiêu phân tán, và các tín hiệu hoa tiêu liên tục.

9. Bộ phát theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

sinh ra bộ thứ năm của các ký hiệu và bộ thứ sáu của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ năm của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ năm và mỗi ký hiệu trong bộ thứ sáu của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ sáu,

trong đó, bộ thứ năm của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ sáu của các ký hiệu,

trong đó, nhiều bộ mang phụ thứ năm là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ sáu,

trong đó, khung dữ liệu còn bao gồm các bộ thứ năm của các ký hiệu và thứ sáu, và

trong đó, băng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ ba chứa nhiều bộ mang phụ thứ sáu.

10. Bộ phát theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

sinh ra khung dữ liệu thứ hai; và

đồn kênh thời gian khung dữ liệu và khung dữ liệu thứ hai.

11. Bộ thu, bao gồm:

ăng ten được tạo cấu hình để thu khung dữ liệu, khung dữ liệu bao gồm:

bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu và nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai; và

bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó, bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu và nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư,

trong đó, băng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư;

bộ lọc được tạo cấu hình để chọn phân đoạn thứ nhất của băng thông của khung dữ liệu chứa các bộ thứ nhất của các ký hiệu và thứ hai,

trong đó bộ thu được tạo cấu hình để giải mã các bộ thứ nhất của các ký hiệu và thứ hai, một cách độc lập, với các bộ thứ ba của các ký hiệu và thứ tư.

12. Bộ thu theo điểm 11, trong đó băng thông được kết hợp với bộ thứ nhất của các ký hiệu là bằng với băng thông được kết hợp với bộ thứ ba của các ký hiệu, và được chọn từ nhóm gồm có 1,122 MHz, 2,256 MHz, và 4,5 MHz.

13. Bộ thu theo điểm 11, trong đó băng thông được kết hợp với bộ thứ nhất của các ký hiệu là khác với băng thông được kết hợp với bộ thứ ba của các ký hiệu, và được chọn từ nhóm gồm có 1,122 MHz, 2,256 MHz, và 4,5 MHz.

14. Bộ thu theo điểm 11, trong đó:

khung dữ liệu còn bao gồm bộ thứ năm của các ký hiệu và bộ thứ sáu của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ sáu của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ năm,

bộ thứ năm của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ sáu của các ký hiệu, và

bảng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ ba chứa nhiều bộ mang phụ thứ năm.

15. Bộ thu theo điểm 11, còn bao gồm:

môđun biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT) được tạo cấu hình để phiên dịch bộ thứ nhất của các ký hiệu được chọn từ miền thời gian tới miền tần số, trong đó, môđun FFT có kích cỡ là 1024 điểm hoặc 512 điểm.

16. Bộ thu theo điểm 11, trong đó bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu hoa tiêu mào đầu, các tín hiệu hoa tiêu gờ, các tín hiệu hoa tiêu phân tán, và các tín hiệu hoa tiêu liên tục.

17. Hệ thống truyền thông bao gồm:

bộ phát được tạo cấu hình để sinh ra khung dữ liệu, bộ phát bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh; và

bộ xử lý, khi thực thi các lệnh, được tạo cấu hình để:

sinh ra bộ thứ nhất của các ký hiệu và bộ thứ hai của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ nhất và mỗi ký hiệu trong bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ hai, trong đó, bộ thứ nhất của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ hai của các ký hiệu và nhiều bộ mang phụ thứ nhất là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ hai;

sinh ra bộ thứ ba của các ký hiệu và bộ thứ tư của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ ba và mỗi ký hiệu trong bộ thứ tư của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ tư, trong đó, bộ thứ ba của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ tư của các ký hiệu, trong đó và nhiều bộ mang phụ thứ ba là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ tư và trong đó các bộ thứ ba của các

ký hiệu và thứ tự được tạo cấu hình để được nhận và được giải mã bởi bộ thu băng hẹp, một cách độc lập, với các bộ thứ nhất của các ký hiệu và thứ hai; và

sinh ra khung dữ liệu bao gồm các bộ thứ nhất của các ký hiệu, thứ hai, thứ ba và thứ tư, trong đó, băng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ nhất chứa nhiều bộ mang phụ thứ hai và phân đoạn thứ hai chứa nhiều bộ mang phụ thứ tư.

18. Hệ thống theo điểm 17, trong đó băng thông của phân đoạn thứ nhất là bằng với băng thông của phân đoạn thứ hai.

19. Hệ thống theo điểm 17, trong đó băng thông của phân đoạn thứ nhất là khác với băng thông của phân đoạn thứ hai.

20. Hệ thống theo điểm 17, trong đó băng thông được kết hợp với bộ thứ nhất của các ký hiệu được chọn từ nhóm gồm có 1,122 MHz, 2,256 MHz, và 4,5 MHz.

21. Hệ thống theo điểm 17, trong đó để sinh ra ký hiệu của bộ thứ nhất của các ký hiệu, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

sinh ra chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi dựa trên trị số chỉ số gốc;

sinh ra chuỗi tiếng ồn giả dựa trên trị số hạt giống;

điều biến chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi bởi chuỗi tiếng ồn giả để sinh ra chuỗi phức; và

phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian.

22. Hệ thống theo điểm 21, trong đó chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi có chiều dài là 751 hoặc 373 mẫu.

23. Hệ thống theo điểm 21, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian sử dụng biến đổi Fourier nhanh, ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT).

24. Hệ thống theo điểm 17, trong đó bộ thứ hai của các ký hiệu bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu hoa tiêu mào đầu, các tín hiệu hoa tiêu gờ, các tín hiệu hoa tiêu phân tán, và các tín hiệu hoa tiêu liên tục.

25. Hệ thống theo điểm 17, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

sinh ra bộ thứ năm của các ký hiệu và bộ thứ sáu của các ký hiệu, mỗi ký hiệu trong bộ thứ năm của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ năm và mỗi ký hiệu trong bộ thứ sáu của các ký hiệu bao gồm nhiều bộ mang phụ thứ sáu,

trong đó, bộ thứ năm của các ký hiệu bao gồm thông tin về bộ thứ sáu của các ký hiệu,

trong đó, nhiều bộ mang phụ thứ năm là tập hợp con của nhiều bộ mang phụ thứ sáu,

trong đó, khung dữ liệu còn bao gồm các bộ thứ năm của các ký hiệu và thứ sáu, và

trong đó, băng thông của khung dữ liệu bao gồm phân đoạn thứ ba chứa nhiều bộ mang phụ thứ sáu.

26. Hệ thống theo điểm 17, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ thu băng hẹp thứ hai được tạo cấu hình để nhận và giải mã bộ thứ hai của các ký hiệu của khung dữ liệu.

27. Hệ thống theo điểm 17, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

sinh ra khung dữ liệu thứ hai; và

đồng kênh thời gian khung dữ liệu và khung dữ liệu thứ hai.

28. Hệ thống theo điểm 27, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ thu băng hẹp thứ hai được tạo cấu hình để nhận và giải mã bộ thứ hai của các ký hiệu của khung dữ liệu;

bộ thu băng hẹp thứ nhất được tạo cấu hình để nhận và giải mã bộ thứ tư của các ký hiệu của khung dữ liệu; và

bộ thu thứ ba được tạo cấu hình để nhận và giải mã khung dữ liệu thứ hai.

29. Bộ phát bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu các lệnh chương trình; và

bộ xử lý, khi thực thi các lệnh chương trình, được tạo cấu hình để:

sinh ra khung dữ liệu; và

thực hiện việc truyền của khung dữ liệu,

trong đó, khung dữ liệu bao gồm bộ thứ nhất của các ký hiệu dồn kênh miền tần số trực giao (orthogonal frequency domain multiplexing - OFDM) và bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM, mỗi ký hiệu OFDM trong bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM và bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM bao gồm nhiều bộ mang phụ,

trong đó, từng ký hiệu OFDM trong khung dữ liệu được phân chia thành nhiều phân đoạn và mỗi phân đoạn trong nhiều phân đoạn bao gồm tập hợp con của nhiều bộ mang phụ,

trong đó, phân đoạn thứ nhất trong bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM bao gồm thông tin về phân đoạn thứ nhất tương ứng trong bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM tạo thuận tiện cho việc đồng bộ hóa ban đầu tại bộ thu, và

trong đó, phân đoạn thứ nhất của bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM được tạo cấu hình để được giải mã, dựa ít nhất một phần trên thông tin được chứa trong phân đoạn thứ nhất của bộ thứ nhất của các ký hiệu OFDM, một cách độc lập với các phân đoạn khác của bộ thứ hai của các ký hiệu OFDM.

30. Bộ phát theo điểm 29, trong đó để sinh ra phân đoạn thứ nhất của bộ thứ nhất của các ký hiệu, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

sinh ra chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi dựa trên trị số chỉ số gốc, trong đó, chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi có chiều dài là 751 hoặc 373 mẫu;

sinh ra chuỗi tiếng ồn giả dựa trên trị số hạt giống;

điều biến chuỗi tự tương quan không, biên độ không đổi bởi chuỗi tiếng ồn giả để sinh ra chuỗi phức; và

phiên dịch chuỗi phức thành chuỗi miền thời gian sử dụng biến đổi Fourier nhanh, ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT).

