



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

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

(11)



1-0032940

(51)⁸ H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2018-02968

(22) 17/12/2015

(86) PCT/CN2015/097744 17/12/2015

(87) WO 2017/101082 A1 22/06/2017

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/09/2018 366A

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

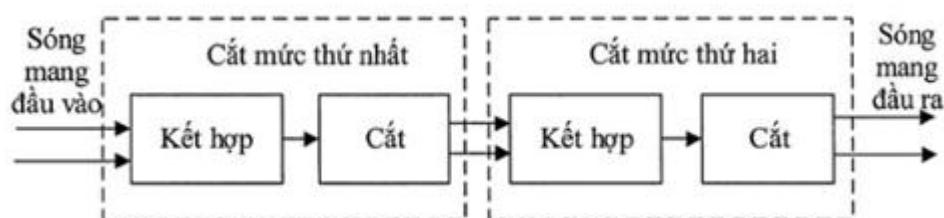
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) YAO, Jianzhong (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CẮT VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp cắt và thiết bị cắt. Thiết bị cắt là trạm gốc, và trạm gốc bao gồm bộ băng gốc (BBU, Base Band Unit) và bộ vô tuyến từ xa (RRU, Remote Radio Unit). BBU bao gồm bộ xử lý thứ nhất, và RRU bao gồm bộ xử lý thứ hai. Bộ xử lý thứ nhất được tạo cấu hình để: thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang đầu vào, và xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và bộ xử lý thứ hai được tạo cấu hình để: thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Trong giải pháp trên, trạm gốc thực hiện việc cắt riêng rẽ ở BBU và RRU, sao cho trạm gốc có thể lựa chọn một cách linh hoạt, theo khả năng xử lý của các bảng mạch xử lý băng gốc khác nhau hoặc các vi mạch (chip) băng gốc, bảng mạch xử lý băng gốc hoặc vi mạch băng gốc để thực hiện cắt mức thứ nhất, giúp cải thiện khả năng mở rộng việc cắt được thực hiện bởi trạm gốc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật truyền thông, cụ thể, đề cập đến phương pháp và thiết bị cắt (clipping).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến, để cải thiện hiệu quả làm việc của các bộ khuếch đại công suất và để tránh cho các bộ khuếch đại công suất không bị hỏng do những tín hiệu tạp âm nhận được có giá trị đỉnh cực lớn, bộ phát cần phải thực hiện kỹ thuật xử lý cắt (clipping processing) trên tín hiệu sẽ được truyền đi trước khi tín hiệu được truyền đi. Hiện tại, cách thức xử lý cắt được sử dụng rộng rãi là kỹ thuật giảm hệ số đỉnh (Crest Factor Reduction, CFR), vốn là phương pháp xử lý tín hiệu để nén tron đỉnh tín hiệu. Kỹ thuật cắt có thể làm tăng sai số độ lớn của vector (Error Vector Magnitude, EVM) của tín hiệu, và gây méo tín hiệu. Do đó, trong trường hợp mà tín hiệu đảm bảo đáp ứng tiêu chí EVM trong xử lý cắt, tỉ số công suất đỉnh trên trung bình (Peak to Average Power Ratio, PAPR) của tín hiệu bị giảm đi tối đa để đảm bảo bộ khuếch đại công suất nằm trong dải tuyến tính.

Trong tình trạng kỹ thuật, bộ phát thực hiện xử lý cắt sử dụng việc cắt một mức, ví dụ, trạm gốc thực hiện việc cắt trong bộ vô tuyến ở xa (Remote Radio Unit, RRU), vốn làm giới hạn chức năng mở rộng cắt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sau khi xem xét các vấn đề kỹ thuật nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp cắt và thiết bị cắt, để cải thiện kỹ thuật cắt theo hướng linh hoạt và mở rộng.

Theo một khía cạnh, một phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm: bộ băng gốc BBU (base band unit) và bộ vô tuyến từ xa RRU (remote radio unit), trong đó BBU bao gồm bộ xử lý thứ nhất, và RRU bao gồm bộ xử lý thứ hai; bộ xử lý thứ nhất được tạo cấu hình để: thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang đầu vào, và xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và bộ xử lý thứ hai được tạo cấu hình để: thực hiện việc cắt sau khi kết

hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Trong giải pháp trên, trạm gốc thực hiện việc cắt riêng rẽ ở BBU và RRU, sao cho trạm gốc có thể lựa chọn một cách linh hoạt, theo khả năng xử lý của các bảng mạch xử lý băng cơ sở khác nhau hoặc các vi mạch (chip) băng cơ sở, một bảng mạch xử lý băng cơ sở hoặc vi mạch băng cơ sở để thực hiện cắt mức thứ nhất, giúp cải thiện khả năng mở rộng việc cắt được thực hiện bởi trạm gốc.

Trong một phương án thực hiện khả thi, bộ xử lý thứ nhất thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang đầu vào bao gồm các bước: lấy mẫu lên (upsampling) mỗi sóng mang trong N sóng mang đầu vào, trong đó tốc độ lấy mẫu trong lấy mẫu lên gấp N lần tốc độ lấy mẫu nguyên bản của mỗi sóng mang; kết hợp N sóng mang được lấy mẫu lên, tách tạp âm từ tín hiệu kết hợp, và chia nhỏ tạp âm để thu được tạp âm của mỗi sóng mang; lấy mẫu xuống (downsampling) tạp âm của mỗi sóng mang con, trong đó tốc độ lấy mẫu trong lấy mẫu xuống bằng với tốc độ lấy mẫu nguyên bản của mỗi sóng mang; và làm trễ mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, khử tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang từ mỗi sóng mang bị làm trễ, để thu được mỗi sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó trong quá trình khử tạp âm, mức trễ của mỗi sóng mang bị làm trễ bằng với mức trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang.

