



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

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

(11)



1-0024555

(51)⁷ H04W 52/04; H04L 25/03

(13) B

(21) 1-2015-04587

(22) 15/05/2014

(86) PCT/CN2014/077590 15/05/2014

(87) WO2014/183662 20/11/2014

(30) 201310179709.8 15/05/2013 CN

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/02/2016 335A

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

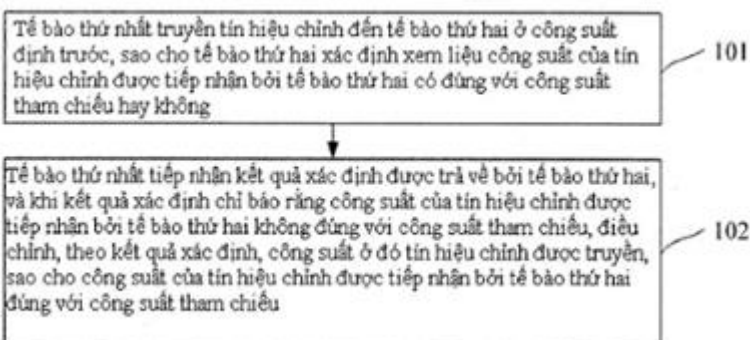
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) GUAN, Lu (CN); YI, Xiongshu (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐIỀU CHỈNH TÍN HIỆU

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị điều chỉnh tín hiệu, và tế bào, vốn được sử dụng để điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh. Phương pháp gồm các bước: truyền, bằng tế bào thứ nhất, tín hiệu chỉnh đến tế bào thứ hai ở công suất định trước, sao cho tế bào thứ hai xác định xem liệu công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai có đúng với công suất tham chiếu hay không; và tiếp nhận, bằng tế bào thứ nhất, kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai, và điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu. Thông qua giải pháp này, việc hỗ trợ kỹ thuật được đề xuất cho quá trình hiệu chỉnh chung các tế bào, và việc triển khai thông thường hiệu chỉnh chung nhiều tế bào được đảm bảo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị điều chỉnh tín hiệu, và tế bào.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lượng lớn các kiến trúc trạm cơ sở phân tán được sử dụng trong các mạng 3G. Khối băng cơ sở (Baseband unit, BBU) và khối vô tuyến từ xa (radio remote unit, RRU) có thể được bao gồm trong trạm cơ sở, trong đó BBU và RRU được kết nối bằng cách sử dụng sợi quang, và một BBU có thể được kết nối với nhiều RRU. Giải pháp đa kênh BBU+RRU này có thể giải quyết hiệu quả vấn đề phủ sóng trong nhà của tòa nhà lớn.

Theo các yêu cầu về các ứng dụng thực tế, RRU có hai loại kênh tần số vô tuyến: một là kênh tần số vô tuyến được sử dụng cho truyền thông dịch vụ thông thường, được gọi là kênh dịch vụ, và gồm kênh truyền dịch vụ và kênh tiếp nhận dịch vụ; và loại còn lại là kênh tần số vô tuyến được sử dụng để hiệu chỉnh kênh dịch vụ, được gọi là kênh hiệu chỉnh, và gồm kênh truyền hiệu chỉnh và kênh tiếp nhận hiệu chỉnh. Ngoài ra, các quá trình hiệu chỉnh của các RRU có thể được phân thành hai loại: tự hiệu chỉnh một RRU và hiệu chỉnh chung nhiều RRU. Tự hiệu chỉnh một RRU cần đảm bảo rằng các tỷ lệ của các đáp ứng kênh truyền để tiếp nhận các đáp ứng kênh của hai kênh tần số vô tuyến bất kỳ trong tế bào hệ thống là giống nhau; hiệu chỉnh chung nhiều RRU cần đảm bảo rằng các tỷ lệ của các đáp ứng kênh truyền để tiếp nhận các đáp ứng kênh của hai kênh tần số vô tuyến bất kỳ trong các tế bào hệ thống là giống nhau.

Khi hiệu chỉnh chung nhiều RRU được thực hiện, các cách thức khác nhau được sử dụng cho các loại RRU khác nhau. Nếu kênh hiệu chỉnh có giao diện hiệu chỉnh bên ngoài RRU, thì loại RRU này được gọi là RRU