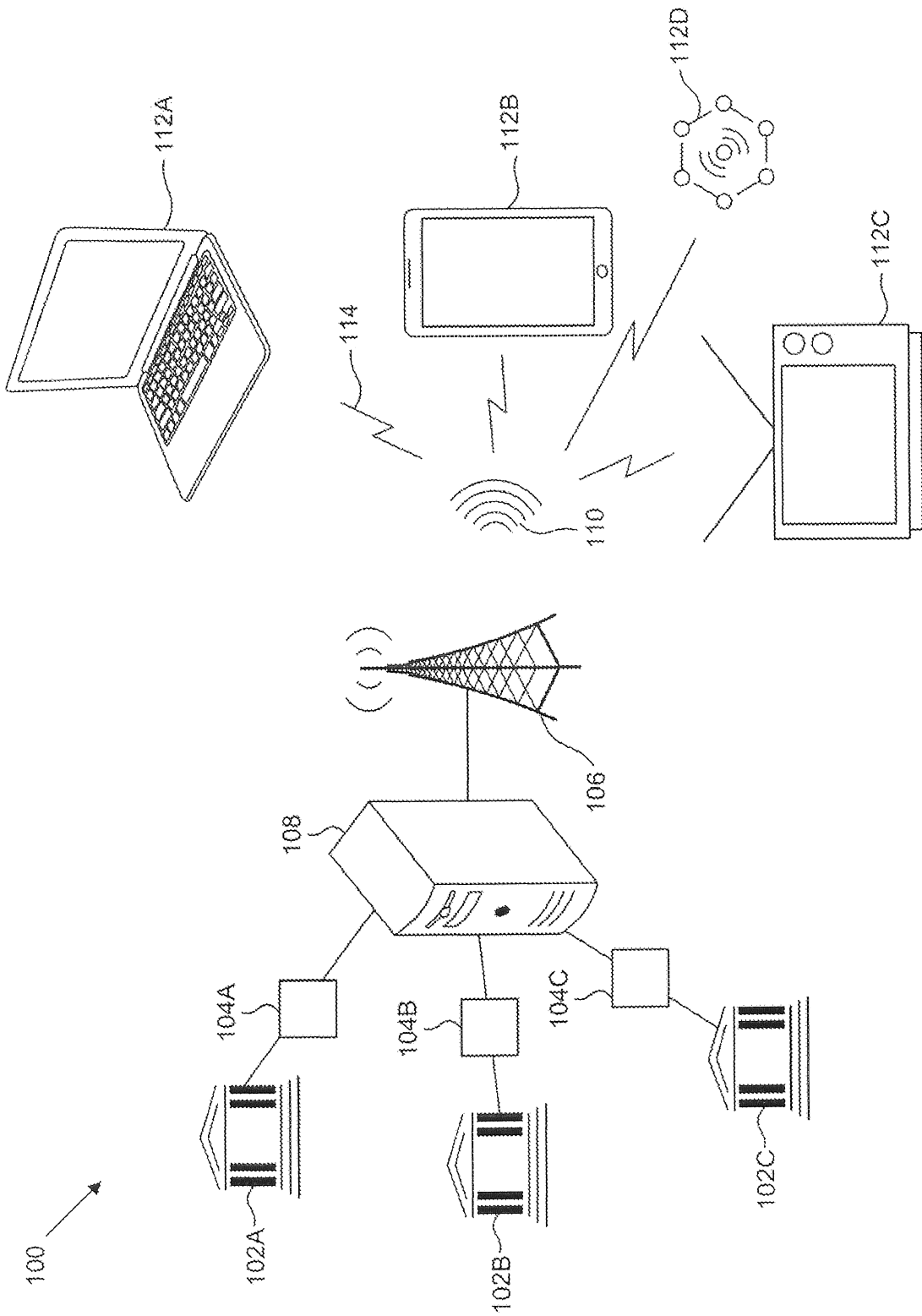


FIG. 1

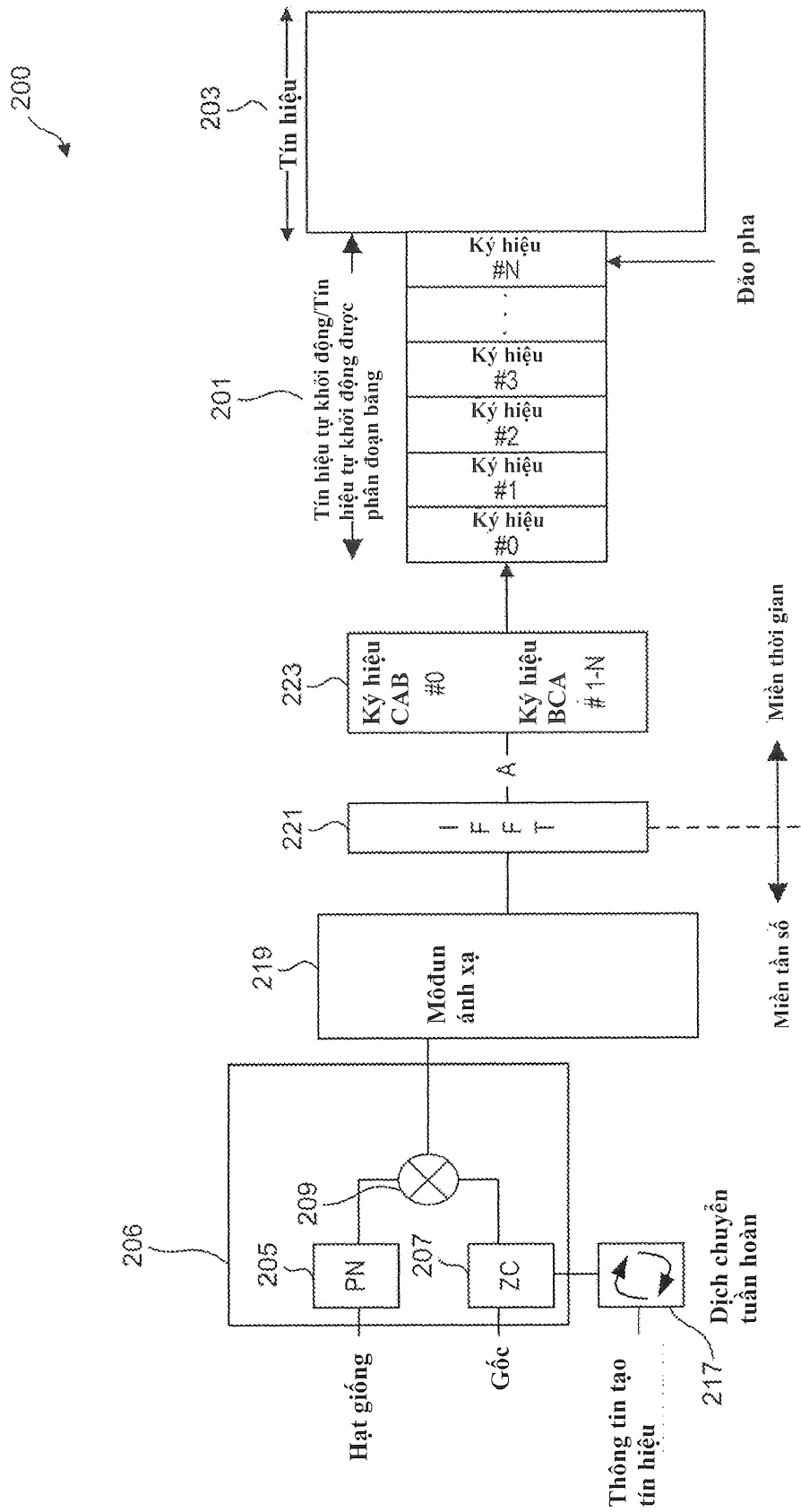


FIG. 2A

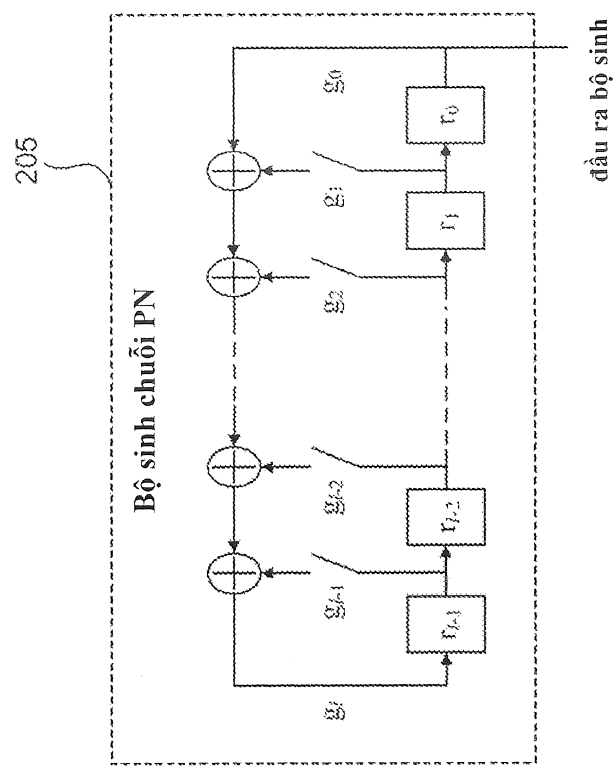


FIG. 2B

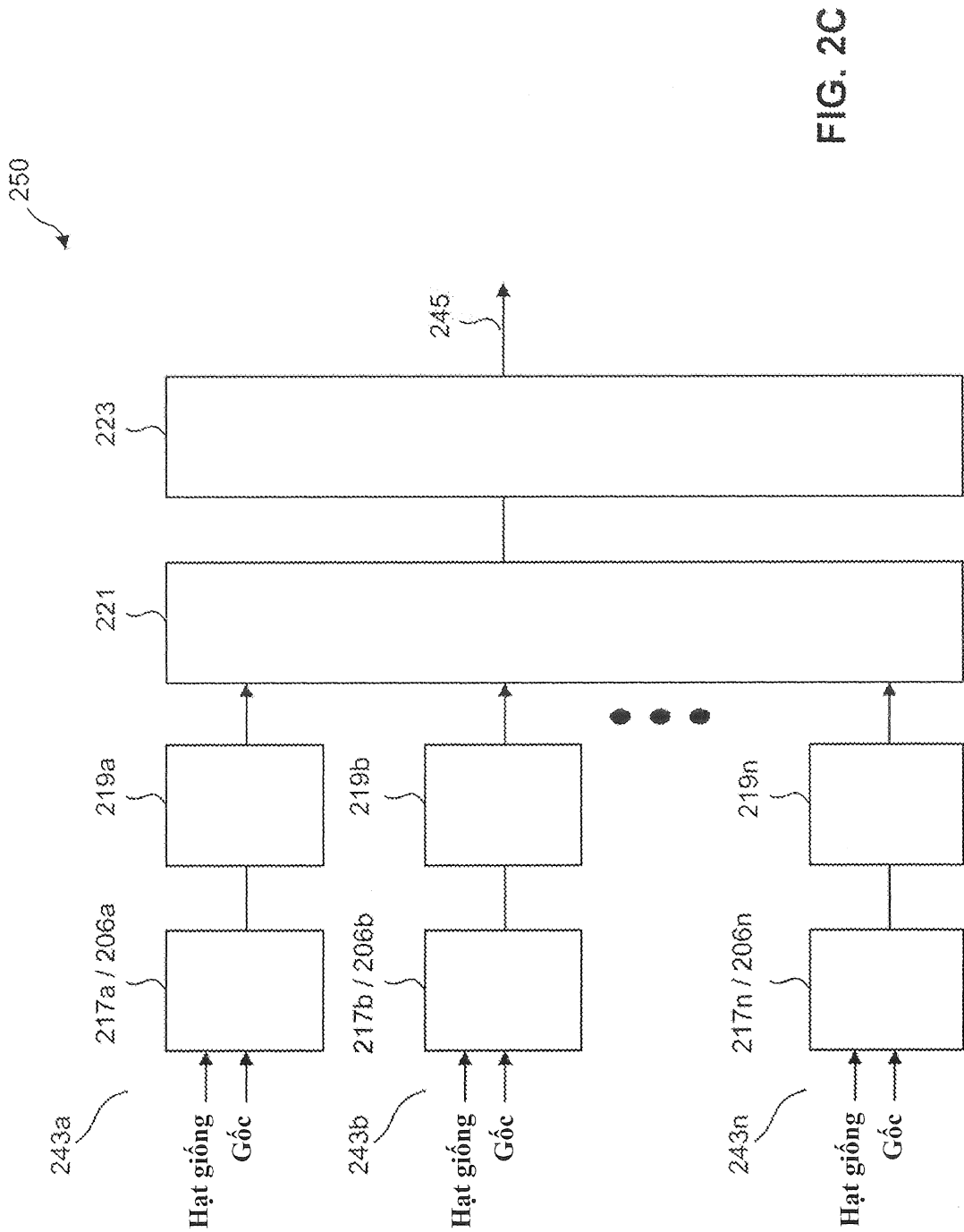


