



(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)



1-0025367

(51)⁷ H04W 16/14

(13) B

(21) 1-2016-02072

(22) 29/11/2013

(86) PCT/CN2013/088222 29/11/2013

(87) WO2015/078006 04/06/2015

(45) 25/09/2020 390

(43) 26/09/2016 342A

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

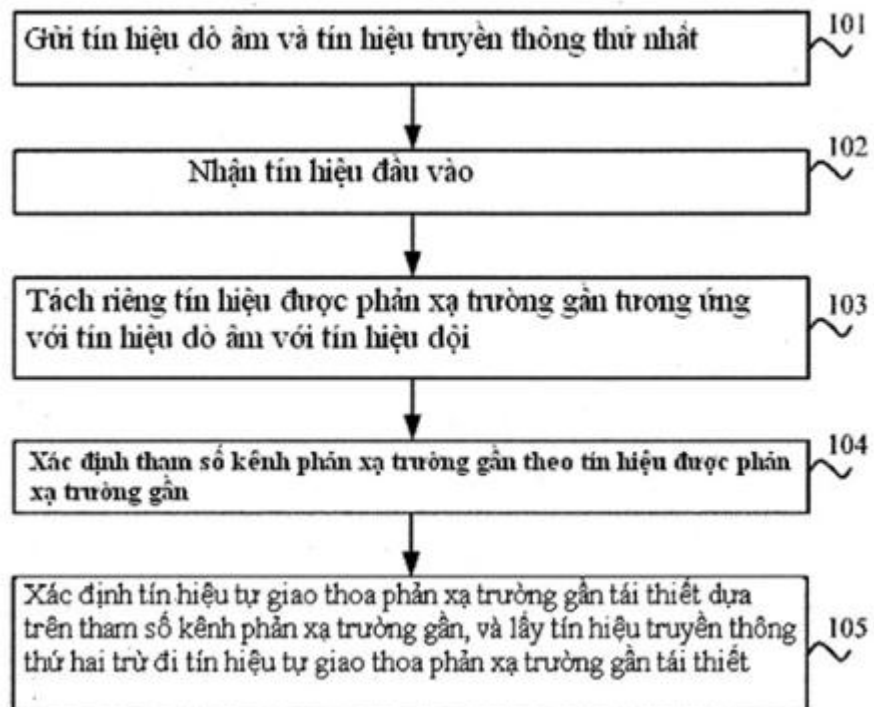
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIU, Sheng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢM TÍN HIỆU TỰ GIAO THOA VÀ THIẾT BỊ HỖ TRỢ
SONG CÔNG TOÀN PHẦN KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông, và thiết bị, trong đó phương pháp gồm: gửi tín hiệu dò âm; nhận tín hiệu dội, trong đó tín hiệu dội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm; tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm khỏi tín hiệu dội; xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần; xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần; và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai nhận được trừ tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết. Theo phương án và thiết bị theo sáng chế, tham số kênh phản xạ trường gần được sử dụng để ước tính tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần có thể được xác định, và các tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trong các tín hiệu được nhận từ thiết bị khác được giảm bằng cách sử dụng tham số kênh phản xạ trường gần.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện sáng chế liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở hệ thống truyền thông không dây như hệ thống truyền thông tế bào di động, mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN), và truy nhập không dây cố định (Fixed Wireless Access, FWA), nút truyền thông như trạm gốc (Base Station, BS), điểm truy nhập (Access Point, AP), trạm chuyển tiếp (Relay Station, RS), hoặc thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thường có thể gửi tín hiệu của nút truyền thông và nhận tín hiệu từ nút truyền thông khác. Do tín hiệu không dây được giảm nhiều trên kênh không dây, và so với tín hiệu được gửi bởi nút truyền thông, khi tín hiệu từ đầu phát truyền thông là rất yếu khi đến đầu nhận. Chẳng hạn, khác biệt giữa công suất nhận tín hiệu và công suất gửi tín hiệu bởi nút truyền thông ở hệ thống truyền thông tế bào di động có thể đạt từ 80dB đến 120dB hoặc thậm chí có thể lớn hơn. Do vậy, để tránh giao thoa (giao thoa này được gọi là tự giao thoa) đến tín hiệu nhận được của nút truyền thông từ tín hiệu gửi của nút truyền thông, việc truyền và nhận tín hiệu không dây được phân biệt bằng cách sử dụng các băng tần số khác nhau hoặc các chu kỳ thời gian. Chẳng hạn, ở song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex, FDD), truyền thông khi truyền và nhận được thực hiện bằng cách sử dụng các băng tần số khác nhau được tách riêng bởi băng bảo vệ cụ thể. Ở song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, TDD), truyền thông khi truyền và nhận

được thực hiện bằng cách sử dụng các chu kỳ thời gian khác nhau được tách riêng bởi khoảng bảo vệ. Băng bảo vệ trong hệ thống FDD và khoảng vệ trong hệ thống TDD đều nhằm đảm bảo rằng việc nhận và truyền được tách riêng, nhờ đó tránh giao thoa đến việc nhận từ việc truyền.

Ở công nghệ song công toàn phần không dây, các hoạt động nhận và truyền có thể được thực hiện đồng thời trên cùng kênh không dây. Về mặt lý thuyết, hiệu suất phổ của công nghệ song công toàn phần không dây cao gấp đôi hiệu suất của công nghệ FDD hoặc công nghệ TDD. Tuy nhiên, do không có băng bảo vệ hoặc khoảng bảo vệ, tín hiệu được truyền của nút truyền thông mà hỗ trợ song công toàn phần không dây có thể dẫn đến giao thoa với tín hiệu nhận được của nút truyền thông, gây việc nút truyền thông không thể nhận đúng tín hiệu muốn. Việc tự giao thoa gồm tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trên kênh phản xạ trường gần và tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường xa trên kênh phản xạ trường xa. Tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần chủ yếu tương ứng với đường phản xạ trường gần từ 0,3m đến 60m, và độ trễ truyền đa tuyến từ 1ns đến 400ns. Do các môi trường lan truyền quanh anten thu phát hơi thay đổi, độ trễ thành phần của tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần hơi thay đổi và chậm theo thời gian. Tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần là thành phần tự giao thoa khó khăn nhất để triệt tiêu hiệu quả trong hệ thống song công toàn phần không dây, và các lý do là như sau: Do khoảng cách lan truyền của tín hiệu dội đa tuyến trường gần tương đối ngắn, hiệu độ trễ lan truyền giữa các tuyến là rất nhỏ, khi tín hiệu truyền thông của băng thông thông thường (từ 10MHz đến 40MHz) được sử dụng, tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần không thể được ghi nhận và tái tạo hiệu quả, và việc triệt tiêu giao thoa hiệu quả không thể được triển khai. Chẳng hạn, độ trễ giữa các độ trễ của hai bộ phản xạ có các khoảng cách lan truyền đường thẳng từ nút truyền thông có độ chênh lệch