Trong giải pháp trên, sau khi tạp âm của các sóng mang được tách và phân bổ, tốc độ lấy mẫu tạp âm được khôi phục trở lại tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang bằng cách lấy mẫu xuống, mà làm giảm băng thông tạp âm, do đó kéo theo việc giảm băng thông của dữ liệu sóng mang cần truyền đi bằng cách sử dụng giao diện giữa BBU và RRU.

Trong một phương án thực hiện khả thi, bộ xử lý thứ nhất còn được tạo cấu hình để làm trễ N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và bộ xử lý thứ hai còn được tạo cấu hình để làm trễ, trước khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi bộ xử lý thứ hai được tạo cấu hình để kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng với độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu xuống sẽ

được kết hợp. Trong phương án này, độ trễ giữa các sóng mang khác nhau là bằng nhau trong cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai, do đó cải thiện hiệu suất cắt.

Trong một phương án thực hiện khả thi, bộ xử lý thứ hai còn được tạo cấu hình để làm trễ, trước khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi bộ xử lý thứ hai được tạo cấu hình để kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng với độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu xuống sẽ được kết hợp. Trong phương án này, độ trễ giữa các sóng mang khác nhau là bằng nhau trong cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai, do đó cải thiện hiệu suất cắt.

Trong một phương án thực hiện khả thi khác, bộ xử lý thứ nhất còn được tạo cấu hình để: thực hiện, trước khi thực hiện khử tạp âm trên mỗi sóng mang được làm trễ, biến đổi Fourier nhanh FFT (Fast Fourier Transform) trên tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang để thu được dữ liệu miền tần số; thực hiện lấy trọng số trên dữ liệu miền tần số; và thực hiện biến đổi Fourier ngược trên dữ liệu miền tần số được lấy trọng số để thu được tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của mỗi sóng mang. Tạp âm của mỗi sóng mang được biến đổi sang miền tần số để lấy trọng số, để thực hiện xử lý mịn trong miền tần số, do đó mà cải thiện được hiệu suất cắt.

Trong phương án thực hiện khả thi bất kỳ nêu trên, thông tin tiêu đề khung của các khung tương ứng được mang bởi N sóng mang đầu vào được đồng chỉnh (aligned) khi các khung tới anten. Các thông tin tiêu đề khung của các khung được mang bởi các sóng mang khác nhau được đồng chỉnh khi anten truyền mỗi tín hiệu sóng mang, mà thỏa mãn yêu cầu kết hợp (aggregation) sóng mang.

Theo một khía cạnh khác, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp cắt, bao gồm các bước: thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang đầu vào được kết hợp, và đưa ra N sóng mang thu được sau khi thực hiện cắt mức thứ nhất; và thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, và đưa ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Giải pháp nêu trên thực hiện việc cắt kiểu phân tán, và cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai có thể thực hiện linh hoạt tùy theo khả năng xử lý của thiết bị cắt, và do đó cải thiện việc xử lý cắt theo hướng linh hoạt.

Trong một phương án thực hiện khả thi, việc thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang đầu vào được kết hợp bao gồm: lấy mẫu lên (upsampling) mỗi sóng mang trong N sóng mang đầu vào, trong đó tốc độ lấy mẫu trong lấy mẫu lên gấp N lần tốc độ lấy mẫu nguyên bản của mỗi sóng mang; kết hợp N sóng mang được lấy mẫu lên, tách tạp âm từ tín hiệu kết hợp, và chia nhỏ tạp âm để thu được tạp âm của mỗi sóng mang; lấy mẫu xuống tạp âm của mỗi sóng mang con, trong đó tốc độ lấy mẫu trong lấy mẫu xuống bằng với tốc độ lấy mẫu nguyên bản của mỗi sóng mang; và làm trễ mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, khử tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang từ mỗi sóng mang bị làm trễ, để thu được mỗi sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó trong quá trình khử tạp âm, mức trễ của mỗi sóng mang bị làm trễ bằng với mức trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang.

Trong giải pháp trên, sau khi tạp âm của các sóng mang được tách và phân bổ, tốc độ lấy mẫu tạp âm được khôi phục trở lại tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang bằng cách lấy mẫu xuống, mà làm giảm băng thông tạp âm, do đó làm giảm băng thông của dữ liệu sóng mang.

Trong một phương án thực hiện khả thi, phương pháp cắt được thực hiện bởi trạm gốc. Trạm gốc có thể lựa chọn linh hoạt, theo khả năng xử lý của các bảng mạch xử lý băng cơ sở khác nhau hoặc các vi mạch (chip) băng cơ sở, một bảng mạch xử lý băng cơ sở hoặc vi mạch băng cơ sở để thực hiện cắt mức thứ nhất, giúp cải thiện khả năng mở rộng việc cắt được thực hiện bởi trạm gốc.

Trong một phương án thực hiện khả thi, bước thực hiện việc cắt sau N sóng mang đầu vào được kết hợp, và đưa ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được thực hiện bởi BBU, và bước thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, và đưa ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai được thực hiện bởi RRU.

Trong một phương án thực hiện khả thi khác, phương pháp còn bao gồm: làm trễ, trước khi N sóng mang đầu ra thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N

sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng với độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu xuống sẽ được kết hợp. Trong phương án này, độ trễ giữa các sóng mang khác nhau là bằng nhau trong cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai, do đó cải thiện hiệu quả cắt.

Một cách tùy chọn, bước làm trễ, trước khi đưa ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất có thể được thực hiện bởi BBU, và bước làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất có thể được thực hiện bởi RRU.

Theo một phương án thực hiện khả thi khác nữa của sáng chế, phương pháp còn bao gồm: làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng với độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu xuống sẽ được kết hợp. Trong phương án này, độ trễ giữa các sóng mang khác nhau là bằng nhau trong cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai, do đó cải thiện hiệu quả cắt.

Một cách tùy chọn, bước làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất có thể được thực hiện bởi RRU.