FIG. 2C

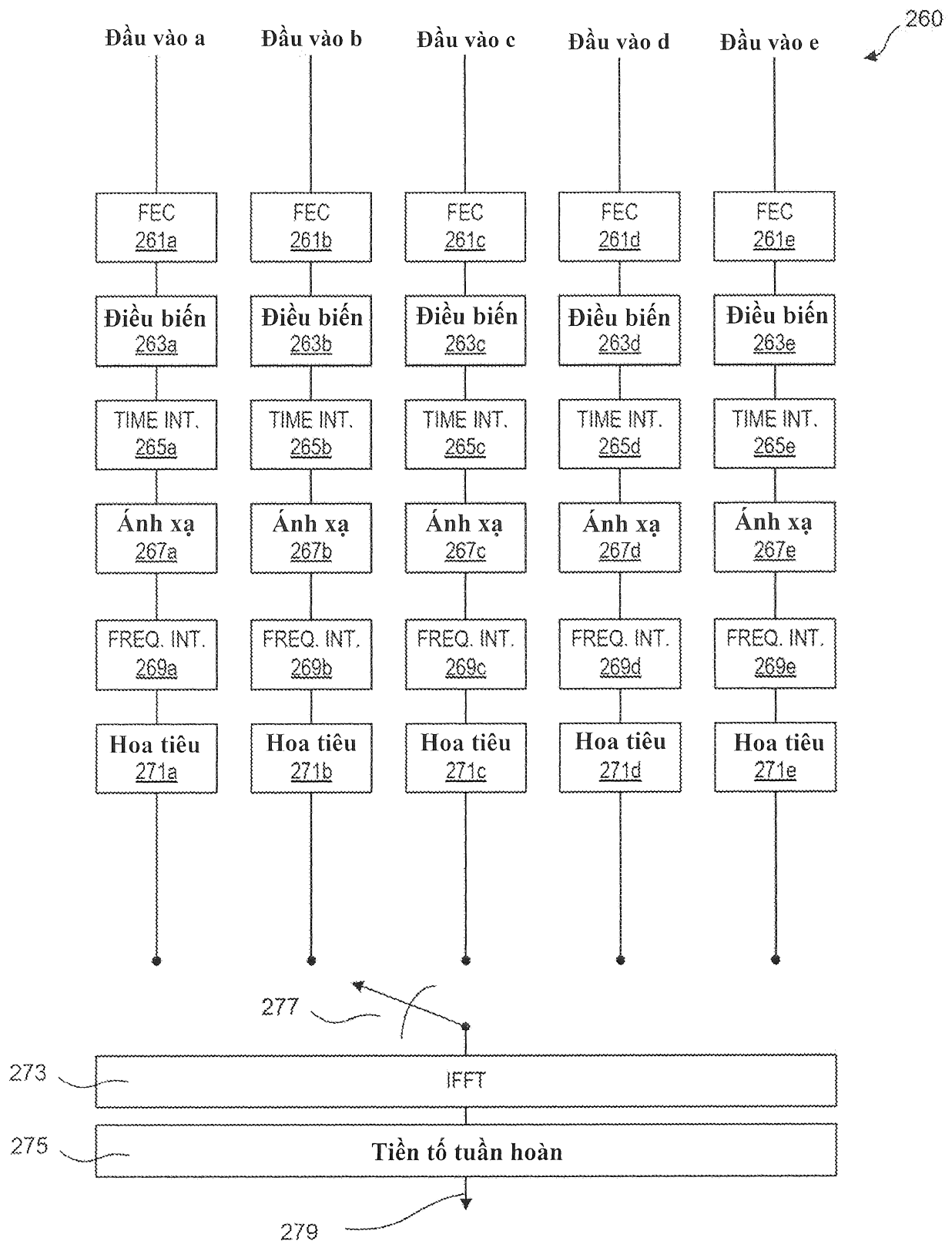


FIG. 2D

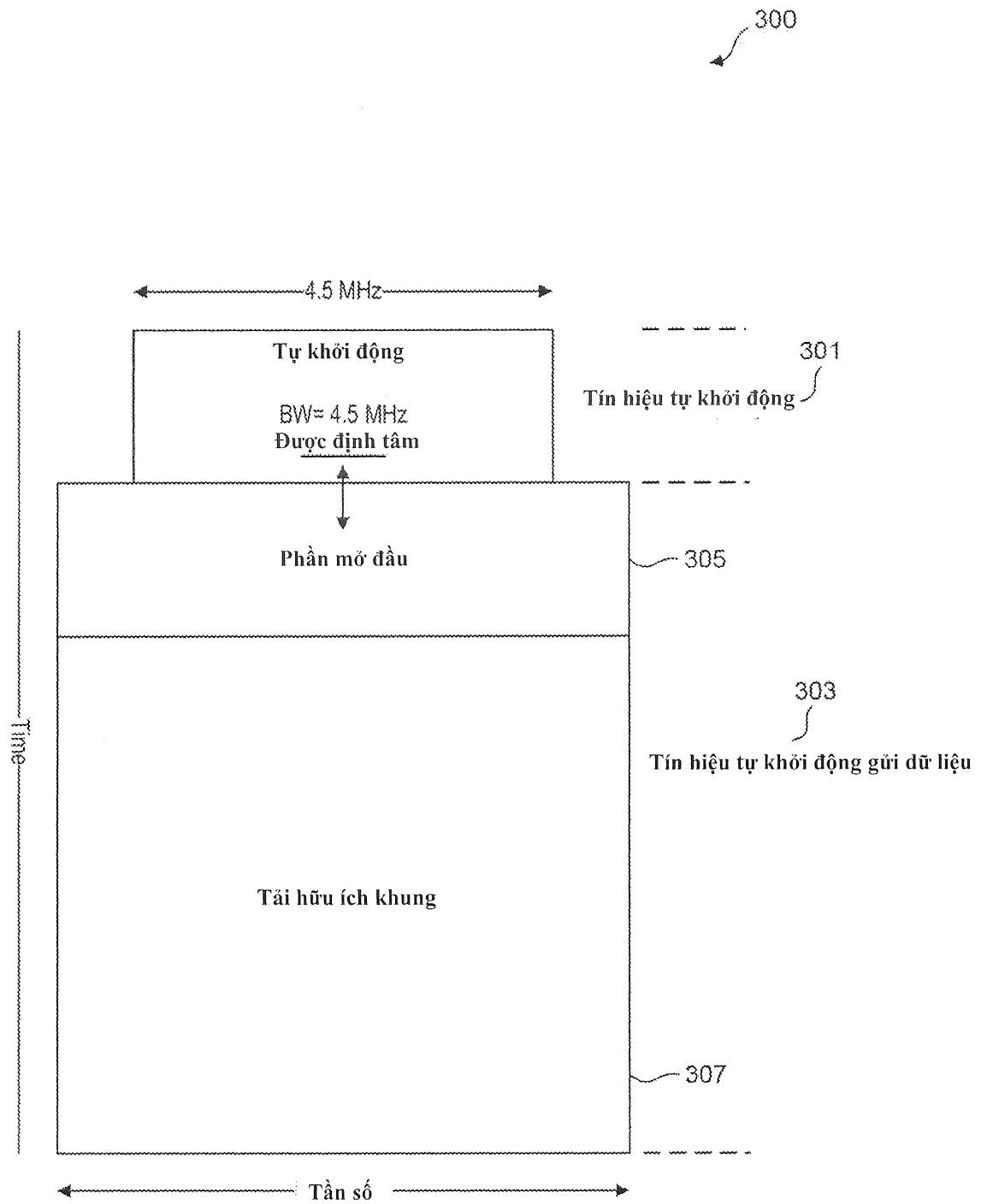


FIG. 3

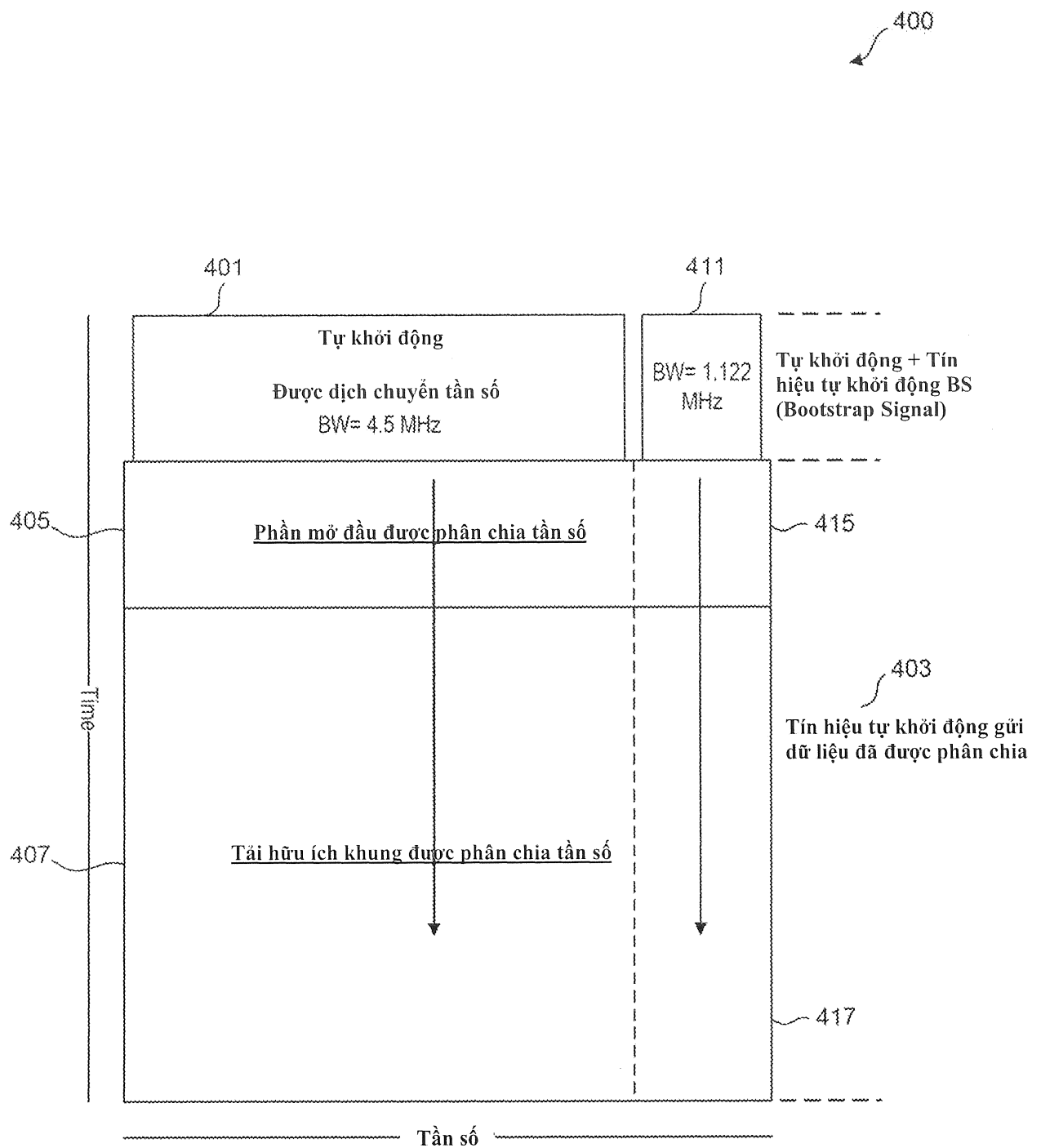


FIG. 4A