3m bằng 20ns, và việc phân biệt là rất khó. Do chênh lệch độ trễ đa tuyến tương đối lớn, thành phần của tín hiệu tự giao thoa được phản xạ đầu xa có thể được ghi nhận khi tín hiệu có băng thông thông thường được sử dụng, nhờ đó triển khai triệt tiêu hiệu quả. Do vậy, để xác định tham số kênh phản xạ trường gần có thể được sử dụng để tái tạo tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần là vấn đề chính để triệt tiêu tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông, có thể xác định tham số kênh phản xạ trường gần được sử dụng để ước tính tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần, và giảm các tín hiệu tự giao thoa trường gần trong các tín hiệu nhận được bằng cách sử dụng tham số kênh phản xạ trường gần.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị, trong đó thiết bị gồm: khối gửi, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất; khối nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào gồm tín hiệu dội và tín hiệu truyền thông thứ hai được gửi bởi thiết bị khác, và tín hiệu dội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm; khối tách tín hiệu, được tạo cấu hình để tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu dội; khối xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần; và khối triệt tiêu cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và

lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian truyền trong khe thời gian dò âm, và dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động ở khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn hoặc bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi khối gửi sẽ gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi khối gửi sẽ gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc; hoặc khối xử

lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi khối gửi gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông bằng với băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi thiết bị hỗ trợ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO), khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten của thiết bị, trong đó các khe thời gian trong đó nhiều anten gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng khe thời gian được cộng hưởng lệch với khe thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, khối gửi được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng M khe thời gian dò âm ngẫu nhiên, trong đó M là lượng trung bình tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm

và được tích lũy bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây trong thời gian tích lũy phù hợp để nhận tín hiệu đội.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị, trong đó thiết bị gồm: anten truyền, được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất; anten nhận, được tạo cấu hình để nhận tín hiệu đội, trong đó tín hiệu đội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm; bộ tách tín hiệu, được tạo cấu hình để tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu đội; bộ xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần; và bộ triệt tiêu cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, anten truyền được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian truyền trong khe thời gian dò âm, và dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động trong khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, anten truyền được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn hoặc bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi anten truyền gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng

băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi anten truyền gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc; hoặc bộ xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi anten truyền gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông bằng với băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi

thiết bị hỗ trợ MIMO, anten truyền được tạo cấu hình cụ thể để gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten của thiết bị, trong đó các khe thời gian trong đó nhiều anten gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, anten truyền được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng khe thời gian được cộng hưởng lệch với khe thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, anten truyền được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng M khe thời gian dò âm ngẫu nhiên, trong đó M là lượng trung bình tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và được tích lũy bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây trong thời gian tích lũy phù hợp để nhận tín hiệu dội.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông, trong đó phương pháp được thực hiện bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, và phương pháp gồm: gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất; nhận tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào gồm tín hiệu dội và tín hiệu truyền thông thứ hai được nhận từ thiết bị khác, và tín hiệu dội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm; tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần với tín hiệu dội; xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần;

và xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, việc gửi tín hiệu dò âm gồm: truyền tín hiệu dò âm trong khe thời gian truyền trong khe thời gian dò âm; và phương án còn gồm: dùng truyền tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động trong khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, độ dài của khe thời gian im lặng thứ nhất bằng độ trễ đa tuyến lớn nhất của kênh phản xạ trường gần, giá trị của khe thời gian im lặng thứ hai cho phép độ trễ của thành phần đa tuyến đội để vượt quá tổng của độ dài của khe thời gian im lặng thứ nhất và khoảng của khe thời gian im lặng thứ hai, và công suất của thành phần đa tuyến đội nhỏ hơn ngưỡng định trước.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, việc gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất gồm: gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn hoặc bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, việc xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần gồm: thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, việc xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần gồm: thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc; hoặc xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, việc xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần gồm: xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khi thiết bị hỗ trợ MIMO, việc gửi tín hiệu dò âm gồm: gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten của thiết bị, trong đó các khe thời gian trong đó nhiều anten gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi nêu trên, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, việc gửi tín hiệu dò âm gồm: gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng khe thời

gian được cộng hưởng lệch với khe thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ chín, việc gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất gồm: gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng M khe thời gian dò âm ngẫu nhiên, trong đó M là lượng trung bình tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và được tích lũy bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây trong thời gian tích lũy phù hợp để nhận tín hiệu dội.

Theo sáng chế, thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây có thể truyền tín hiệu dò âm, xác định, bằng cách tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm, tham số kênh phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu được phản xạ trường gần, xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết bằng cách sử dụng tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trừ tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết trong tín hiệu truyền thông thứ hai nhận được. Điều này có thể giảm hiệu quả tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trong các tín hiệu nhận được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Nên hiểu rằng, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống song công toàn phần không dây. Nút truyền thông như UE và BS theo các phương án thực hiện sáng chế hỗ trợ hệ thống song công toàn phần không dây.

UE có thể còn được gọi là trạm di động (Mobile Terminal, MT), UE di động, và tương tự, có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập không dây (Radio Access Network, RAN). UE có thể là thiết bị đầu cuối di động, như điện thoại di động (còn được

gọi là điện thoại “tế bào”) và máy tính có thiết bị đầu cuối di động. Chẳng hạn, UE có thể là thiết bị di động trong xe, cài đặt sẵn trên máy tính, bỏ túi, mang đi được hoặc cầm tay.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án được thể hiện trên Fig.1 được thực hiện bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, và thiết bị có thể được đặt ở nút truyền thông như UE và BS.

101: Gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

102: Nhận tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào gồm tín hiệu truyền thông thứ hai và tín hiệu dội, tín hiệu dội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm, và tín hiệu truyền thông thứ hai được gửi bởi thiết bị khác.