có chức năng hiệu chỉnh ngoài, và trong trường hợp này, RRU có chức năng hiệu chỉnh ngoài có thể trao đổi tín hiệu chỉnh với RRU khác qua kênh hiệu chỉnh và giao diện hiệu chỉnh thông qua kết nối cáp hoặc các phương tiện khác, nhờ đó triển khai hiệu chỉnh chung nhiều RRU. Nếu kênh hiệu chỉnh không có giao diện hiệu chỉnh bên ngoài RRU, thì loại RRU này được gọi là RRU có chức năng hiệu chỉnh trong, và trong trường hợp này, RRU có chức năng hiệu chỉnh trong không thể trao đổi trực tiếp tín hiệu chỉnh với RRU khác qua kênh hiệu chỉnh, và có thể chuyển tín hiệu chỉnh chỉ qua kênh dịch vụ. Tuy nhiên, so với kênh hiệu chỉnh, kênh truyền của kênh dịch vụ có độ khuếch đại công suất cao và kênh tiếp nhận có độ khuếch đại nhiễu thấp. Do vậy, trong khi chuyển, tín hiệu chỉnh được xử lý thành hai quá trình, tức là, quá trình khuếch đại công suất cao và quá trình khuếch đại nhiễu thấp, khiến cho việc hiệu chỉnh chung có các vấn đề dưới đây:

Trong ngữ cảnh độ cô lập thấp giữa các anten của các RRU khác nhau, trường hợp trong đó tín hiệu chỉnh được tiếp nhận là rất lớn có thể xuất hiện, sao cho đầu vào tần số vô tuyến được bão hòa; hoặc, trong ngữ cảnh độ cô lập cao, trường hợp trong đó tín hiệu chỉnh được tiếp nhận là rất nhỏ có thể xuất hiện, khiến cho tín hiệu chỉnh bị tràn ngập. Tức là, khi các RRU có chức năng hiệu chỉnh trong thực hiện hiệu chỉnh chung, có yêu cầu cao về cường độ tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, và cả tín hiệu rất lớn lẫn tín hiệu rất nhỏ ảnh hưởng đến việc tiếp nhận thông thường tín hiệu chỉnh, cuối cùng ảnh hưởng việc triển khai hiệu chỉnh chung nhiều RRU.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị điều chỉnh tín hiệu, và tế bào theo các phương án thực hiện sáng chế được sử dụng để đảm bảo triển khai thông thường hiệu chỉnh chung các khối vô tuyến từ xa bằng

cách điều chỉnh công suất của tín hiệu.

Do vậy, các phương án thực hiện sáng chế đề cập các giải pháp kỹ thuật dưới đây:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh tín hiệu, được sử dụng để điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, trong đó phương pháp gồm:

truyền, bằng tế bào thứ nhất, tín hiệu chỉnh đến tế bào thứ hai ở công suất định trước, sao cho tế bào thứ hai xác định xem liệu công suất của tín hiệu chỉnh có được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu hay không; và

tiếp nhận, bằng tế bào thứ nhất, kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai, và khi kết quả xác định chỉ báo rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai không đúng với công suất tham chiếu, điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất, việc điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền gồm:

điều chỉnh dần dần, bằng tế bào thứ nhất theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bước định trước, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, việc điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền gồm:

điều chỉnh, bằng tế bào thứ nhất theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền.

Theo khía cạnh thứ nhất và các cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, cách thức điều chỉnh, bằng tế bào thứ nhất, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền:

điều chỉnh, bằng cách sử dụng bộ suy giảm, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, và/hoặc điều chỉnh, bằng cách sử dụng tín hiệu bằng cơ sở trong miền số, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền.

Theo khía cạnh thứ nhất và các cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, bước xác định, bằng tế bào thứ hai, liệu công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai có đúng với công suất tham chiếu hay không gồm:

tiếp nhận, bằng khối vô tuyến từ xa của tế bào thứ hai, tín hiệu chỉnh, và xác định, bằng khối băng cơ sở của tế bào thứ hai, liệu công suất của tín hiệu chỉnh đúng với công suất tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ nhất và cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, bước tiếp nhận, bằng tế bào thứ nhất, kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai, và điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền gồm:

tiếp nhận, bằng khối vô tuyến từ xa của tế bào thứ nhất, kết quả xác định, và điều khiển, bằng khối băng cơ sở của tế bào thứ nhất theo kết quả xác định, khối vô tuyến từ xa của tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh tín hiệu, được sử dụng để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất, trong đó phương pháp gồm:

tiếp nhận, bằng tế bào thứ nhất, tín hiệu chỉnh được gửi bởi tế bào thứ

hai; và

đo lường, bằng tế bào thứ nhất, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, xác định xem liệu công suất có đúng với công suất tham chiếu hay không, và nếu công suất không đúng với công suất tham chiếu, thì điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, việc điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất gồm:

điều chỉnh dần dần, bằng tế bào thứ nhất theo kích thước bước định trước, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, việc điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất gồm:

tính toán, bằng tế bào thứ nhất, độ chênh lệch giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận và công suất tham chiếu, và điều chỉnh, theo độ chênh lệch này, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, cách thức điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất:

điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bằng cách sử dụng bộ suy giảm.