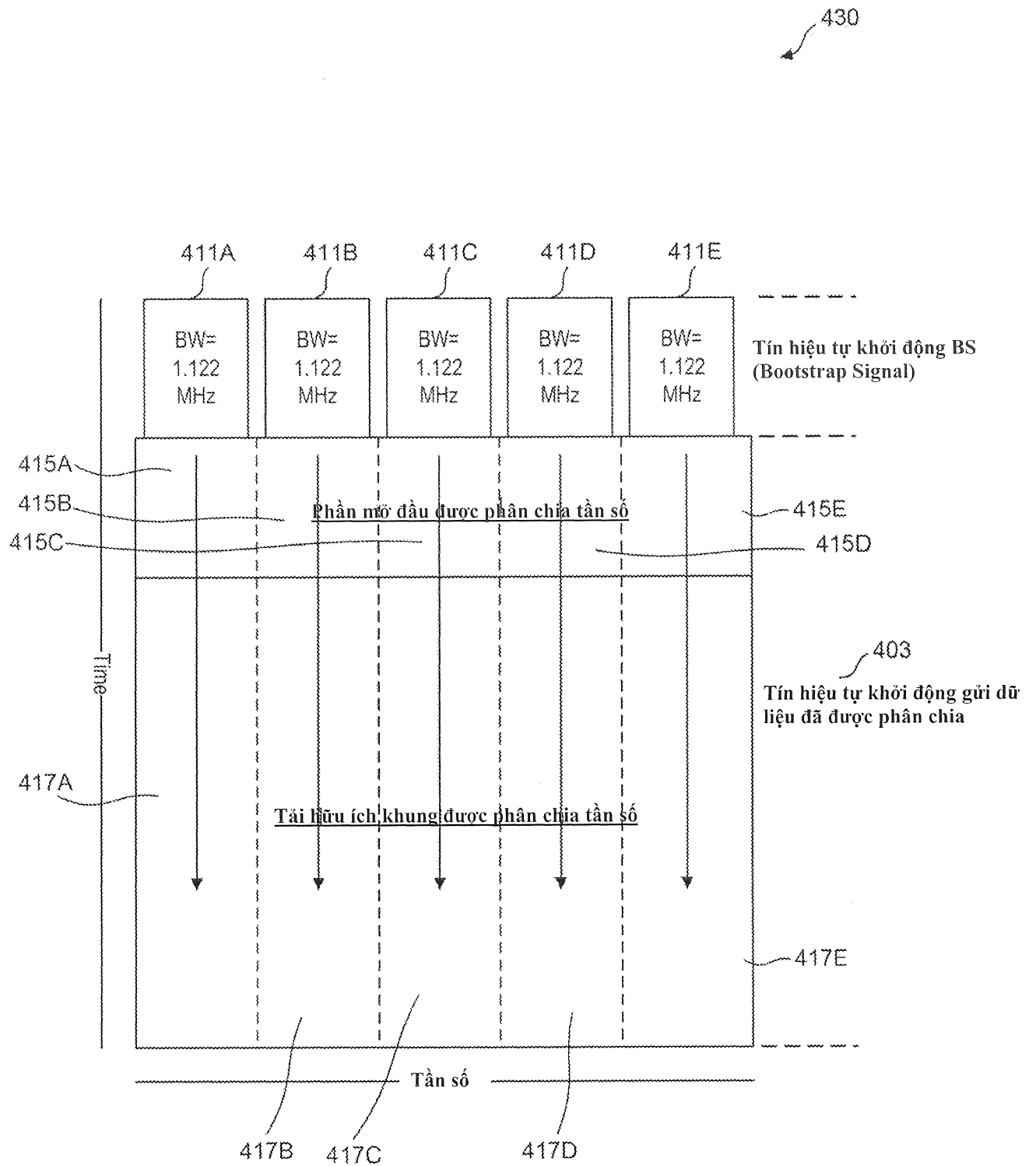


FIG. 4B

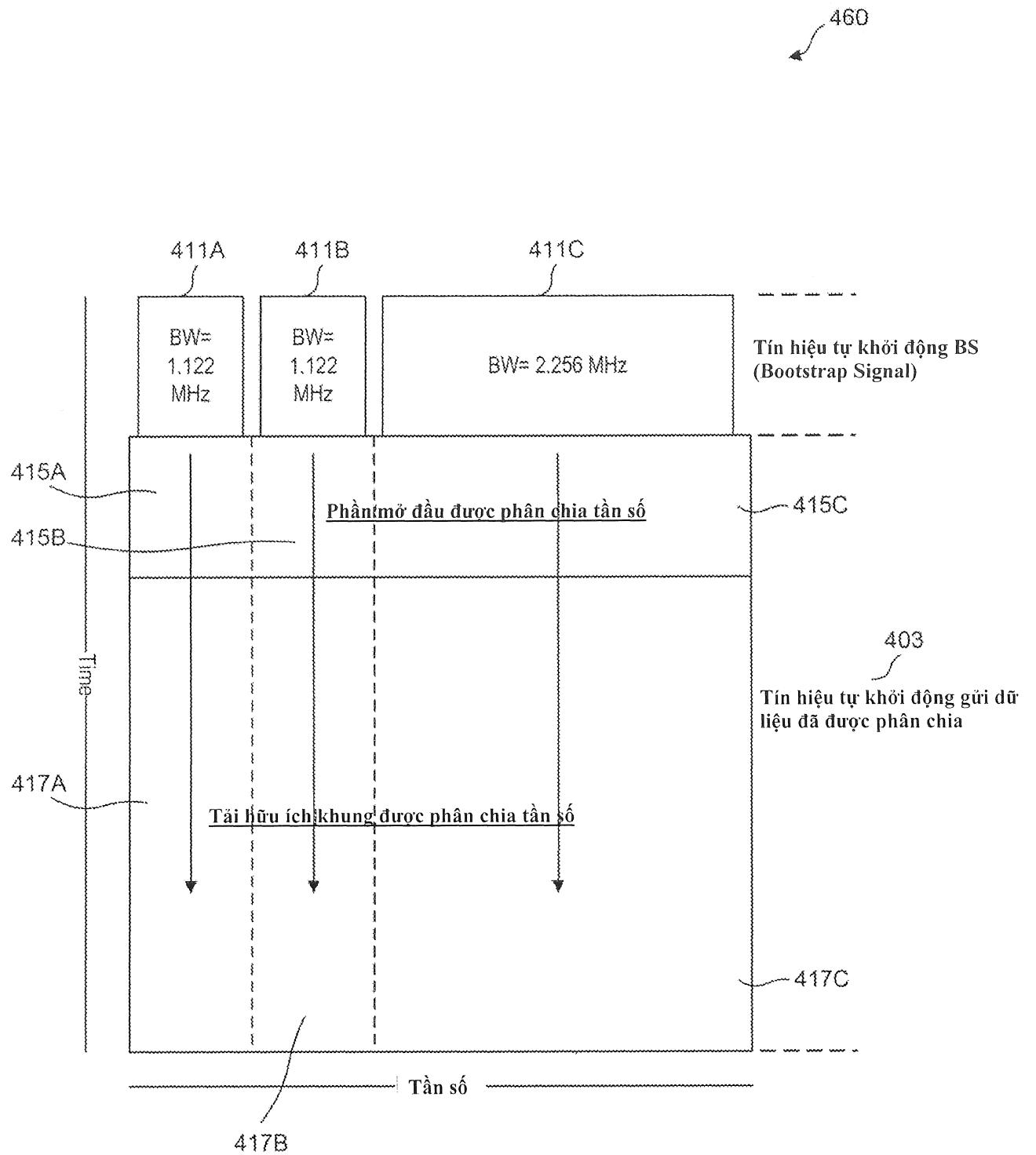


FIG. 4C

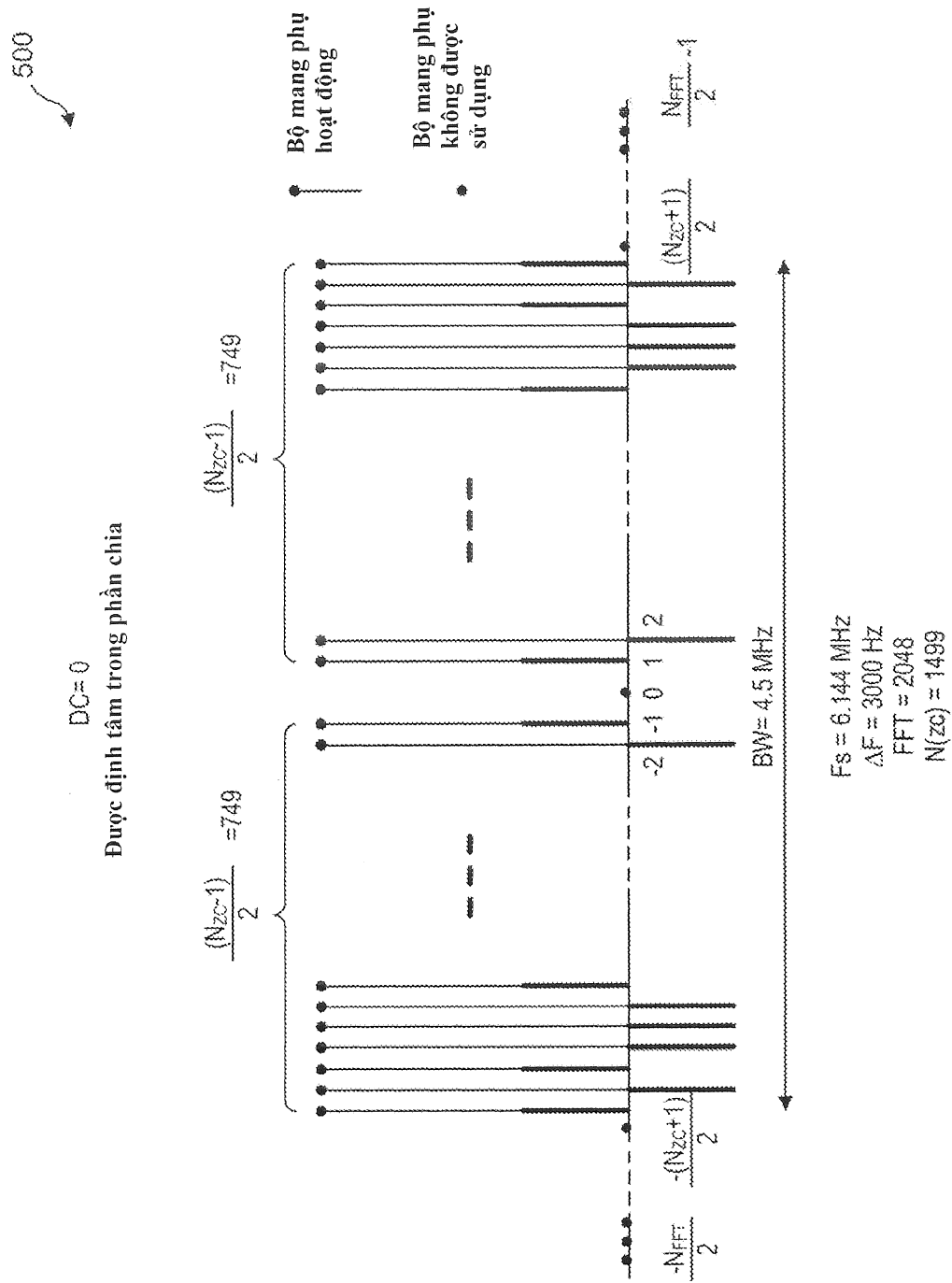


FIG. 5

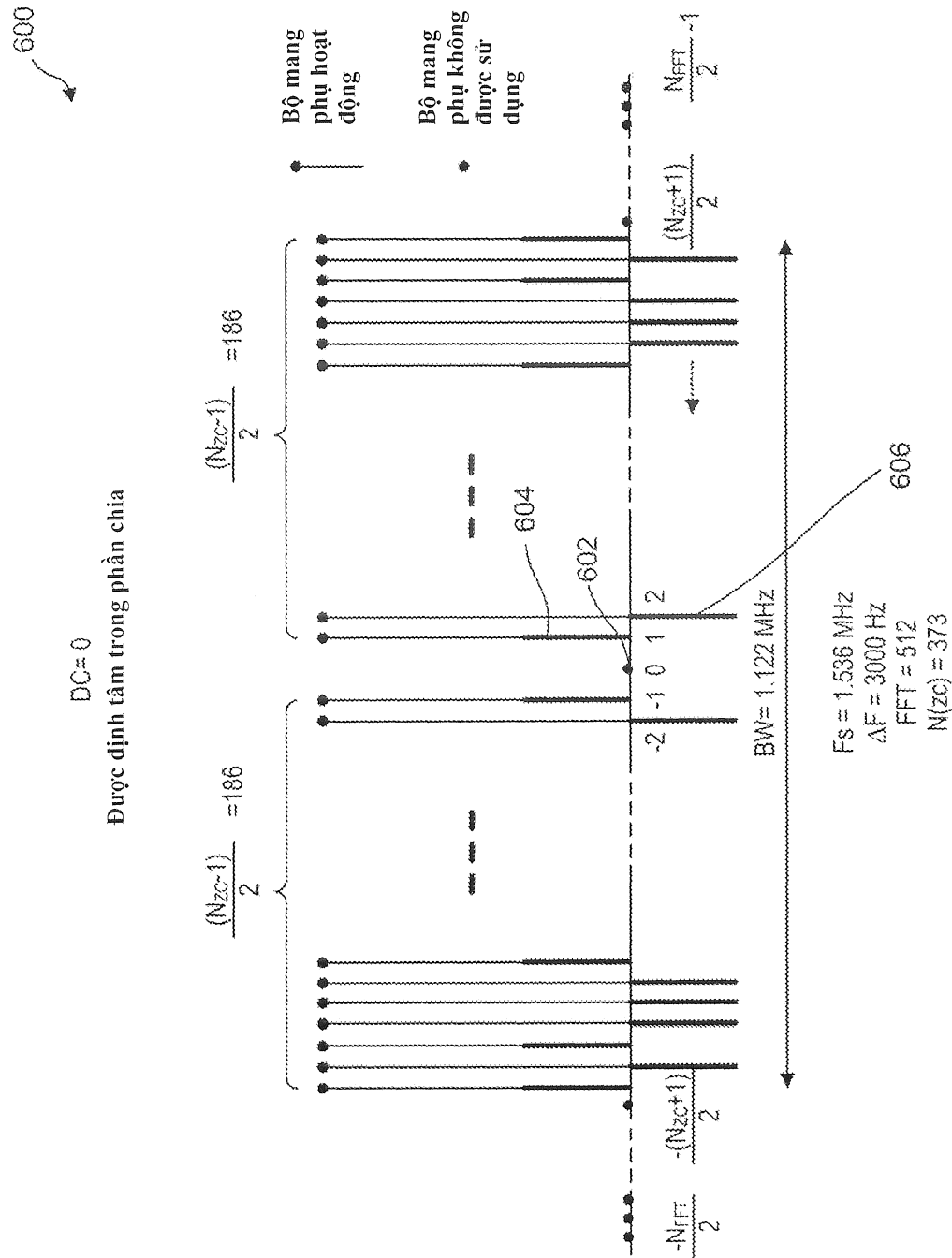


FIG. 6A