103: Tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm với tín hiệu dội.

104: Xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần.

105: Xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, tham số kênh phản xạ trường gần được sử dụng để tái thiết tín hiệu tự giao thoa trường gần có thể được xác định, tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết được xác định bằng cách sử dụng tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết trong tín hiệu truyền thông thứ hai nhận được. Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, tín hiệu được phản xạ trường gần có

thể được ghi nhận và tái tạo hiệu quả, và các tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trong các tín hiệu nhận được có thể được giảm.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế. Phương án thực hiện trên Fig.2 là phương pháp cụ thể theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1.

201: Gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Cụ thể là, nút truyền thông (dưới đây viết tắt là nút truyền thông thứ nhất) gồm thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây truyền thông với nút truyền thông khác. Tín hiệu được tạo bởi nút truyền thông thứ nhất và được sử dụng để truyền thông với nút truyền thông khác được gọi là tín hiệu truyền thông thứ nhất, và tín hiệu truyền thông thứ nhất gồm tất cả thông tin, như thông tin dữ liệu và thông tin điều khiển, được sử dụng để truyền thông với nút truyền thông khác. Bên cạnh việc tạo tín hiệu truyền thông thứ nhất, nút truyền thông thứ nhất còn tạo tín hiệu dò âm, và tín hiệu dò âm được sử dụng để đo tham số kênh phản xạ trường gần.

Thiết bị gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian truyền ở khe thời gian dò âm T_1 , và dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động trong khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất δ_1 và khe thời gian im lặng thứ hai δ_2 . Một cách cụ thể, tín hiệu dò âm có băng thông B và độ dài thời gian T được gửi trong khe thời gian truyền in T_1 , và tín hiệu dò âm là tín hiệu tích thời gian - băng thông lớn, trong đó $TB \gg 1$. Tín hiệu tích thời gian băng thông lớn (viết tắt là “tích thời gian – băng thông”) được sử dụng cho tín hiệu dò âm có thể là tín hiệu điều biến tần số tuyến tính, tín hiệu điều biến tần số phi tuyến tính, hoặc tương tự. Thông thường, để giảm

phát xạ ngoài băng, tín hiệu dò âm cũng có thể là tín hiệu tích thời gian - băng thông lớn thu được sau khi phân chia cửa sổ, trong đó chức năng cửa sổ đặc trưng được sử dụng để phân chia cửa sổ có thể là cửa sổ Hamming (Hamming), cửa sổ Hanning (Hanning), cửa sổ Tayler (Tayler), hoặc tương tự. Sau đó, thiết bị vẫn im lặng ở khe thời gian không hoạt động, và không gửi tín hiệu bất kỳ trong chu kỳ này, do vậy thiết bị có thể thực hiện dò dội. Một cách tùy chọn, độ dài của khe thời gian im lặng thứ nhất δ_1 trong khe thời gian không hoạt động có thể bằng độ trễ đa tuyến lớn nhất của kênh phản xạ trường gần, giá trị của khe thời gian im lặng thứ hai δ_2 trong khe thời gian không hoạt động cho phép độ trễ của thành phần đa tuyến dội để vượt quá tổng của độ dài của khe thời gian im lặng thứ nhất và khoảng của khe thời gian im lặng thứ hai, và công suất của thành phần đa tuyến dội nhỏ hơn ngưỡng định trước. Do vậy, tín hiệu dò âm không gây giao thoa cho việc dò trên tín hiệu dò âm trong khe thời gian dò âm tiếp theo, trong đó $\delta_2 = 3\delta_1 \sim 4\delta_1$. Do tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, dùng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động bởi bộ truyền của thiết bị không ảnh hưởng gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất bởi bộ truyền của thiết bị. Ngoài ra, tín hiệu dò âm chỉ được sử dụng để ước tính kênh phản xạ trường gần, và do vậy $\delta_1 \ll T$. Ngoài ra, công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất. Thông thường, khi công suất truyền của tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất truyền của tín hiệu truyền thông thứ nhất nhiều hơn 20dB, giao thoa từ tín hiệu dò âm đến việc truyền của đầu đối truyền thông có thể được bỏ qua.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, thiết bị có thể gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.3, tức là, khe thời gian dò âm được gửi liên tục.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thiết bị có thể gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.4, tức là, gửi tín hiệu dò âm ở khe thời gian truyền trong N khe thời gian dò âm liên tục, và bộ truyền của thiết bị dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian dừng, và sau đó, lại gửi tín hiệu dò âm trong N khe thời gian dò âm liên tục, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 2. Do tín hiệu dò âm được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, dừng gửi tín hiệu dò âm không ảnh hưởng gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất bởi bộ truyền của thiết bị. Khi sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4, có thể là $\delta_2 = 3\delta_1 \sim 4\delta_1$, chẳng hạn, $\delta_2 = 1.6 \mu s$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thiết bị có thể gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.5, tức là, gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian dò âm, và bộ truyền của thiết bị dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian dừng, và sau đó, lại gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian dò âm. Khi tín hiệu dò âm được gửi bằng cách sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.5, nếu thời gian của khe thời gian dừng là dài, giá trị của δ_2 có thể bằng 0. Chẳng hạn, khi kênh phản xạ trường gần trong bán kính 60m của thiết bị được xem xét, có thể là $\delta_1 = 400ns$, và $\delta_2 = 0ns$. Khe thời gian dừng để dừng gửi tín hiệu dò âm được thêm vào khe thời gian được thể hiện trên Fig.5, do vậy khe thời gian để dừng gửi tín hiệu dò âm được kéo dài. Theo cách này, hiệu suất dò kênh phản xạ trường gần có thể được cải thiện, và giao thoa với tín hiệu truyền thông có thể được giảm càng nhiều càng tốt.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị có thể bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất. Chẳng hạn, băng thông của