Trong phương án thực hiện khả thi bất kỳ nêu trên, phương pháp có thể còn bao gồm: thực hiện, trước khi khử tạp âm được thực hiện trên mỗi sóng mang được làm trễ, biến đổi Fourier nhanh FFT trên tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang để thu được dữ liệu miền tần số; thực hiện lấy trọng số trên dữ liệu miền tần số; và thực hiện biến đổi Fourier nhanh ngược IFFT trên dữ liệu miền tần số được lấy trọng số để thu được tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của mỗi sóng mang. Tạp âm của mỗi sóng mang được biến đổi sang miền tần số để lấy trọng số, để thực hiện xử lý mịn trong miền tần số, do đó mà cải thiện được hiệu suất cắt.

Trong các phương án thực hiện khả thi bất kỳ nêu trên, thông tin tiêu đề khung của các khung tương ứng được mang bởi N sóng mang đầu vào được đồng chỉnh khi các khung tới anten. Do thông tin tiêu đề khung của các khung được mang bởi các sóng mang khác nhau được đồng chỉnh khi anten truyền mỗi tín hiệu sóng mang, nên yêu cầu kết hợp sóng mang được thỏa mãn.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, và trạm gốc có chức năng thực hiện phương pháp cắt nêu trên. Chức năng này có thể thực hiện bằng phần cứng, hoặc phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên. Các môđun có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ các chỉ dẫn của chương trình máy tính dùng trong trạm gốc nêu trên, trong đó các chỉ dẫn của chương trình máy tính dùng để thực hiện phương pháp nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của giải pháp cắt theo một khía cạnh của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của xử lý cắt mức thứ nhất được thực hiện bởi thiết bị cắt theo một khía cạnh của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược cấu trúc của trạm gốc theo một khía cạnh của sáng chế; và

FIG.4 là sơ đồ giản lược cấu trúc của trạm gốc khác theo một khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG.1 là sơ đồ giản lược của giải pháp cắt theo một khía cạnh của sáng chế. Giải pháp cắt có thể được áp dụng trong một thiết bị cắt, như là trạm gốc hoặc thiết bị mạng khác. Như được thể hiện trên FIG.1, trong giải pháp cắt được đề xuất trong phương án này của sáng chế, việc cắt được thực hiện sau khi N sóng mang đầu vào được kết hợp, và đưa ra N sóng mang sau việc cắt mức thứ nhất. Bước cắt lại được thực hiện lần nữa sau khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, và đưa ra N sóng mang sau việc cắt mức thứ hai. Để

mô tả rõ hơn, phần mô tả này chỉ mô tả trường hợp có hai sóng mang đầu vào được thể hiện trong FIG.1, và có thể hiểu rằng có thể có nhiều sóng mang đầu vào, tức là, N có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Giải pháp cắt được đề xuất trong phương án này của sáng chế thực hiện việc cắt phân tán, và cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai có thể được triển khai một cách linh hoạt tùy vào khả năng xử lý của thiết bị cắt, do đó cải thiện sự linh hoạt trong xử lý cắt.

FIG.2 thể hiện ví dụ sơ đồ chức năng giảm lược của xử lý cắt mức thứ nhất thực hiện bởi thiết bị cắt được đề xuất trong FIG.1. Để mô tả rõ hơn, phần mô tả này chỉ mô tả trường hợp có hai sóng mang đầu vào được thể hiện trong FIG.2. Có thể hiểu rằng giải pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế cũng có thể áp dụng cho trường hợp có nhiều sóng mang đầu vào.

Như được thể hiện trên FIG.2, thiết bị cắt bao gồm: các bộ lấy mẫu lên 201 và 202, bộ kết hợp 203, bộ xử lý tạp âm 204, các bộ lấy mẫu xuống 205 và 206, các bộ làm trễ 207 và 208, và các bộ khử tạp âm 209 và 210.

Các bộ lấy mẫu lên 201 và 202 được tạo cấu hình để xử lý lấy mẫu lên sóng mang đầu vào thứ nhất và sóng mang đầu vào thứ hai một cách lần lượt, trong đó tốc độ lấy mẫu trong lấy mẫu lên gấp hai lần tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang đầu vào thứ nhất và tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang đầu vào thứ hai. Có thể hiểu rằng, trong trường hợp nhiều sóng mang, ví dụ, khi có N sóng mang, tốc độ lấy mẫu dùng trong xử lý lấy mẫu lên là N lần tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang đầu vào.

Bộ kết hợp 203 được tạo cấu hình để: thực hiện xử lý kết hợp sóng mang thứ nhất được lấy mẫu lên với sóng mang thứ hai được lấy mẫu lên mà được đưa ra bởi các bộ lấy mẫu lên 201 và 202, và đưa ra tín hiệu kết hợp. Ví dụ, bộ kết hợp 203 có thể được thực hiện bởi bộ dao động điều khiển bằng số (Numerically Controlled Oscillator, NCO).

Bộ xử lý tạp âm 204 được tạo cấu hình để: tách tạp âm từ tín hiệu kết hợp mà được đưa ra từ bộ kết hợp 203, chia nhỏ tạp âm, và đưa ra tạp âm của sóng mang thứ nhất và tạp âm của sóng mang thứ hai.

Các bộ lấy mẫu xuống 205 và 206 được tạo cấu hình để lần lượt lấy mẫu xuống trên tạp âm của sóng mang thứ nhất và tạp âm của sóng mang thứ hai, và

tốc độ lấy mẫu dùng trong xử lý lấy mẫu xuống lần lượt bằng với tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang đầu vào thứ nhất và tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang đầu vào thứ hai. Sau khi tạp âm của các sóng mang được lấy mẫu xuống, tốc độ lấy mẫu của tạp âm được khôi phục về tốc độ lấy mẫu nguyên bản của sóng mang, mà làm giảm băng thông tạp âm, do đó làm giảm băng thông của dữ liệu sóng mang cần truyền đi bằng cách sử dụng giao diện giữa BBU và RRU.

Các bộ làm trễ 207 và 208 được tạo cấu hình để xử lý trễ cho sóng mang đầu vào thứ nhất và sóng mang đầu vào thứ hai, và đưa ra sóng mang thứ nhất được làm trễ và sóng mang thứ hai được làm trễ.