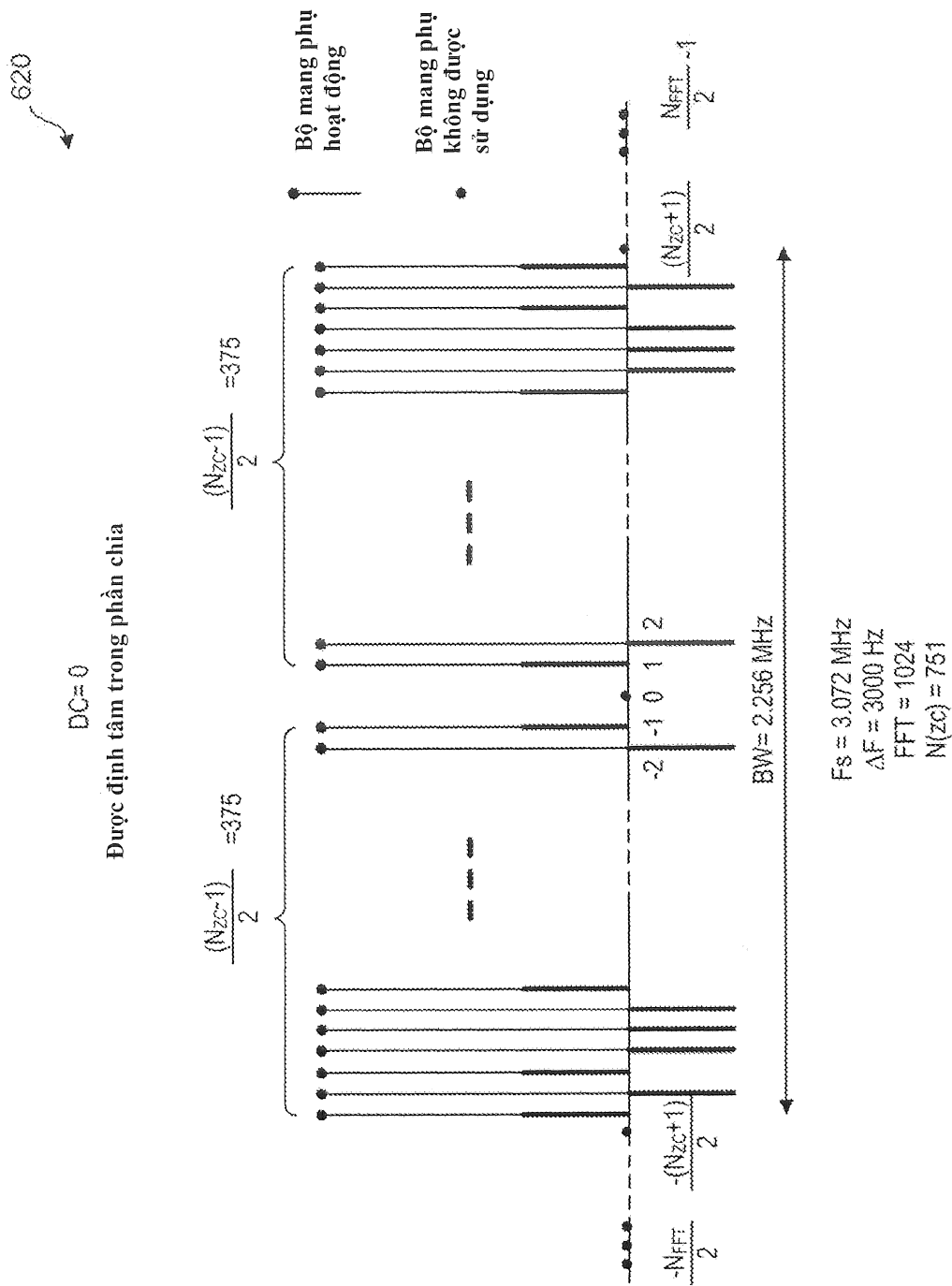


FIG. 6B

700

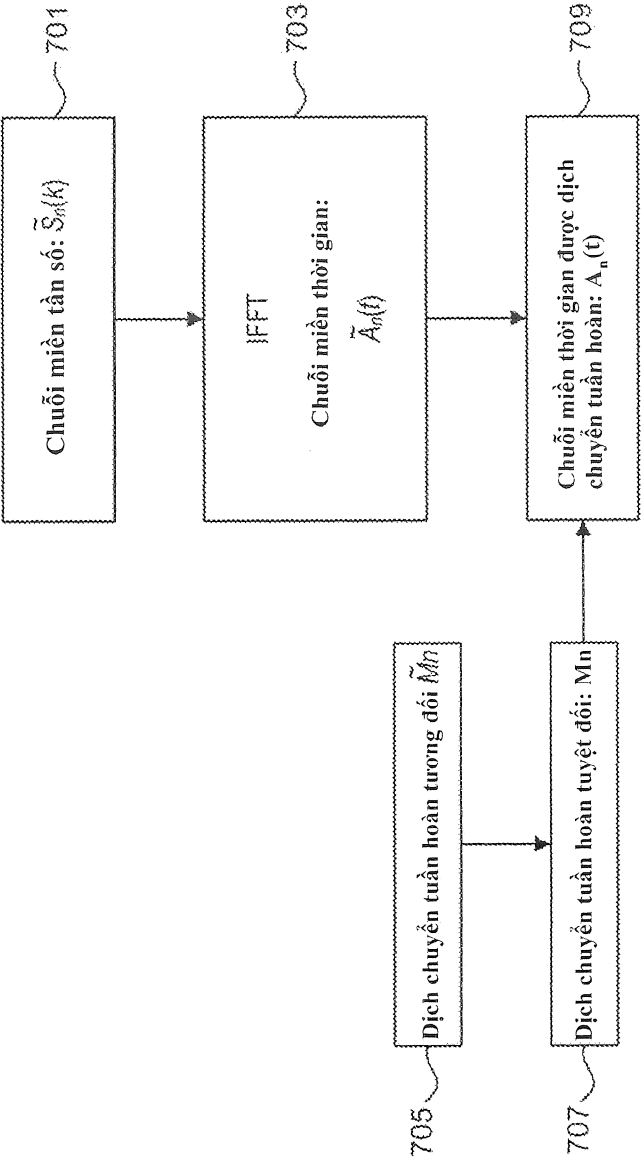


FIG. 7

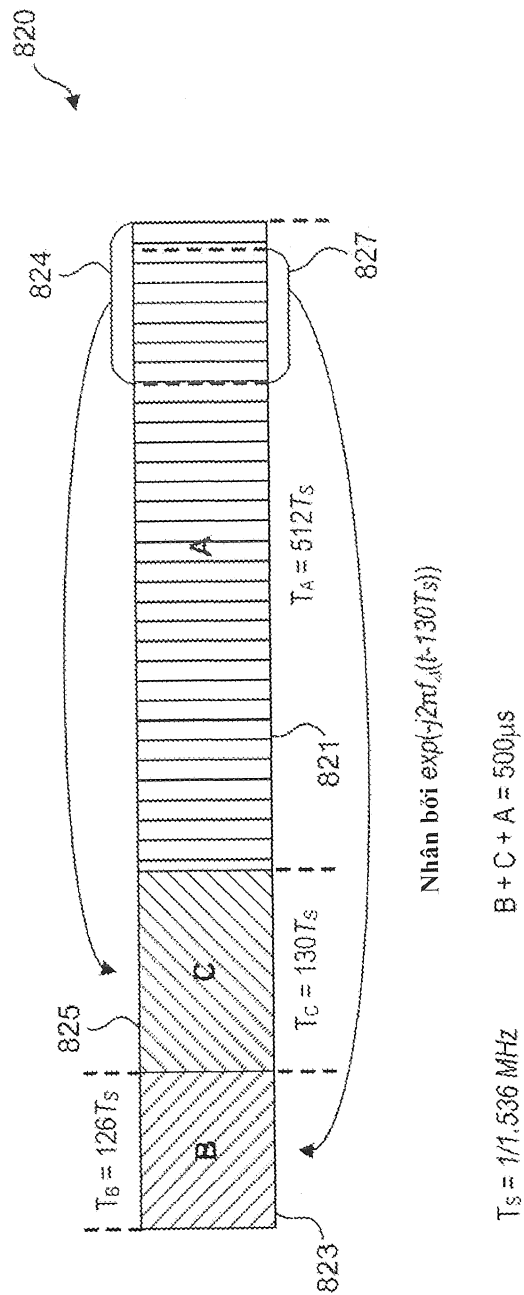
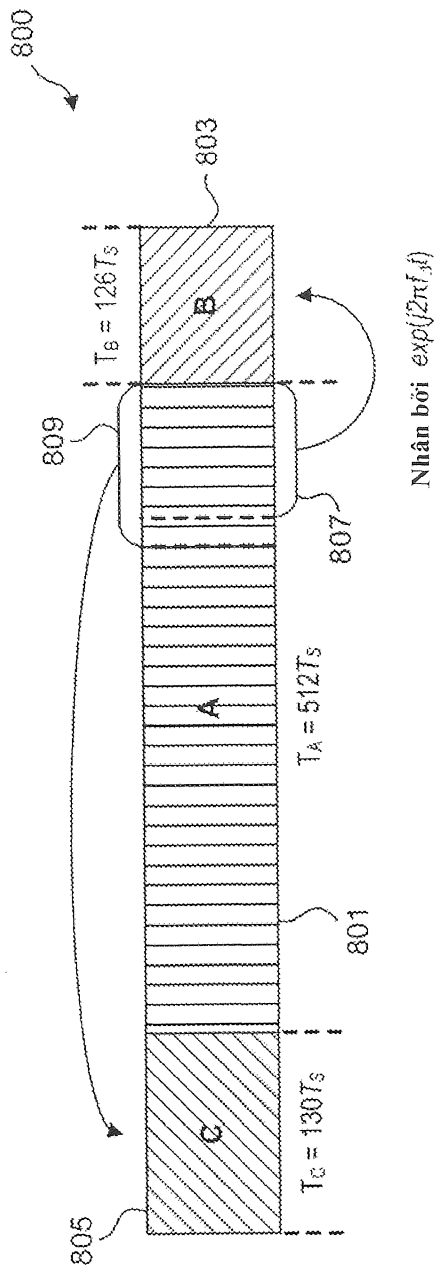