kênh truyền thông mà trên đó đặt tín hiệu truyền thông thứ nhất là 20MHz, và tín hiệu truyền thông thứ nhất trong khoảng từ 2,44GHz đến 2,46GHz, và có tần số giữa bằng 2,45GHz; tín hiệu dò âm được đặt trong băng tần số tương tự, sử dụng tín hiệu điều biến tần số tuyến tính có tích thời gian – băng thông lớn $TB=80$, trong đó băng thông $B=20$ MHz, và $T=4 \mu s$. Trong trường hợp này, nếu cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4 được sử dụng, khe thời gian dò âm T_1 có thể bằng $6 \mu s$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị có thể lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất. Chẳng hạn, băng thông của kênh truyền thông mà trên đó đặt tín hiệu truyền thông thứ nhất bằng 20MHz, và băng thông B của tín hiệu dò âm bằng 80MHz. Theo cách này, thiết bị có thể ghi nhận độ trễ đa tuyến 12ns. Trong trường hợp này, mặc dù băng thông của tín hiệu dò âm lớn hơn băng thông của tín hiệu truyền thông thứ nhất, tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất ở trong cùng băng tần số, vẫn có thể đảm bảo rằng tham số kênh không dây được đo bằng cách sử dụng tín hiệu dò âm gần như tương tự tham số kênh của kênh truyền thông mà trên đó đặt tín hiệu truyền thông thứ nhất. Trong ví dụ khác, băng thông của tín hiệu truyền thông thứ nhất là 20MHz, và tín hiệu truyền thông thứ nhất trong khoảng từ 2,44GHz đến 2,46GHz, và có tần số trung tâm bằng 2,45GHz; tín hiệu dò âm sử dụng tín hiệu điều biến tần số phi tuyến tính trong cửa sổ Hanning và tích thời gian – băng thông TB 160. Trong trường hợp này, nếu sử dụng cấu trúc khe thời gian được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.4, khe thời gian dò âm T_1 có thể bằng $4 \mu s$.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi thiết bị hỗ trợ MIMO, thiết bị gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten, và nhận riêng rẽ tín hiệu đầu vào bằng cách sử dụng nhiều anten, trong đó

các khe thời gian truyền trong đó nhiều anten truyền tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau. Tức là, ở thời điểm bất kỳ, chỉ một nhánh truyền tín hiệu dò âm và nhận tín hiệu dội của tín hiệu dò âm. Theo cách này, các nhánh không giao thoa với nhau. Do vậy, tất cả các anten có thể chia sẻ một tín hiệu dò âm. Trong trường hợp này, nếu các khe thời gian dò âm của các kênh phản xạ trường gần của các nhánh được tách riêng bởi δ_3 , trong đó $\delta_3 \geq 0$, giá trị của khe thời gian im lặng thứ hai δ_2 ở khe thời gian dò âm của kênh phản xạ trường gần của mỗi nhánh cho phép công suất của thành phần đa tuyến dội của tín hiệu dò âm có độ trễ vượt quá $\delta_1 + \delta_2 + \delta_3$ để đủ thấp, do vậy tín hiệu dò âm không giao thoa với việc dò trên tín hiệu dội được phản xạ trường gần ở khe thời gian dò âm của kênh phản xạ trường gần của nhánh tuần tự khác.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, đối với thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây, khe thời gian truyền trong đó thiết bị gửi tín hiệu dò âm và khe thời gian truyền trong đó thiết bị lân cận (chẳng hạn, ở khoảng cách vài mét đến vài chục mét) hỗ trợ song công toàn phần không dây gửi tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau. Nói theo cách khác, các khe thời gian dò âm của các kênh phản xạ trường gần của nút truyền thông A và nút truyền thông B liên kề nhau được cộng hưởng lệch lẫn nhau, và khi nút bất kỳ truyền tín hiệu dò âm và nhận tín hiệu dội, bộ truyền của nút truyền thông còn lại không truyền tín hiệu dò âm. Nếu các khe thời gian dò âm của các kênh phản xạ trường gần của các nhánh được tách riêng bởi δ_3 , trong đó $\delta_3 \geq 0$, giá trị của khe thời gian im lặng thứ hai δ_2 trong khe thời gian dò âm của kênh phản xạ trường gần của mỗi nút cho phép công suất của thành phần đa tuyến dội của tín hiệu dò âm có độ trễ vượt quá $\delta_1 + \delta_2 + \delta_3$ đủ thấp, do vậy tín hiệu dò âm không gây giao thoa với việc dò trên tín hiệu dội được phản xạ trường gần trong khe thời gian dò âm của kênh phản xạ trường gần của

nút tuần tự khác.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, giả thiết rằng có k nút truyền thông cách nhau khoảng cách ngắn, và tín hiệu dò âm giữa k nút truyền thông có thể được giao thoa. Số lượng trung bình của các tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và được tích lũy bởi mỗi nút truyền thông trong k nút truyền thông trong thời gian tích lũy phù hợp T_n để dò tín hiệu đội là m , và mỗi nút truyền thông trong k nút truyền thông có thể phân bố ngẫu nhiên m khe thời gian dò âm trong $T_n \geq mkT_1$. Theo cách này, đối với mỗi nút truyền thông trong k nút truyền thông, các tín hiệu được phản xạ trường gần trong m khe thời gian dò âm của mỗi nút truyền thông được tích lũy thích hợp, và khe thời gian dò âm của nút truyền thông khác xuất hiện ngẫu nhiên. Do trong các tín hiệu ngẫu nhiên, một số là dương, và một số là âm, các tín hiệu ngẫu nhiên có thể triệt tiêu nhau trong quá trình tích lũy, do vậy hạ thấp hiệu quả giao thoa lẫn nhau các tín hiệu dò âm giữa các nút truyền thông cách nhau khoảng cách ngắn. Theo phương án thực hiện, tọa độ cong giữa các nút truyền thông hoặc phân phối tập trung bởi hệ thống là không cần thiết, hạ thấp độ phức tạp của hệ thống.

202: Nhận tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào gồm tín hiệu truyền thông thứ hai và tín hiệu đội, tín hiệu đội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và tín hiệu phản xạ dữ liệu tương ứng với tín hiệu truyền thông thứ nhất, và tín hiệu truyền thông thứ hai là tín hiệu truyền thông được gửi bởi thiết bị khác đến nút truyền thông thứ nhất.

203: Tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm khỏi tín hiệu đội.

Một cách cụ thể, tín hiệu được phản xạ trường gần được phân biệt dựa trên thời gian theo cấu trúc khe thời gian của tín hiệu dò âm.