Trong ví dụ, xử lý khử tạp âm được thực hiện, lần lượt tại các bộ khử tạp âm 209 và 210, trên tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ nhất và tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ hai mà được đưa ra từ các bộ lấy mẫu xuống 205 và 206, và sóng mang thứ nhất được làm trễ và sóng mang thứ hai được làm trễ mà được đưa ra bởi các bộ làm trễ 207 và 208. Xử lý khử tạp âm (cancellation) có thể xếp chồng ngược. Ví dụ, tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang được khử từ sóng mang được làm trễ, nghĩa là, tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang con được xếp chồng ngược lên sóng mang bị làm trễ tương ứng. Tốt hơn là, trong khi khử tạp âm, độ trễ của mỗi sóng mang được làm trễ bằng với độ trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang tương ứng. Nói cách khác, mỗi sóng mang và tạp âm của sóng mang đồng bộ với nhau về mặt thời gian trong khi khử tạp âm, nghĩa là mỗi sóng mang và tạp âm của sóng mang được đồng chỉnh (aligned) về mặt thời gian.

Bộ khử tạp âm 209 được tạo cấu hình để: khử tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ nhất từ sóng mang thứ nhất được làm trễ để thu được sóng mang con thứ nhất thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và đưa ra sóng mang thứ nhất thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó độ trễ của sóng mang thứ nhất được làm trễ bằng với độ trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ nhất tại bộ khử tạp âm thứ nhất 209.

Bộ khử tạp âm 210 được tạo cấu hình để: khử tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ nhất sóng mang thứ hai từ sóng mang thứ hai được làm trễ để thu được sóng mang con thứ hai thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và đưa

ra sóng mang thứ hai thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó độ trễ của sóng mang thứ hai được làm trễ bằng với độ trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của sóng mang thứ hai tại bộ khử tạp âm thứ hai 210.

Độ trễ của mỗi sóng mang được làm trễ bằng với độ trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang ở bộ khử tạp âm, có thể cải thiện hoạt động khử tạp âm, do đó cải thiện hiệu quả cắt.

Trong ví dụ khác, thiết bị cắt có thể còn bao gồm bộ lấy trọng số trong miền tần số 213 và 214. Bộ lấy trọng số miền tần số lần lượt thực hiện biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, FFT) trên tạp âm được làm trễ của sóng mang thứ nhất và tạp âm được làm trễ của sóng mang thứ hai mà được đưa ra bởi các bộ lấy mẫu xuống 205 và 206, thực hiện lấy trọng số trên dữ liệu miền tần số sau khi xử lý FFT, và thực hiện biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT) trên dữ liệu miền tần số được lấy trọng số để thu được tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của sóng mang thứ nhất và tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của sóng mang thứ hai.

Sau bước xử lý của bộ lấy trọng số miền tần số, xử lý mịn (finer granularity) trong miền tần số được thực hiện, và hiệu quả cắt được cải thiện. Với sự cải tiến trong hệ thống truyền thông, các tín hiệu dịch vụ khác nhau có chỉ báo EVM yêu cầu về công suất khác nhau, và các kỹ thuật điều chế thích nghi và điều chế bậc cao hơn cũng có yêu cầu về cắt mịn trong miền tần số. Trong các khía cạnh nêu trên, tạp âm của mỗi sóng mang được biến đổi sang miền tần số để lấy trọng số, và tham số trọng số có thể thiết đặt linh hoạt tùy theo yêu cầu thực tế của hệ thống, mà thực hiện phân bổ mịn tạp âm trong miền tần số, và thỏa mãn yêu cầu cải tiến trong hệ thống truyền thông.

Tạp âm được lấy mẫu được lấy trọng số của sóng mang thứ nhất và tạp âm được lấy mẫu được lấy trọng số của sóng mang thứ hai được đưa ra đến các bộ khử tạp âm 209 và 210. Các bộ khử tạp âm 209 và 210 thực hiện riêng rẽ xử lý khử tạp âm cho sóng mang thứ nhất được làm trễ và sóng mang thứ hai được làm trễ mà được đưa ra bởi các bộ làm trễ 207 và 208, và tạp âm của sóng mang thứ nhất và tạp âm của sóng mang thứ hai mà được đưa ra bởi bộ lấy trọng số miền tần số 213 và 214, và đưa ra lần lượt sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai mà thu được sau việc cắt mức thứ nhất. Tốt hơn là, khi các bộ khử tạp âm

209 và 210 thực hiện khử tạp âm, độ trễ của các sóng mang được làm trễ mà được đưa ra bởi các bộ làm trễ 207 và 208 là bằng với độ trễ của các tạp âm tương ứng, của các sóng mang, đưa ra bởi bộ lấy trọng số miền tần số 213 và 214. Nói cách khác, mỗi sóng mang và tạp âm tương ứng của mỗi sóng mang đồng bộ về mặt thời gian trong khi khử tạp âm, nghĩa là, mỗi sóng mang và tạp âm tương ứng của sóng mang được đồng chỉnh về mặt thời gian.

Một cách tùy chọn, thiết bị cắt có thể còn bao gồm bộ điều chỉnh trễ (không xuất hiện trong FIG.2), được tạo cấu hình để thực hiện xử lý trễ trên các sóng mang đầu vào của các bộ lấy mẫu lên 201 và 202, sao cho các sóng mang đầu vào là đồng bộ về mặt thời gian ở các bộ lấy mẫu lên 201 và 202.

Một cách tùy chọn, thiết bị cắt có thể còn bao gồm các bộ làm trễ 211 và 212, được tạo cấu hình để lần lượt thực hiện xử lý trễ trên sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai mà thu được sau việc cắt mức thứ nhất và được đưa ra bởi các bộ khử tạp âm 209 và 210. Tham chiếu tới xử lý trễ của thiết bị đối với cắt mức thứ hai, độ trễ giữa các sóng mang có thể giữ nguyên trong hai lần kết hợp.

Sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai thu được sau việc cắt mức thứ nhất được sử dụng như là các sóng mang đầu vào của xử lý cắt mức thứ hai để kết hợp và cắt, và sau đó sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai thu được sau việc cắt mức thứ hai được xuất ra. Trong ví dụ của sáng chế, đối với xử lý cắt mức thứ hai, có thể sử dụng phương pháp tương tự như xử lý cắt mức thứ nhất đã đề cập ở trên. Để mô tả chi tiết, có thể xem lại phần mô tả phía trên, và sẽ không mô tả lại ở đây. Trong ví dụ khác, đối với xử lý cắt mức thứ hai, có thể sử dụng thuật toán cắt đã có (như cắt đỉnh và cắt Kernel), mạch cắt, hoặc vi mạch, hoặc thuật toán cắt mới, mạch, mạch vi mạch có thể được sử dụng, để đạt được hiệu quả làm giảm thiểu những trở ngại trong khuếch đại công suất cao.

Trong giải pháp cắt được đề xuất trong phương án này của sáng chế, giải pháp xử lý cắt hai mức được đề xuất. Có thể hiểu rằng cũng có thể thực hiện giải pháp xử lý cắt nhiều mức tùy theo yêu cầu dựa trên giải pháp cắt được đề xuất trong phương án này của sáng chế.

Phần tiếp theo sử dụng ví dụ trong đó trạm gốc được dùng như là thiết bị cắt để mô tả chi tiết giải pháp cắt được đề xuất trong một khía cạnh của sáng chế.

FIG.3 thể hiện sơ đồ cấu trúc nguyên lý của trạm gốc. Trạm gốc bao gồm bộ băng gốc (BaseBand Unit, BBU) 30 và bộ vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU) 31. Sau khi thực hiện xử lý băng gốc trên một hoặc nhiều sóng mang, BBU 30 gửi một tín hiệu tới RRU để xử lý trung tần và xử lý tần số vô tuyến. BBU 30 thường bao gồm một hoặc nhiều mạch BBU, và mỗi mạch BBU được tạo cấu hình để xử lý một hay nhiều sóng mang. RRU 31 có thể bao gồm một hoặc nhiều kênh tần số vô tuyến. Một kênh tần số vô tuyến trong RRU 31 có thể nhận và xử lý một hay nhiều sóng mang từ BBU 30. BBU 30 có thể xử lý các sóng mang của một hoặc nhiều ô, và có thể còn xử lý các sóng mang của các ô với các chuẩn truy nhập khác nhau. Để mô tả rõ hơn, FIG.3 chỉ thể hiện trường hợp trong đó một RRU 31 nối với hai mạch BBU. Có thể hiểu rằng FIG.3 chỉ thể hiện sự phân chia về mặt chức năng của trạm gốc. Trên một thực thể vật lý, BBU 30 và RRU 31 có thể được bố trí riêng biệt, mà thường được gọi là trạm gốc phân tán, hoặc BBU 30 và RRU 31 có thể được bố trí cùng với nhau.

Bộ băng gốc BBU 30 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý thứ nhất 301, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý cắt mức thứ nhất trong giải pháp cắt trong khía cạnh trước của sáng chế. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, hai hoặc nhiều mạch BBU cùng sử dụng chung một bộ xử lý thứ nhất 301. Có thể hiểu rằng một bộ xử lý thứ nhất 301 cũng có thể được bố trí trên mỗi mạch BBU.

RRU 31 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý thứ hai 311, được tạo cấu hình để thực hiện xử lý cắt mức thứ hai trong giải pháp cắt trong khía cạnh trước của sáng chế. Ví dụ, FIG.4 thể hiện ví dụ trong đó RRU 31 bao gồm một bộ xử lý thứ hai 311.

BBU 30 được nối với RRU 31 bằng một hoặc nhiều giao diện. Trong ví dụ, giao diện có thể là giao diện vô tuyến công cộng thông thường (Common Public Radio Interface, CPRI).

Cần lưu ý rằng, trong khía cạnh này của sáng chế, bộ xử lý thứ nhất 301 hoặc bộ xử lý thứ hai 311 có thể là hai hoặc nhiều vi mạch phân bố trên cùng bảng mạch hoặc tủ máy (cabinet) hoặc trên các bảng mạch và tủ máy khác nhau, ví dụ, vi mạch xử lý đa năng (general purpose processor chips), vi mạch mảng cổng lập trình được dạng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), vi mạch tích hợp ứng dụng riêng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC),

và vi mạch xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP).

Cụ thể là, bộ xử lý thứ nhất 301 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý cắt sau khi kết hợp các sóng mang đầu vào, và đưa ra các sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất.

Bộ xử lý thứ hai 311 được tạo cấu hình để thực hiện việc cắt lại sau khi kết hợp các sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và đưa ra các sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai. Để xử lý cắt mức thứ nhất và cắt mức thứ hai, có thể tham chiếu đến FIG.2 và phần mô tả liên quan của giải pháp cắt trong các khía cạnh trước của sáng chế, và phần chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Có thể hiểu rằng giải pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể áp dụng cho trường hợp trong đó có một hoặc nhiều sóng mang. Trong trường hợp nhiều sóng mang, một kênh tần số vô tuyến của RRU thường tương ứng với nhiều băng mạch xử lý băng gốc hoặc vi mạch băng gốc, và các băng mạch xử lý băng gốc và vi mạch băng gốc khác nhau hoặc các vi mạch có khả năng xử lý khác nhau.

Theo giải pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế, xử lý cắt có thể thực hiện theo kiểu phân tán trên BBU và RRU. Do đó, băng mạch xử lý băng gốc hoặc vi mạch băng gốc có thể được chọn linh hoạt tùy theo khả năng xử lý của các mạch xử lý băng cơ sở khác nhau hoặc các vi mạch (chip) băng cơ sở để thực hiện cắt mức thứ nhất, giúp cải thiện khả năng mở rộng việc cắt được thực hiện bởi trạm gốc.