FIG. 8A

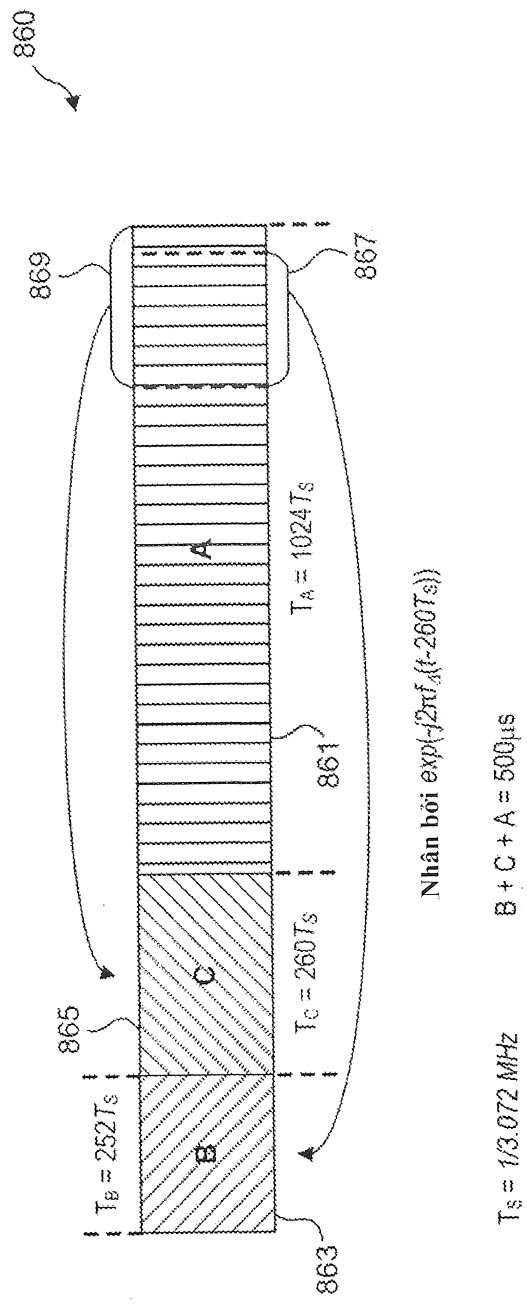
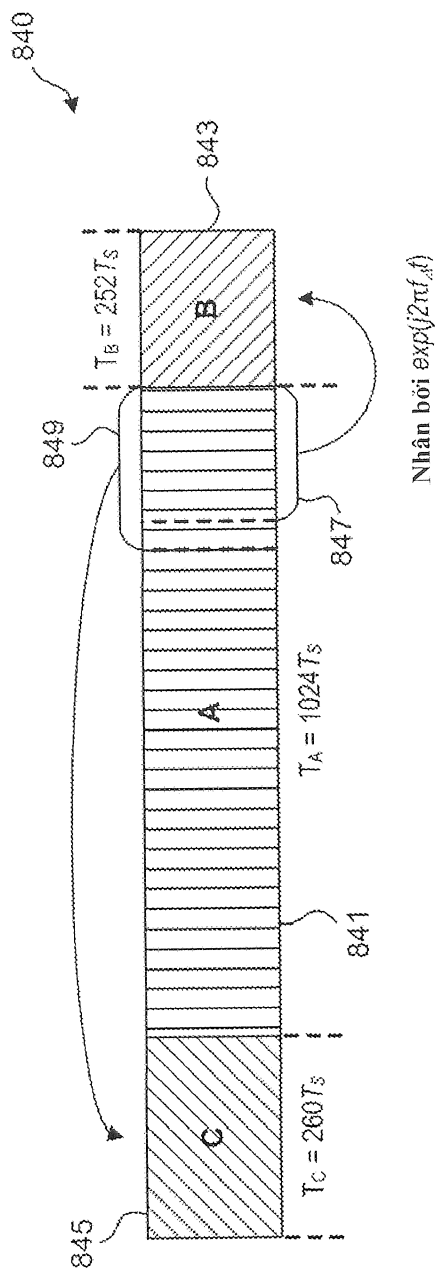