204: Xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, tham số kênh phản xạ trường gần có thể được tính toán bằng cách sử dụng lọc so khớp.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, thiết bị có thể còn xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng phương pháp tích lũy phù hợp. Một cách cụ thể, thiết bị có thể thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc. Theo cách khác, thiết bị có thể xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần (tức là, thu được giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần), thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khi băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm bởi thiết bị bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, tín hiệu được phản xạ trường gần có thể được lấy mẫu, và tham số kênh phản xạ trường gần được xác định bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải theo kết quả lấy mẫu, trong đó thuật toán trễ siêu phân giải thông thường gồm: ước tính khả năng cao nhất, thuật toán hướng đến phân giải cao dựa trên xử lý tín hiệu mảng, theo đuổi so khớp, theo đuổi so khớp trực giao, và tương tự.

205: Xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa

trên tham số kênh phản xạ trường gần.

Một cách cụ thể, tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức dưới đây:

$$y(t) = x(t) * h(t), \dots\dots\dots 1.1$$

trong đó, $y(t)$ biểu thị tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết, $x(t)$ biểu thị tín hiệu tham chiếu tái tạo, $h(t)$ biểu thị tham số kênh phản xạ trường gần, ký hiệu “*” biểu thị tích chập, và tín hiệu tham chiếu tái tạo được biết. Do vậy, khi tham số kênh phản xạ trường gần được xác định, tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức 1.1.

206: Lấy tín hiệu truyền thông thứ hai nhận được trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết, trong đó tín hiệu truyền thông thứ hai được gửi bởi thiết bị khác.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, tham số kênh phản xạ trường gần được sử dụng để tái thiết tín hiệu tự giao thoa trường gần có thể được xác định, tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết được xác định bằng cách sử dụng tham số kênh phản xạ trường gần, và tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần của tín hiệu truyền thông thứ hai nhận được trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết. Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, tín hiệu được phản xạ trường gần có thể được ghi nhận và tái tạo hiệu quả, và các tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần trong các tín hiệu nhận được có thể được giảm.

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, tín hiệu dò âm được chồng lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và các khe thời gian dò âm là liên tục.

Fig.4 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian khác theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, tín hiệu dò âm được chồng lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và N khe thời gian dò âm và một khe thời gian dừng xuất hiện luân phiên, trong đó N là số nguyên dương lớn

hơn hoặc bằng 2.

Fig.5 là sơ đồ của cấu trúc khe thời gian khác theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, tín hiệu dò âm được gửi theo cách thức được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và khe thời gian dò âm và khe thời gian dừng xuất hiện luân phiên.

Fig.6 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị 600 được thể hiện trên Fig.6 là thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, và có thể thực hiện các bước trên Fig.1 hoặc Fig.2. Như được mô tả trên Fig.6, thiết bị 600 gồm: khối gửi 601, khối nhận 602, khối tách tín hiệu 603, và khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần.

Khối gửi 601 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Khối nhận 602 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu đội, trong đó tín hiệu đội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm.

Khối tách tín hiệu 603 được tạo cấu hình để tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu đội.

Khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình để xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần.

Khối triệt tiêu 605 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Thiết bị 600 được thể hiện trên Fig.6 có thể xác định tham số kênh

phản xạ trường gần được sử dụng để tái thiết tín hiệu tự giao thoa trường gần, để đạt được mục đích chuẩn bị triệt tiêu thêm tín hiệu tự giao thoa trường gần.

Ngoài ra, khối gửi 601 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm ở khe thời gian truyền ở khe thời gian dò âm, và dừng gửi tín hiệu dò âm ở khe thời gian không hoạt động ở khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

Ngoài ra, khối gửi 601 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn hoặc bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi khối gửi 601 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khi khối gửi 601 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc. Theo cách khác, khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với

nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khi khối gửi 601 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông bằng với băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, khối xử lý 604 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải.

Ngoài ra, khi thiết bị 600 hỗ trợ MIMO, khối gửi 601 được tạo cấu hình cụ thể để gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten của thiết bị, trong đó các khe thời gian trong đó nhiều anten gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau.

Ngoài ra, khối gửi 601 được tạo cấu hình cụ thể để cộng hưởng lẫn nhau khe thời gian trong đó tín hiệu dò âm được gửi và khe thời gian trong đó thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây gửi tín hiệu dò âm.

Ngoài ra, khối gửi 601 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng M khe thời gian dò âm ngẫu nhiên, trong đó M là lượng trung bình tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và được tích lũy bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây trong thời gian tích lũy phù hợp để nhận tín hiệu dội.

Fig.7 là sơ đồ khối cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị 700 được thể hiện trên Fig.7 là thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, và có thể thực hiện các bước trên Fig.1 hoặc Fig.2. Như được mô tả trên Fig.7, thiết bị 700 gồm: anten truyền 701, anten nhận 702, bộ tách tín hiệu 703, và bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần.

Anten truyền 701 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu dò âm và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu dò âm được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu dò âm nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Anten nhận 702 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dội, trong đó tín hiệu dội gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm.

Bộ tách tín hiệu 703 được tạo cấu hình để tách riêng tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu dội.

Bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình để xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần.

Bộ triệt tiêu 705 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần tái thiết.

Thiết bị 700 được thể hiện trên Fig.7 có thể xác định tham số kênh phản xạ trường gần được sử dụng để tái thiết tín hiệu tự giao thoa trường gần, để đạt được mục đích chuẩn bị để triệt tiêu thêm tín hiệu tự giao thoa trường gần.

Ngoài ra, anten truyền 701 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian truyền trong khe thời gian dò âm, và dừng gửi tín hiệu dò âm trong khe thời gian không hoạt động trong khe thời gian dò âm, trong đó khe thời gian không hoạt động gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

Ngoài ra, anten truyền 701 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn hoặc bằng băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, khi anten truyền 701 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khi anten truyền 701 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc. Theo cách khác, bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện khác, khi anten truyền 701 gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng băng thông bằng với băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất, bộ xử lý 704 cho tín hiệu tự giao thoa phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tham số kênh phản xạ trường gần bằng cách sử dụng thuật toán trễ siêu phân giải.

Ngoài ra, khi thiết bị 700 hỗ trợ MIMO, anten truyền 701 được tạo cấu

hình cụ thể để gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng nhiều anten của thiết bị, trong đó các khe thời gian trong đó nhiều anten gửi riêng rẽ tín hiệu dò âm được cộng hưởng lệch lẫn nhau.

Ngoài ra, anten truyền 701 được tạo cấu hình cụ thể để cộng hưởng lẫn nhau khe thời gian trong đó tín hiệu dò âm được gửi và khe thời gian trong đó thiết bị lân cận hỗ trợ song công toàn phần không dây gửi tín hiệu dò âm.