Trong ví dụ, xử lý cắt có thể chủ yếu được thực hiện ở BBU để cắt mức thứ nhất. Việc cắt mức thứ hai được thực hiện ở RRU chủ yếu là để ngăn tín hiệu được gửi đến bộ khuếch đại công suất bị lỗi công suất cao trong thời gian ngắn (short-time high-power glitch), mà khiến cho bộ khuếch đại công suất bị quá công suất. Ví dụ, cụ thể trong cắt mức thứ hai, có thể sử dụng thuật toán cắt đã có, mạch cắt, hoặc vi mạch trong tình trạng kỹ thuật, hoặc thuật toán cắt mới, mạch, hoặc vi mạch có thể được sử dụng, để đạt được hiệu quả giảm thiểu lỗi công suất cao (high-power glitch).

Trong ví dụ khác, trong trường hợp RRU hỗ trợ các kênh tần số vô tuyến, xử lý cắt tương ứng với các kênh tần số vô tuyến khác nhau có thể được thực

hiện trên các bảng mạch xử lý băng gốc khác nhau hoặc các vi mạch băng gốc, để thực hiện cân bằng tải cho trạm gốc.

Trong ví dụ, khi BBU 30 truyền, sau khi hoàn tất cắt mức thứ nhất trên các sóng mang đầu vào, các sóng mang đầu vào thu được sau việc cắt mức thứ nhất tới RRU 31 để cắt mức thứ hai, vì các sóng mang khác nhau có đường truyền khác nhau, các sóng mang khác nhau có thể tới RRU 31 với trễ khác nhau. Ví dụ, khi các sóng mang khác nhau được truyền đến RRU bằng cáp quang, do độ dài khác nhau của cáp hoặc trễ truyền dẫn khác nhau của các giao diện quang, mối quan hệ về pha giữa hai sóng mang có thể thay đổi khi các sóng mang khác nhau tới RRU để kết hợp. Do đó, cần đảm bảo rằng độ trễ giữa các sóng mang khác nhau phải không đổi trong khi kết hợp hai lần.

Ví dụ, xử lý trễ có thể thực hiện riêng rẽ bởi bộ xử lý thứ nhất 301 và bộ xử lý thứ hai 311, để có thể thực hiện cân bằng trễ giữa các sóng mang khác nhau trong khi kết hợp. Trong ví dụ khác, xử lý trễ có thể chỉ được thực hiện bởi bộ xử lý thứ hai 311, nghĩa là, xử lý trễ được thực hiện trước khi các sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, sao cho độ trễ giữa các sóng mang khác nhau là như nhau, do đó cải thiện hiệu quả cắt.

Trong khía cạnh này của sáng chế, một cách tùy chọn, thông tin tiêu đề khung của các khung lần lượt được mang bởi sóng mang đầu vào thứ nhất và sóng mang đầu vào thứ hai được đồng chỉnh khi các khung tới anten.

Để đáp ứng yêu cầu tập hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA), thông tin tiêu đề khung của các khung được mang bởi các sóng mang khác nhau cần được đồng chỉnh khi anten truyền mỗi tín hiệu sóng mang.

Trong khía cạnh này của sáng chế, khi các sóng mang khác nhau có công suất khác nhau, BBU 30 có thể thực hiện bù công suất cho các sóng mang để cân bằng công suất cho các sóng mang. Khi các sóng mang khác nhau có đáp ứng tần số khác nhau trên cùng một kênh tần số vô tuyến, BBU 30 có thể còn thực hiện bù pha và bù biên độ cho các sóng mang. Các đáp ứng tần số có thể được RRU 31 thông báo cho BBU 30.

Cần lưu ý rằng, phần mô tả bên trên về trạm gốc chỉ thuần túy là ví dụ để đưa ra cấu trúc có liên quan để đạt được mục đích của sáng chế. Người có hiểu

biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng trạm gốc có thể còn bao gồm những cấu trúc cần thiết khác để thực hiện các chức năng của trạm gốc, ví dụ như vi mạch băng gốc, anten, và và mạch điện tử khác. Để hiểu chi tiết, có thể xem thêm các cấu trúc liên quan của trạm gốc trong tình trạng kỹ thuật, và cấu trúc chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Với việc mô tả các khía cạnh của sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, vi chương trình hoặc kết hợp cả hai. Khi sáng chế được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trong phương tiện đọc được bởi máy tính hoặc được truyền như một hoặc nhiều chỉ dẫn hoặc mã trong phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể cho phép chương trình máy tính được truyền từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện sẵn có bất kỳ truy cập được bởi máy tính. Các ví dụ dưới đây chỉ là ví dụ và không có ý làm giới hạn phạm vi của sáng chế: phương tiện lưu trữ có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được và có thể xóa bằng điện (EEPROM), và CD-ROM, hoặc bộ nhớ đĩa quang hoặc phương tiện lưu trữ dạng đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu mã chương trình dưới dạng chỉ dẫn hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy cập bằng máy tính. Ngoài ra, kết nối bất kỳ mà tương tự như một phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ một trang web, một máy chủ hoặc từ một nguồn từ xa bằng cáp đồng, cáp/sợi quang, cáp xoắn, đường dây thuê bao số (DSL) hoặc công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến hoặc vi ba, cáp đồng, cáp/sợi quang, cáp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi ba được bao gồm trong định nghĩa về một phương tiện mà chúng thuộc về. Ví dụ, đĩa (Disk/Disc) dùng trong sáng chế này bao gồm đĩa CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa (Disk) thường sao lưu dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và đĩa (disc) sao lưu dữ liệu bằng phương tiện laze. Sự kết hợp nêu trên cũng có thể bao gồm trong phạm vi bảo hộ của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Trong các cách thực hiện nêu trên, mục đích, giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả đạt được của sáng chế được mô tả chi tiết. Có thể hiểu rằng phần mô tả chi tiết bên trên chỉ thuần túy với mục đích mô tả các cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Bất kỳ sự thay đổi, thay thế tương đương, hoặc cải tiến trên cơ sở giải pháp kỹ thuật của sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trạm gốc bao gồm:

bộ băng gốc (BBU-baseband unit) bao gồm bộ xử lý thứ nhất có cấu trúc để:

thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang đầu vào, trong đó để thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang đầu vào, bộ xử lý có cấu trúc để:

lấy mẫu lên mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, trong đó tốc độ lấy mẫu được sử dụng trong khi lấy mẫu lên lớn gấp N lần tốc độ lấy mẫu gốc của mỗi sóng mang, kết hợp N sóng mang được lấy mẫu lên, tách tạp âm từ tín hiệu được kết hợp, chia tạp âm để thu nhận tạp âm của mỗi sóng mang,

lấy mẫu xuống tạp âm của mỗi sóng mang, trong đó tốc độ lấy mẫu được sử dụng trong khi lấy mẫu xuống là tương tự tốc độ lấy mẫu gốc của mỗi sóng mang, làm trễ mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, và

khử tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang từ mỗi sóng mang được làm trễ, để thu nhận mỗi sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó trong khi khử tạp âm, độ trễ của mỗi sóng mang được làm trễ là tương tự như độ trễ của tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang;

xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và

bộ vô tuyến từ xa (RRU-remote radio unit) bao gồm bộ xử lý thứ hai có cấu trúc để:

thực hiện việc cắt sau khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, và

xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

2. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó:

bộ xử lý thứ nhất còn có cấu trúc để làm trễ N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất;

bộ xử lý thứ hai còn có cấu trúc để làm trễ, trước khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt

mức thứ nhất; và

trong đó khi bộ xử lý thứ hai có cấu trúc để kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu lên cần được kết hợp.

3. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó bộ xử lý thứ hai còn có cấu trúc để:

làm trễ, trước khi kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất,

trong đó khi bộ xử lý thứ hai có cấu trúc để kết hợp N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu lên cần được kết hợp.

4. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó bộ xử lý thứ nhất còn có cấu trúc để:

thực hiện, trước khi việc khử tạp âm được thực hiện trên mỗi sóng mang được làm trễ, biến đổi Fourier nhanh (FFT-fast Fourier transform) trên tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang để thu nhận dữ liệu miền tần số;

thực hiện lấy trọng số trên dữ liệu miền tần số; và

thực hiện biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-inverse fast Fourier transform) trên dữ liệu miền tần số được lấy trọng số để thu nhận tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của mỗi sóng mang.

5. Trạm gốc theo điểm 1, trong đó các thông tin tiêu đề khung của các khung lần lượt được mang bởi N sóng mang đầu vào được đồng chỉnh khi các khung đi đến anten.

6. Phương pháp cắt, bao gồm:

thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang đầu vào được kết hợp, trong đó bước thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang đầu vào được kết hợp bao gồm:

lấy mẫu lên mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, trong đó tốc độ lấy mẫu được sử dụng trong khi lấy mẫu lên lớn gấp N lần tốc độ lấy mẫu gốc của mỗi sóng mang, kết hợp N sóng mang được lấy mẫu lên, tách tạp âm từ

tín hiệu được kết hợp, chia tap âm để thu nhận tap âm của mỗi sóng mang,

lấy mẫu xuống tap âm của mỗi sóng mang, trong đó tốc độ lấy mẫu được sử dụng trong khi lấy mẫu xuống là tương tự tốc độ lấy mẫu gốc của mỗi sóng mang, làm trễ mỗi sóng mang trong số N sóng mang đầu vào, và

khử tap âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang từ mỗi sóng mang được làm trễ, để thu nhận mỗi sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó trong khi khử tap âm, độ trễ của mỗi sóng mang được làm trễ là tương tự như độ trễ của tap âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang;

xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất;

thực hiện việc cắt sau khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp; và

xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

7. Phương pháp cắt theo điểm 6, còn bao gồm:

làm trễ, trước khi xuất ra N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất; và

làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu lên cần được kết hợp.

8. Phương pháp cắt theo điểm 6, còn bao gồm:

làm trễ, trước khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất, trong đó khi N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất được kết hợp, độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang thu được sau việc cắt mức thứ nhất bằng độ chênh lệch độ trễ giữa N sóng mang được lấy mẫu lên cần được kết hợp.

9. Phương pháp cắt theo điểm 6, còn bao gồm:

thực hiện, trước khi việc khử tap âm được thực hiện trên mỗi sóng mang

được làm trễ, biến đổi Fourier nhanh (FFT-fast Fourier transform) trên tạp âm được lấy mẫu xuống của mỗi sóng mang để thu nhận dữ liệu miền tần số;

thực hiện lấy trọng số trên dữ liệu miền tần số; và

thực hiện biến đổi ngược Fourier nhanh (IFFT-Inverse fast Fourier transform) trên dữ liệu miền tần số được lấy trọng số để thu nhận tạp âm được lấy mẫu xuống được lấy trọng số của mỗi sóng mang.

10. Phương pháp cắt theo điểm 6, trong đó các thông tin tiêu đề khung của các khung lần lượt được mang bởi N sóng mang đầu vào được đồng chỉnh khi các khung đi đến anten.