FIG. 8B

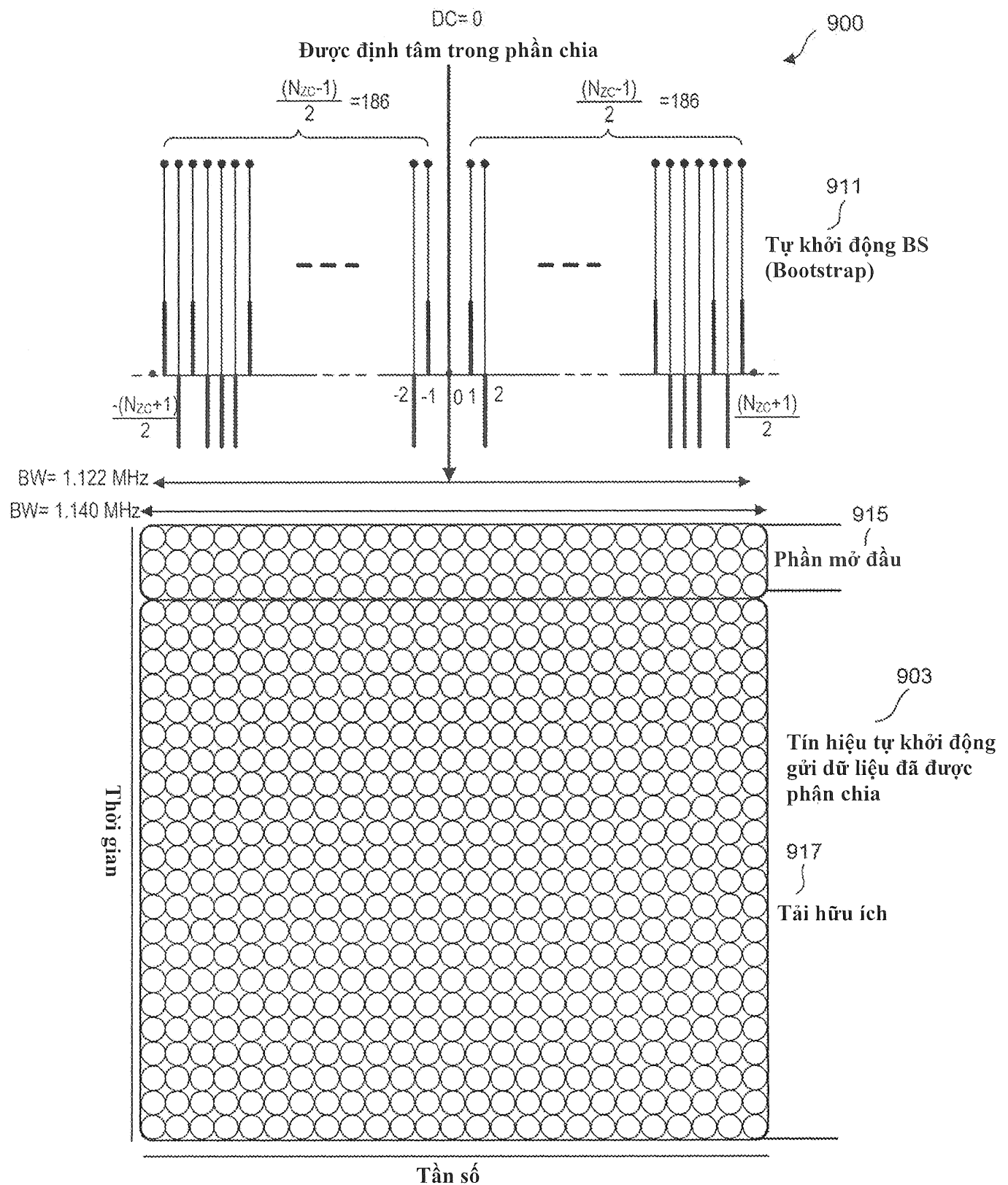


FIG. 9A

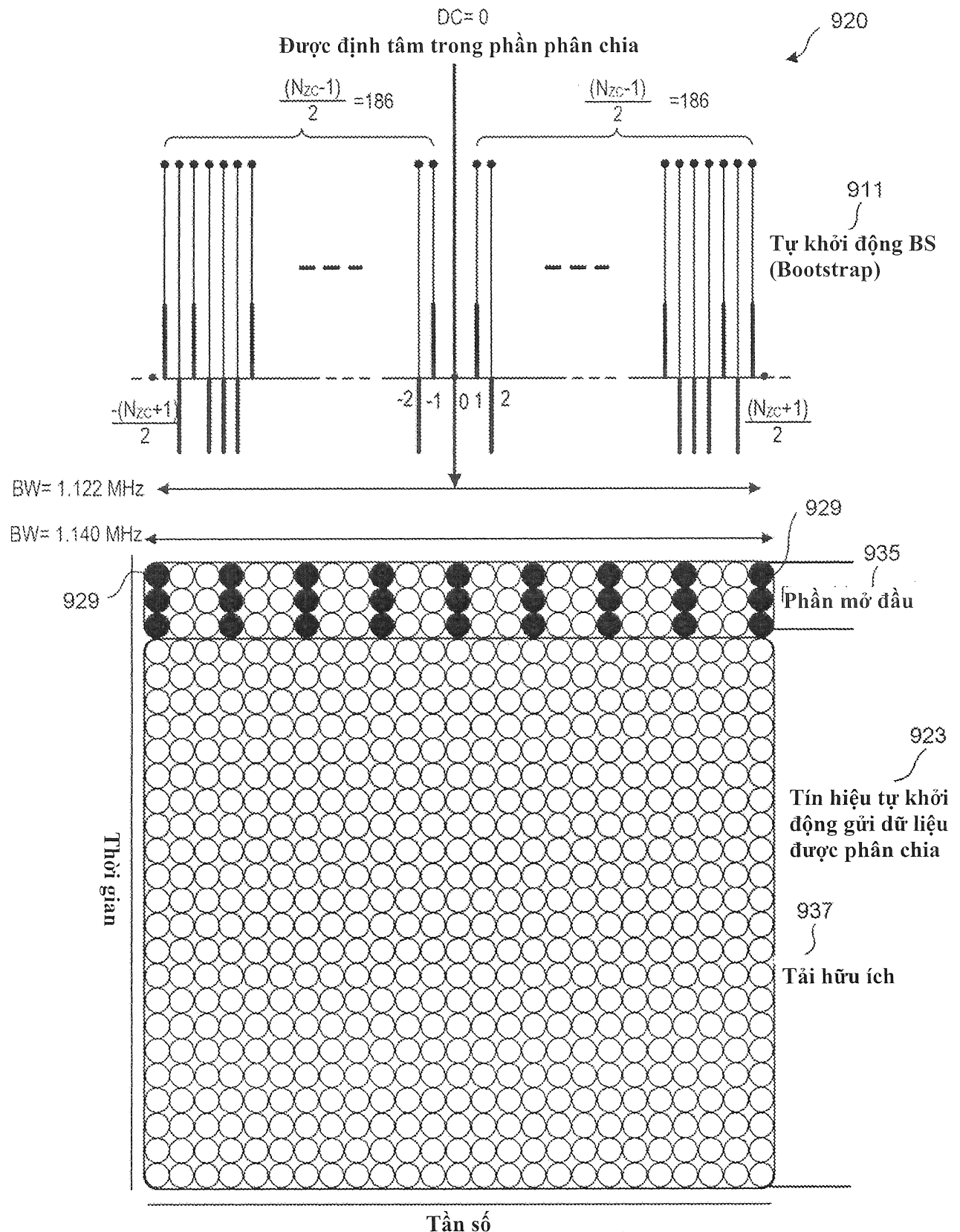


FIG. 9B

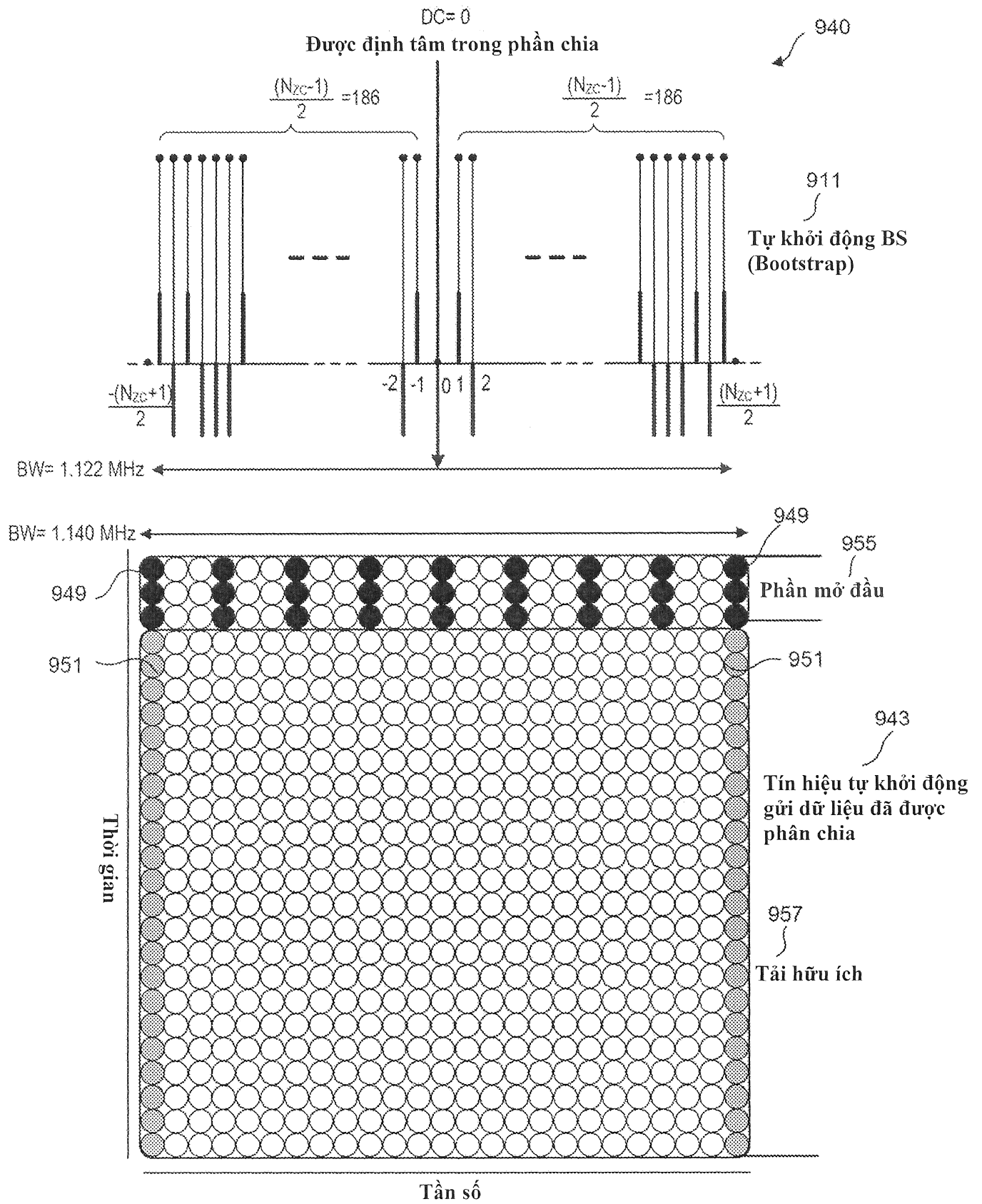


FIG. 9C

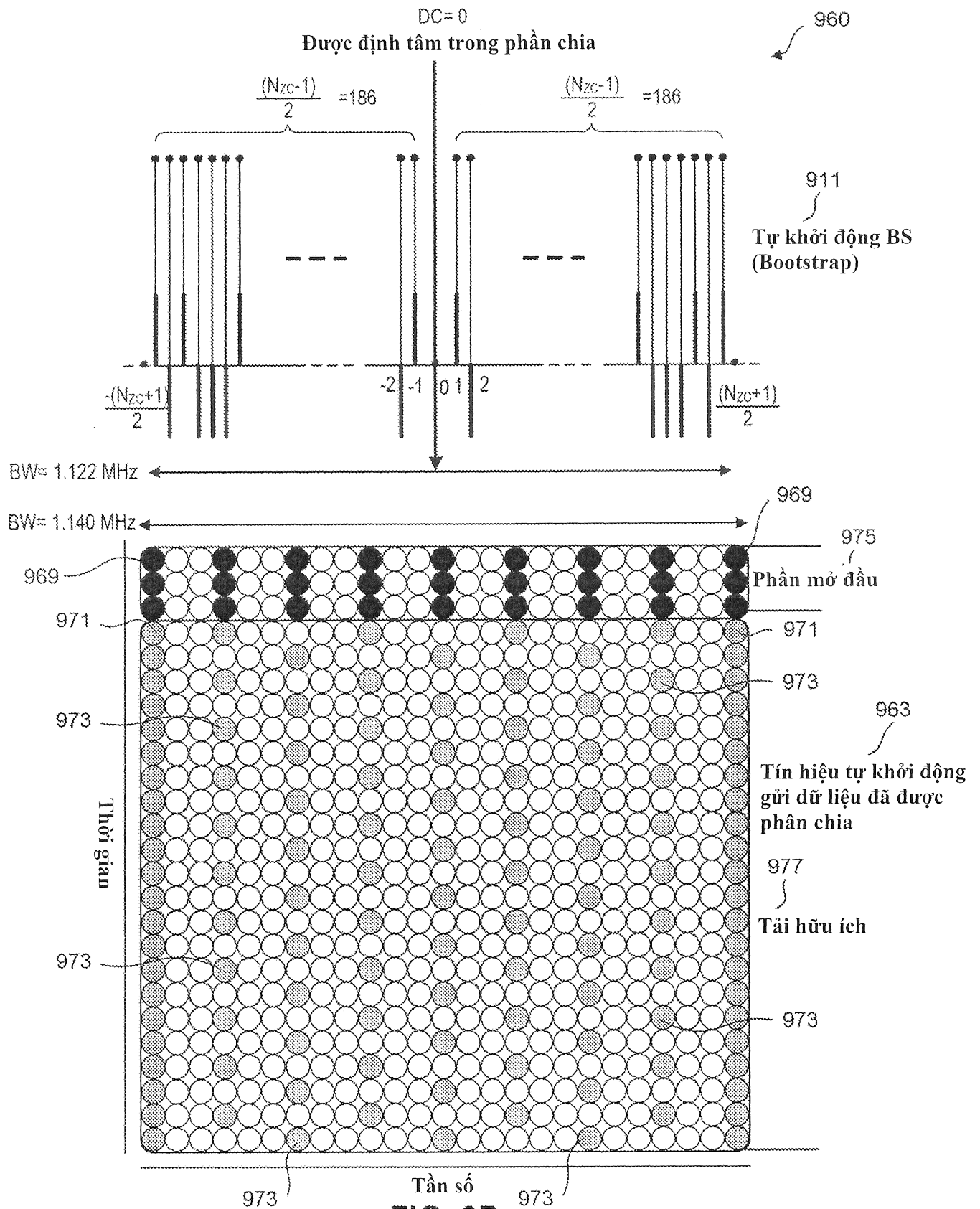


FIG. 9D

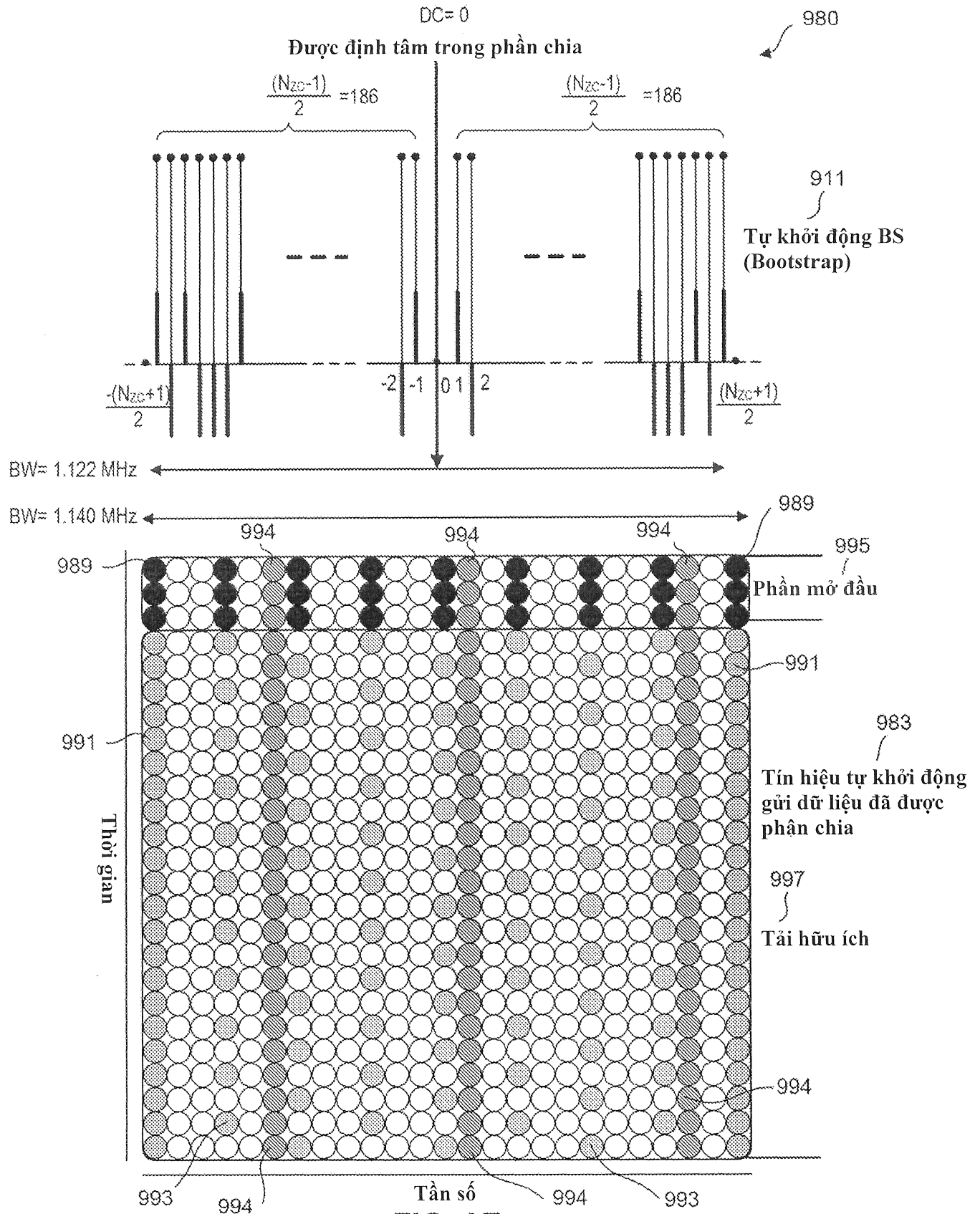


FIG. 9E

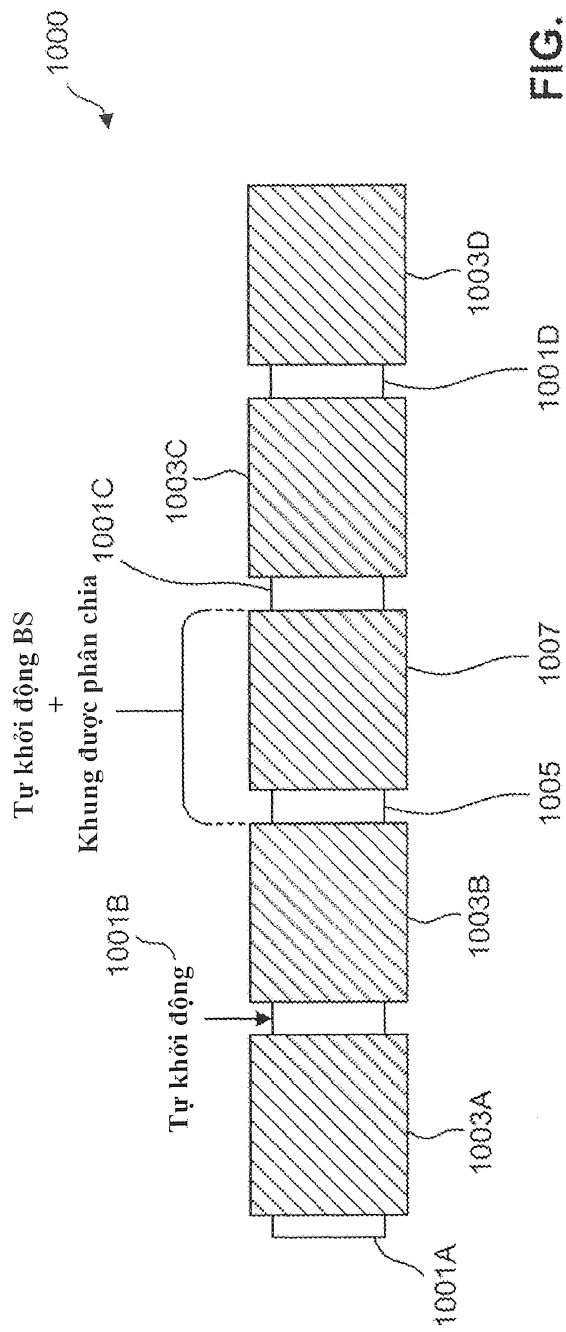