Ngoài ra, anten truyền 701 được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu dò âm bằng cách sử dụng M khe thời gian dò âm ngẫu nhiên, trong đó M là lượng trung bình tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu dò âm và được tích lũy bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây trong thời gian tích lũy phù hợp để nhận tín hiệu dội.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể nhận biết rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử hoặc kết hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế theo các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi sáng chế.

Chuyên gia trong lĩnh vực hiểu rõ rằng, nhằm mô tả ngắn gọn và thuận tiện, cho quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, có thể thực hiện viện dẫn đến quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ lấy

làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Chẳng hạn, các khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích lũy vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối qua lại được đề cập hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc có khối có thể được triển khai dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các khối riêng rẽ có thể hoặc không tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích lũy thành một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích lũy thành một khối.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như là sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật sáng chế chủ yếu, hoặc một phần góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ và gồm một số lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý để thực hiện tất cả hoặc một phần các bước theo các phương án được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm:

vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ nhớ nhanh USB, ổ đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), ổ đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ dàng được đoán ra bởi chuyên gia trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, trong đó thiết bị bao gồm:

khối gửi (601) được tạo cấu hình để gửi tín hiệu thăm dò và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu thăm dò được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu thăm dò nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất; trong đó khối gửi (601) được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu thăm dò bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất;

khối nhận (602) được tạo cấu hình để nhận tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào bao gồm tín hiệu đội và tín hiệu truyền thông thứ hai được gửi bằng thiết bị khác, và tín hiệu đội bao gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu thăm dò;

khối tách tín hiệu (603), được tạo cấu hình để tách tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu đội;

khối xử lý (604) cho tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần; và

khối triệt tiêu (605) cho tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần, được tạo cấu hình để xác định tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tái tạo dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tái tạo.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khối gửi (601) được tạo cấu hình cụ thể để gửi tín hiệu thăm dò trong khe thời gian truyền trong khe thời gian thăm dò, và dừng gửi tín hiệu thăm dò trong khe thời gian rảnh rỗi trong

khe thời gian thăm dò, trong đó khe thời gian rảnh rỗi bao gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó, khối xử lý (604) cho tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc có so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khi khối gửi (601) gửi tín hiệu thăm dò bằng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất,

khối xử lý (604) cho tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện lọc có so khớp trên nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, xác định giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo giá trị trung bình của nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc; hoặc

khối xử lý (604) cho tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tạo cấu hình cụ thể để xác định tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình tương ứng với nhiều tín hiệu được phản xạ trường gần, thực hiện lọc có so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần trung bình được lọc.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó: khối gửi (601) là anten truyền (701); khối nhận (602) là anten nhận (702); khối

tách tín hiệu (603) là bộ tách tín hiệu (703); khối xử lý (604) là bộ xử lý (704); và khối triệt tiêu (605) là bộ triệt tiêu (705).

6. Phương pháp giảm tín hiệu tự giao thoa trong hệ thống truyền thông, trong đó phương pháp được thực hiện bởi thiết bị hỗ trợ song công toàn phần không dây, và phương pháp bao gồm bước:

gửi (101), tín hiệu thăm dò và tín hiệu truyền thông thứ nhất, trong đó tín hiệu thăm dò được gửi theo cách được chồng chập lên tín hiệu truyền thông thứ nhất, và công suất được sử dụng để gửi tín hiệu thăm dò nhỏ hơn công suất được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất; trong đó việc gửi (101), tín hiệu thăm dò và tín hiệu truyền thông thứ nhất bao gồm các bước:

gửi tín hiệu thăm dò bằng cách sử dụng băng thông lớn hơn băng thông được sử dụng để gửi tín hiệu truyền thông thứ nhất;

nhận (102), tín hiệu đầu vào, trong đó tín hiệu đầu vào bao gồm tín hiệu đội và tín hiệu truyền thông thứ hai được nhận từ thiết bị khác, và tín hiệu đội bao gồm tín hiệu được phản xạ trường gần tương ứng với tín hiệu thăm dò;

tách riêng (103), tín hiệu được phản xạ trường gần từ tín hiệu đội;

xác định (104), tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần; và

xác định (105), tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tái tạo dựa trên tham số kênh phản xạ trường gần, và lấy tín hiệu truyền thông thứ hai trừ đi tín hiệu tự giao thoa được phản xạ trường gần được tái tạo.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc gửi (101), tín hiệu thăm dò bao gồm bước:

truyền tín hiệu thăm dò trong khe thời gian truyền trong khe thời gian thăm dò; và

phương pháp còn bao gồm bước:

dừng truyền tín hiệu thăm dò trong khe thời gian rảnh rồi trong khe thời gian thăm dò, trong đó khe thời gian rảnh rồi bao gồm khe thời gian im lặng thứ nhất và khe thời gian im lặng thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó khoảng thời gian của khe thời gian im lặng thứ nhất bằng độ trễ đa tuyến lớn nhất của kênh phản xạ trường gần, giá trị của khe thời gian im lặng thứ hai kích hoạt độ trễ của thành phần đa tuyến đội vượt quá tổng của khoảng thời gian của khe thời gian im lặng thứ nhất và khoảng thời gian của khe thời gian im lặng thứ hai, và công suất của thành phần đa tuyến đội nhỏ hơn ngưỡng định trước.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó, việc xác định (104), tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần bao gồm bước:

thực hiện lọc có so khớp trên tín hiệu được phản xạ trường gần, để thu được tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc, và xác định tham số kênh phản xạ trường gần theo tín hiệu được phản xạ trường gần được lọc.