Theo khía cạnh thứ hai và cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức

triển khai khả thi thứ tư, đo lường, bằng tế bào thứ nhất, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, và xác định liệu công suất đúng với công suất tham chiếu gồm:

đo lường, bằng khối băng cơ sở của tế bào thứ nhất, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối vô tuyến từ xa của tế bào thứ nhất, và xác định liệu công suất đúng với công suất tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ hai và các cách thức triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, việc điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất gồm:

điều khiển, bằng khối băng cơ sở của tế bào thứ nhất, khối vô tuyến từ xa của tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị điều chỉnh tín hiệu, được cấu hình để điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, trong đó thiết bị gồm khối truyền, khối tiếp nhận, khối điều khiển, và khối điều chỉnh, trong đó:

khối truyền được cấu hình để truyền tín hiệu chỉnh đến tế bào thứ hai ở công suất định trước, sao cho tế bào thứ hai xác định xem liệu công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai có đúng với công suất tham chiếu hay không;

khối tiếp nhận được cấu hình để tiếp nhận kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai; và

khối điều khiển được cấu hình để: khi kết quả xác định được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận chỉ báo rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai không đúng với công suất tham chiếu, điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất,

khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bước định trước, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai of khía cạnh thứ ba, nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh,

khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị điều chỉnh tín hiệu, được cấu hình để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất, trong đó thiết bị gồm khối tiếp nhận, khối xác định, khối điều khiển, và khối điều chỉnh, trong đó:

khối tiếp nhận được cấu hình để tiếp nhận tín hiệu chỉnh được gửi bởi tế bào thứ hai;

khối xác định được cấu hình để đo công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, và xác định liệu công suất có đúng với công suất tham chiếu hay không; và

khối điều khiển được cấu hình để: khi khối xác định xác định rằng công suất không đúng với công suất tham chiếu, điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo kích thước bước định trước, công suất của tín hiệu

chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, khối điều khiển được cấu hình cụ thể để tính toán chênh lệch giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận và công suất tham chiếu, và điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo độ chênh lệch này, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề xuất tế bào, trong đó tế bào gồm khối băng cơ sở và ít nhất một khối vô tuyến từ xa, khối vô tuyến từ xa gồm kênh dịch vụ, và kênh dịch vụ tương ứng với giao diện bên ngoài mà có thể truyền thông với, trong đó:

khối vô tuyến từ xa còn gồm môđun điều chỉnh công suất, và môđun điều chỉnh công suất được kết nối nối tiếp giữa kênh dịch vụ và giao diện bên ngoài của khối vô tuyến từ xa bất kỳ; và

môđun điều chỉnh công suất được cấu hình để điều chỉnh, dưới sự điều khiển của khối băng cơ sở, công suất ở đó tế bào truyền tín hiệu chỉnh, hoặc được cấu hình để điều chỉnh, dưới sự điều khiển của khối băng cơ sở, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, môđun điều chỉnh công suất gồm mạch bộ chuyển mạch thứ nhất, mạch bộ chuyển mạch thứ hai, và môđun phụ điều chỉnh công suất, trong đó:

mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối trực tiếp với mạch bộ chuyển mạch thứ hai, để tạo mạch nhánh thứ nhất; mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối với mạch bộ chuyển mạch thứ hai thông qua môđun phụ điều chỉnh công suất, để tạo mạch nhánh thứ hai; và mạch bộ chuyển mạch thứ nhất còn được kết nối với kênh dịch vụ, và mạch bộ chuyển mạch thứ hai còn được kết nối với giao diện bên ngoài tương ứng với kênh dịch vụ.

Theo phương pháp và thiết bị điều chỉnh tín hiệu, và tế bào được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế, công suất tham chiếu được kỳ vọng bởi đầu tiếp nhận được dùng làm tiêu chí xác định, và đảm bảo rằng, bằng cách điều chỉnh công suất ở đó RRU ở đầu truyền truyền tín hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU ở đầu tiếp nhận, việc đầu tiếp nhận có thể tiếp nhận thông thường tín hiệu chỉnh kênh được truyền bằng đầu truyền, để thực hiện xử lý tiếp theo việc hiệu chỉnh chung nhiều RRU.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện được ghi nhận theo 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.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của khối vô tuyến từ xa theo sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực

hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc phần cứng của thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để cho phép chuyên gia trong lĩnh vực hiểu rõ hơn các giải pháp theo sáng chế, phần dưới đây mô tả các phương án thực hiện sáng chế chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ đi kèm và các cách thức triển khai.

Phần dưới đây trước hết giới thiệu vắn tắt ngữ cảnh áp dụng cụ thể của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế.