FIG. 10

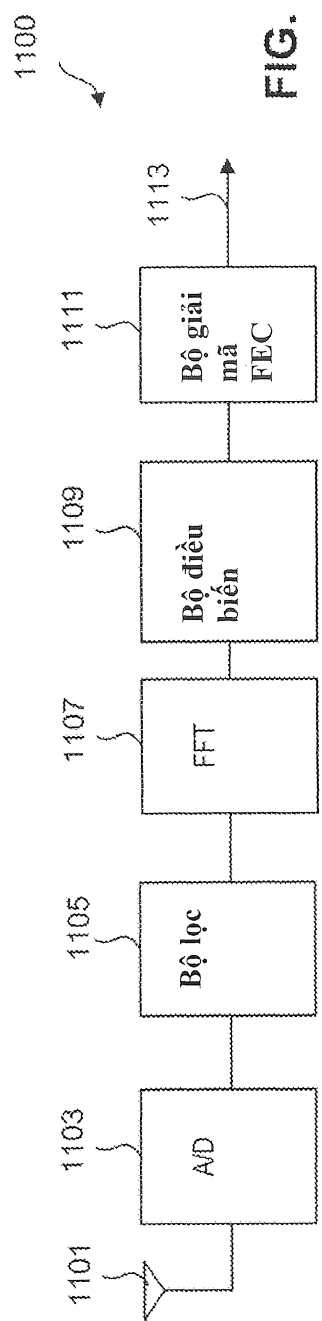


FIG. 11

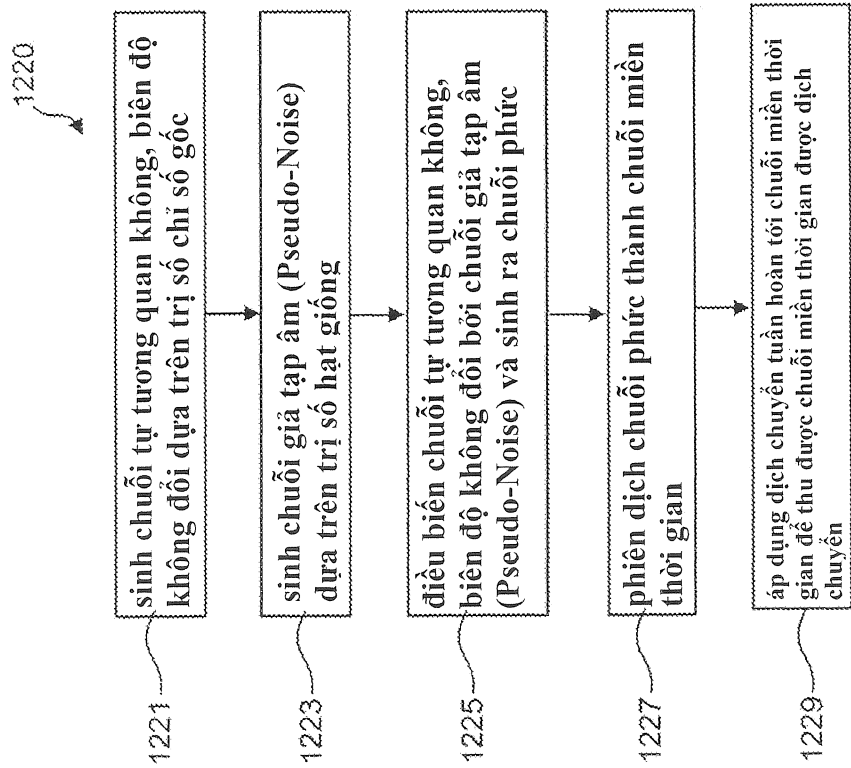


FIG. 12B

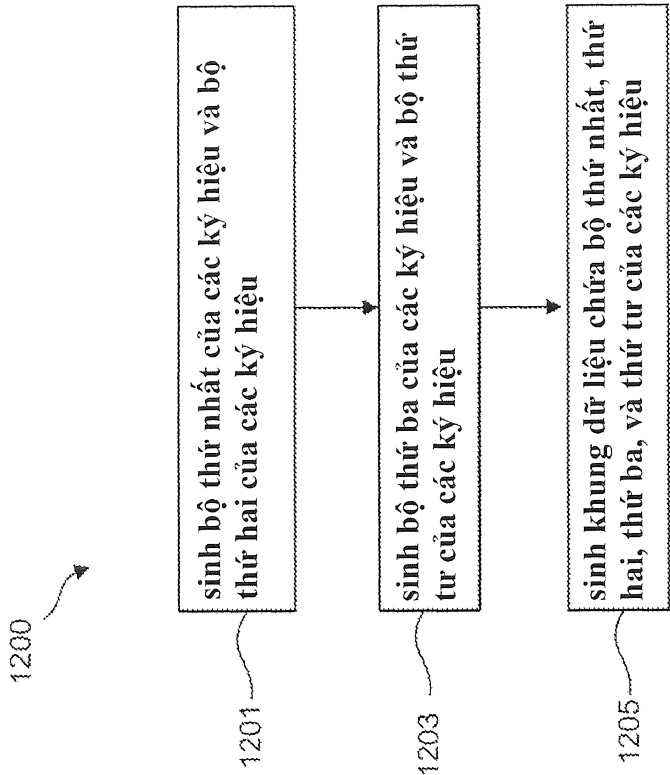


FIG. 12A

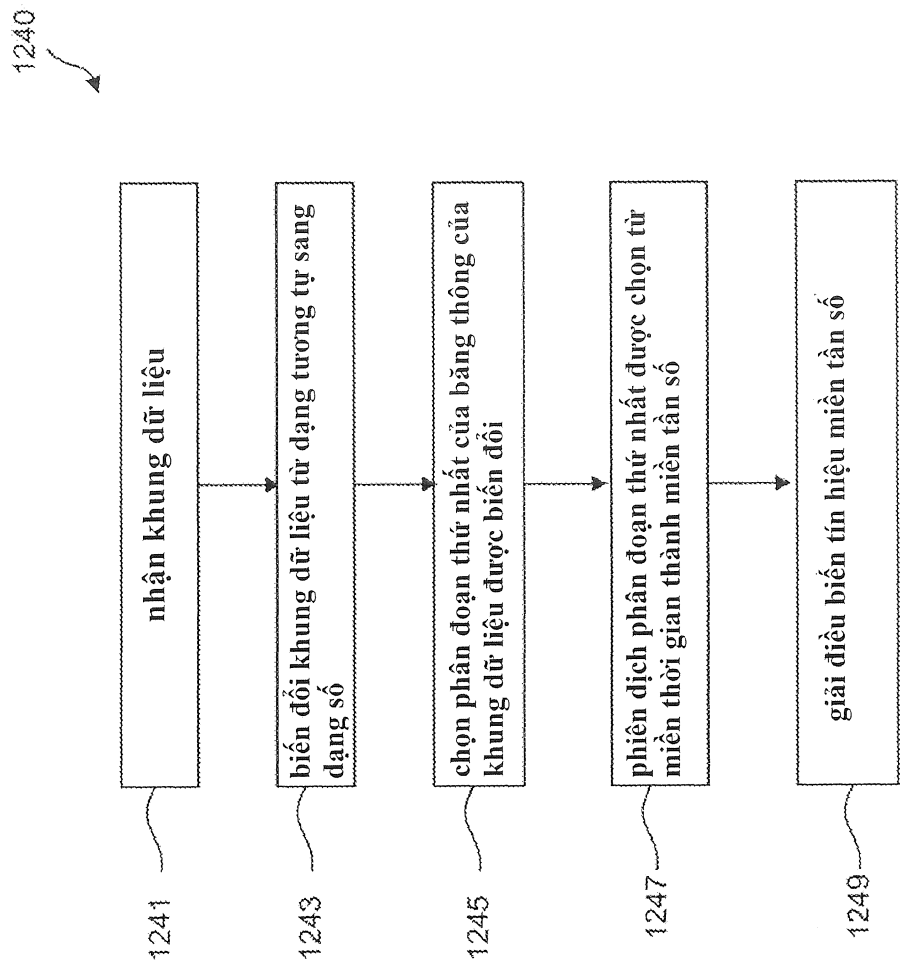


FIG. 12C

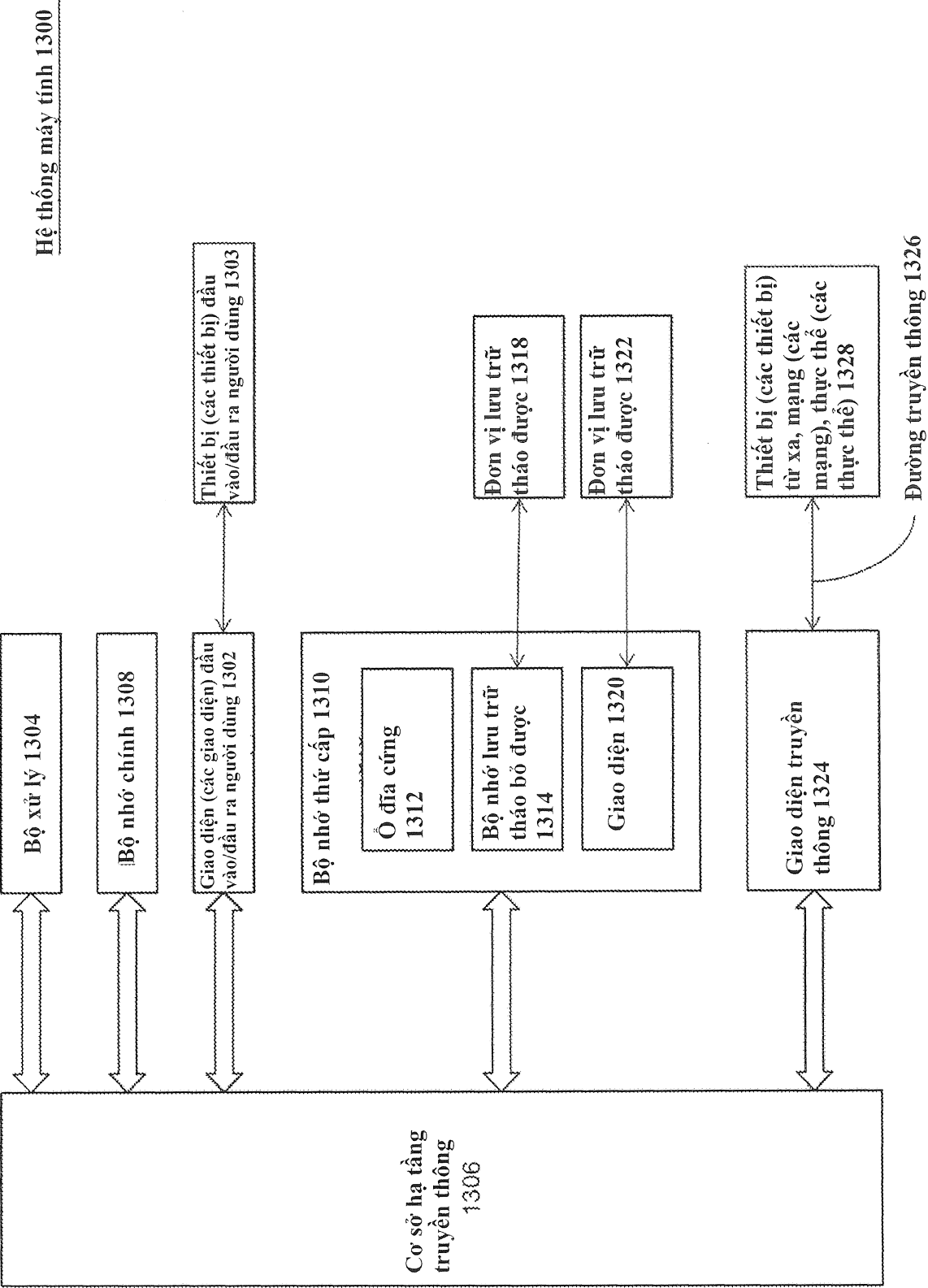


FIG. 13