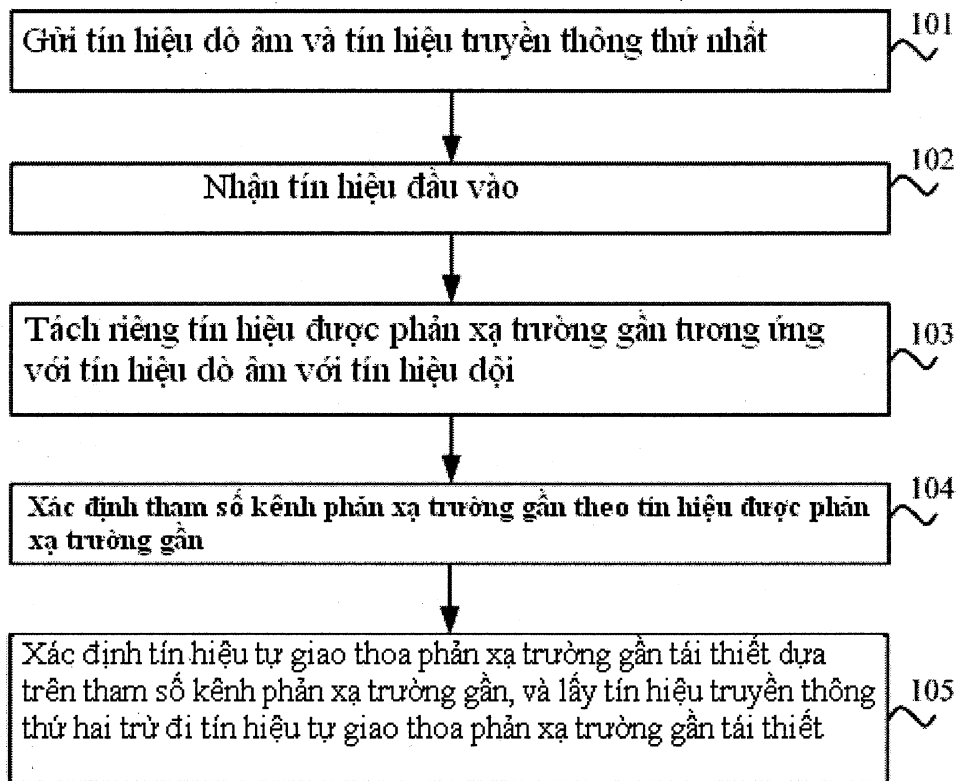


Fig.1

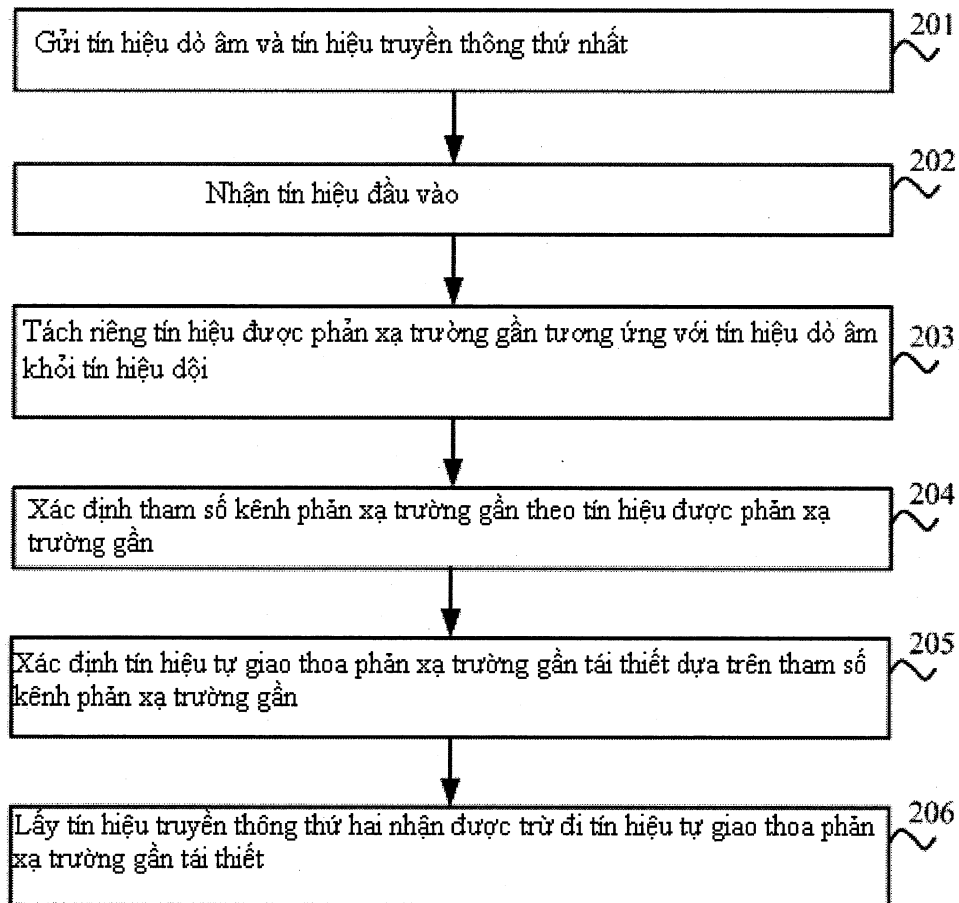


Fig.2

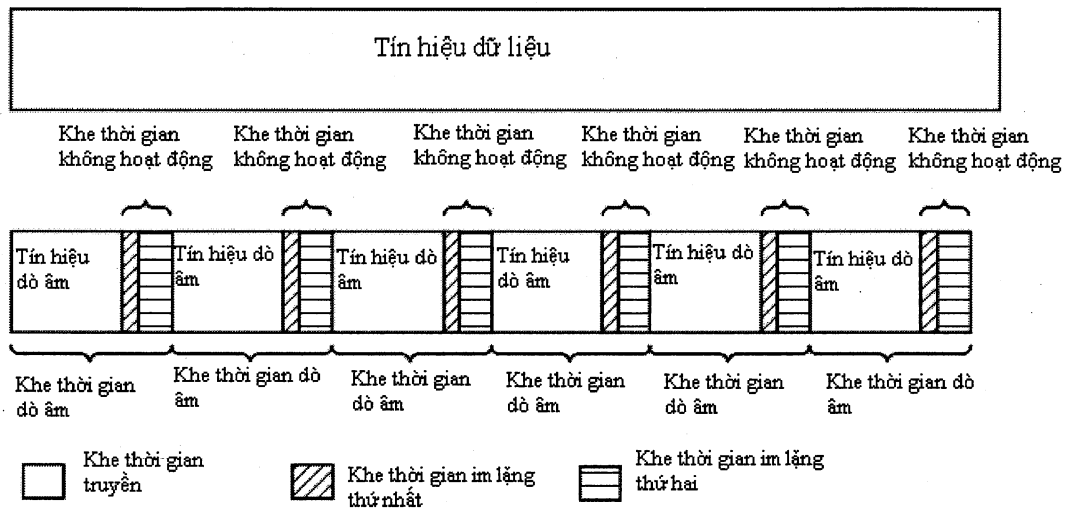


Fig.3

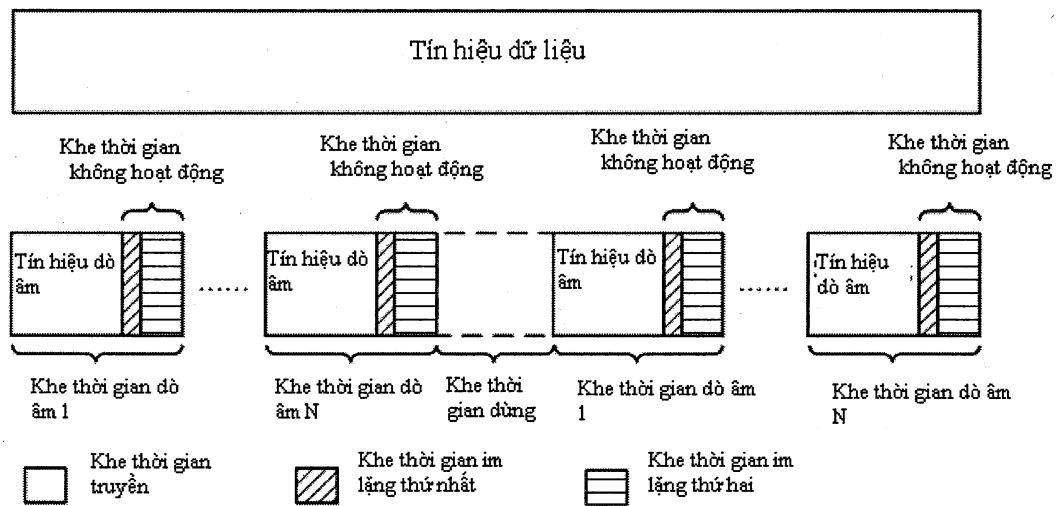