1/2

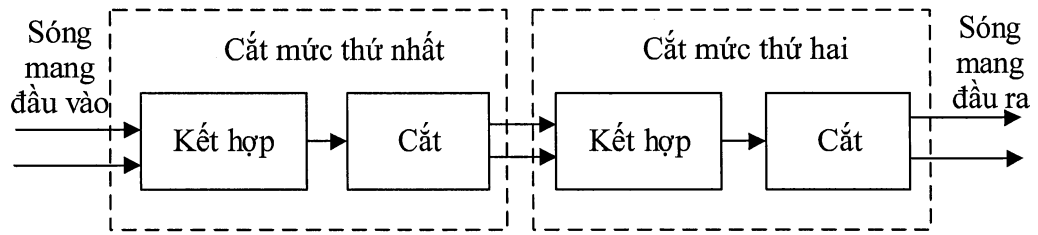


FIG. 1

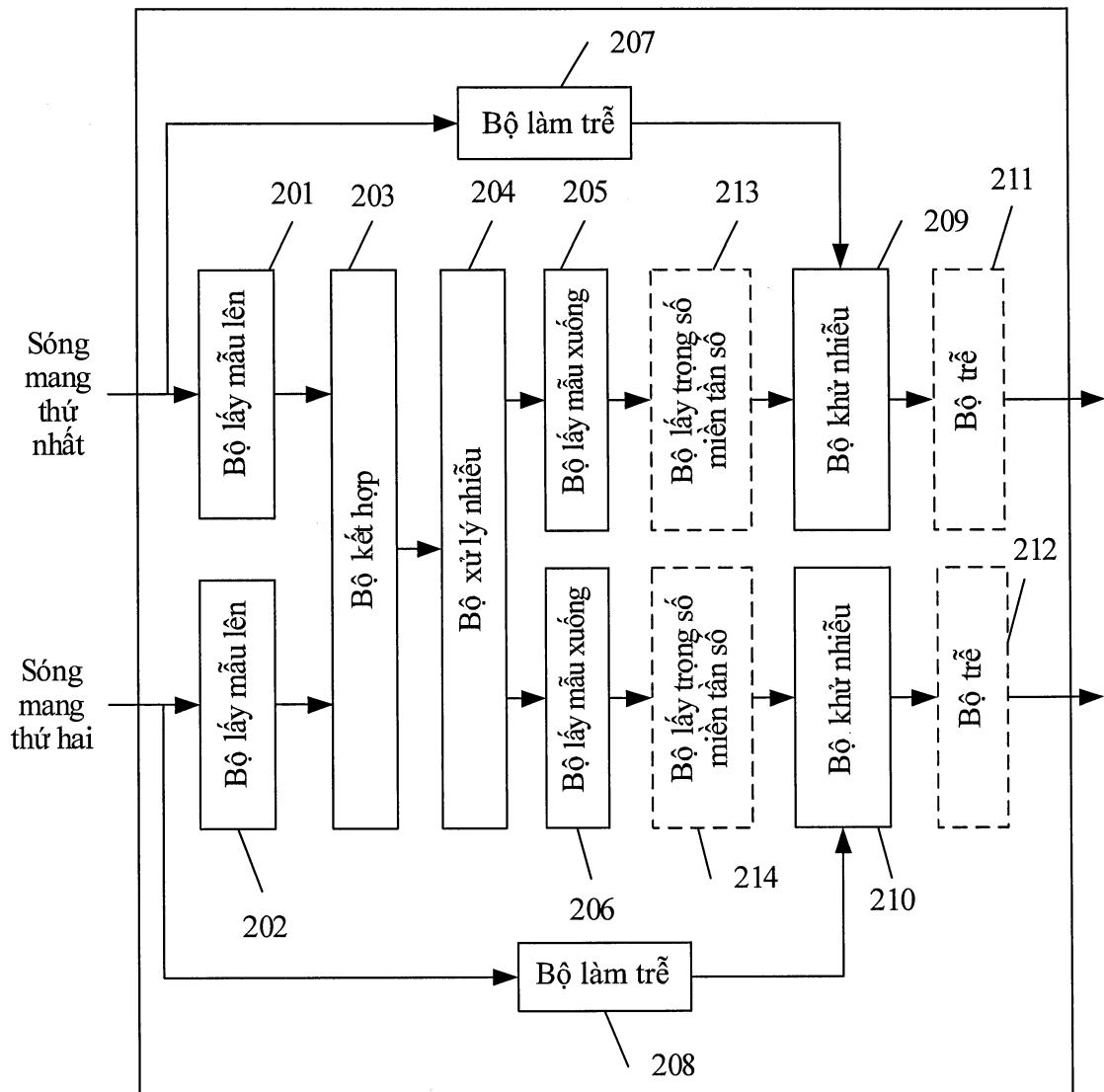


FIG. 2

2/2

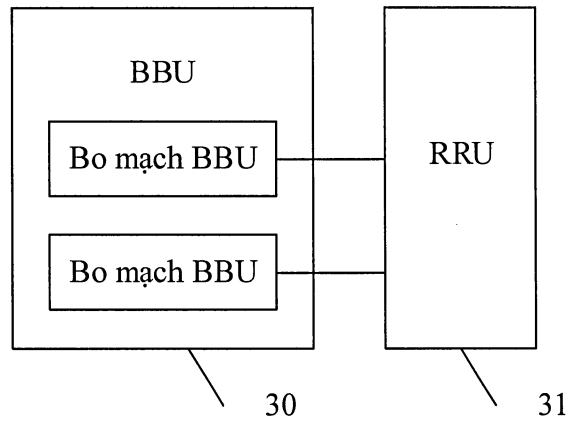


FIG. 3

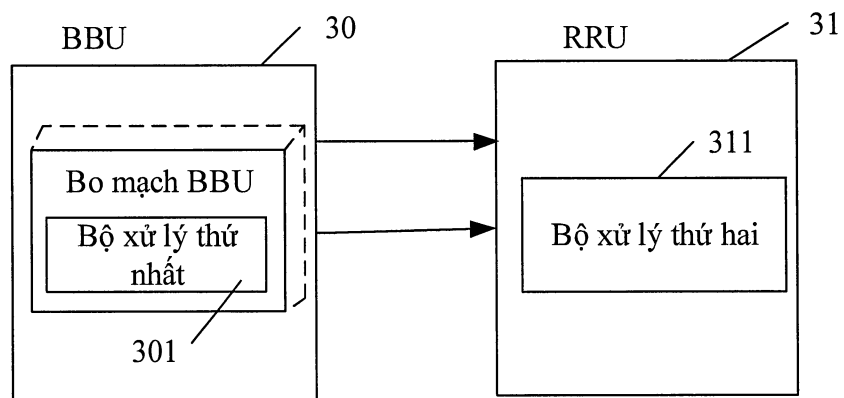


FIG. 4