Fig.4

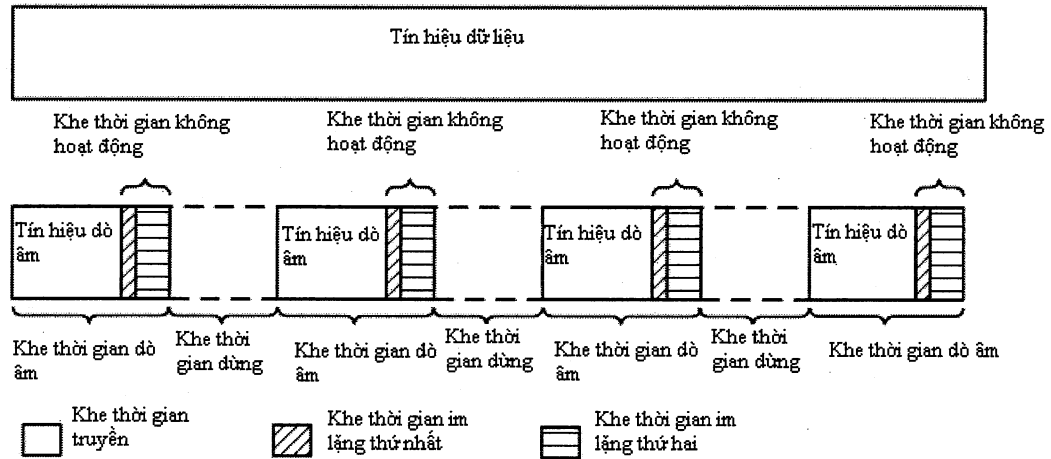


Fig.5

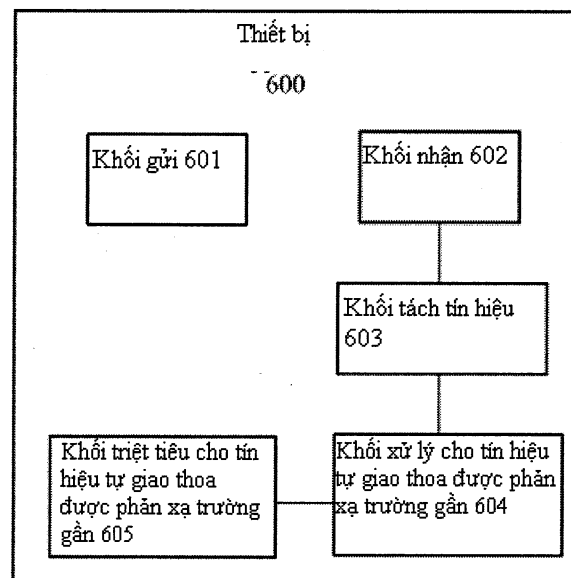


Fig.6

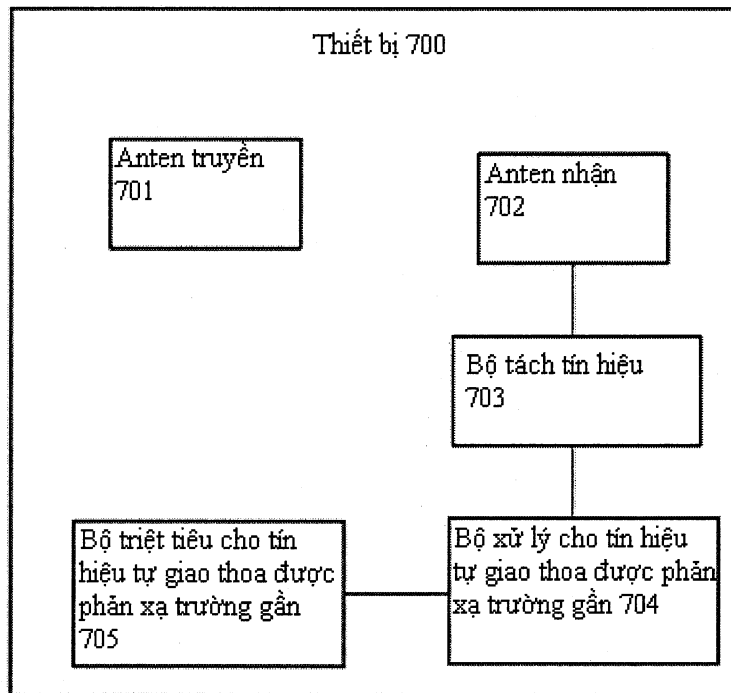


Fig. 7