Trong hệ thống song công phân chia thời gian (TDD-Time Division Duplex), để biết trạng thái của kênh liên kết xuống, trạm cơ sở trước hết có thể ước tính kênh liên kết lên bằng cách dò thấy tín hiệu tham chiếu thăm dò (SRS-Sounding Reference Signal) được gửi bởi thiết bị người dùng, và sau đó sử dụng, theo tính thuận nghịch giữa liên kết lên và liên kết xuống của hệ thống TDD, kênh liên kết lên được ước tính là kênh liên kết xuống để tạo chùm tia. Mặc dù liên kết lên và liên kết xuống của hệ thống TDD về mặt lý thuyết là đảo nhau, song trong ứng dụng thực tế, các kênh liên kết lên và liên kết xuống đưa vào riêng rẽ các kênh tần số vô tuyến khác nhau của trạm cơ sở, và các đáp ứng của các kênh tần số vô tuyến này là khác nhau. Nếu các tỷ lệ của các đáp ứng kênh truyền để tiếp nhận các đáp ứng kênh của hai kênh tần số vô tuyến bất kỳ là khác nhau, hiệu ứng truyền cuối cùng bị ảnh hưởng. Do vậy, mỗi một kênh tần số vô tuyến cần được đền bù, tức là, việc hiệu chỉnh kênh cần được thực hiện.

Truyền đa điểm phối hợp CoMP (Coordinated Multi-Point) là chức năng chính của hệ thống tiến hóa dài hạn LTE (Long Term Evolution), ít nhất một tế bào trạm cơ sở có thể được bao gồm ở phía trạm cơ sở của hệ thống LTE, và mỗi một tế bào trạm cơ sở có BBU và nhiều RRU được kết nối với BBU. Như một trong các công nghệ CoMP, công nghệ truyền chung JT (Joint Transmission) có thể cải thiện đáng kể chất lượng dịch vụ và thông lượng trung bình của người dùng mép tế bào. Để đạt được các độ khuếch đại do công nghệ JT mang lại cho hệ thống TDD, việc hiệu chỉnh kênh cũng cần được thực hiện. Khác với công nghệ tạo chùm tia một tế bào, công nghệ JT yêu cầu rằng các tỷ lệ các đáp ứng kênh truyền tần số vô tuyến và các đáp ứng kênh tiếp nhận tần số vô tuyến, vốn tương ứng với các anten của nhiều tế bào, là giống nhau. Thậm chí nếu việc hiệu chỉnh kênh được thực hiện tách riêng trong mỗi một tế bào, thì công nghệ JT không thể đạt được hiệu năng kỳ vọng nếu sự hiệu chỉnh giữa các tế bào không được thực hiện, tức là, hiệu chỉnh chung nhiều RRU cần được thực hiện.

Khi hiệu chỉnh chung nhiều RRU được thực hiện, tín hiệu chỉnh được chuyển giữa hai RRU bất kỳ. Đối với RRU có chức năng hiệu chỉnh trong và không có giao diện hiệu chỉnh, khi tín hiệu chỉnh được truyền, việc khuếch đại công suất cao cần được thực hiện trên tín hiệu chỉnh bởi kênh dịch vụ của RRU ở đầu truyền, và khi tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, việc khuếch đại nhiễu thấp cần được thực hiện trên tín hiệu chỉnh bởi kênh dịch vụ của RRU ở đầu tiếp nhận. Để đảm bảo triển khai tin cậy quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo, được yêu cầu rằng công suất của tín hiệu chỉnh sau khi khuếch đại công suất cao và khuếch đại nhiễu thấp thỏa mãn kỳ vọng của RRU ở đầu tiếp nhận, tức là, công suất phải đúng bằng công suất tham chiếu; ngược lại, quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo không thể được triển khai.

Phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế được đề xuất để giải

quyết vấn đề nêu trên, và phần dưới đây mô tả triển khai cụ thể các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, Fig.1 là lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế. Phương pháp chủ yếu mô tả, từ khía cạnh đầu truyền tín hiệu chỉnh, cách thức triển khai quá trình điều chỉnh tín hiệu, tức là, phương pháp chủ yếu được sử dụng để điều chỉnh công suất mà ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh. Phương pháp gồm:

Bước 101: Tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh đến tế bào thứ hai ở công suất định trước, sao cho tế bào thứ hai xác định xem liệu công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai có đúng với công suất tham chiếu hay không.

Có thể được biết từ phần mô tả trước đó là, khi hiệu chỉnh chung nhiều RRU được thực hiện, tín hiệu chỉnh cần được chuyển giữa hai tế bào. Ở đây, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh có thể được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh có thể được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Theo phương án thực hiện, từ khía cạnh điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai cuối cùng được phép đúng với công suất tham chiếu, để triển khai quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo.

Ngoài ra, các định nghĩa dưới đây có thể được thực hiện: RRU trong tế bào thứ nhất, được thực hiện cụ thể hoạt động truyền, được định nghĩa như là RRU thứ nhất, và BBU được kết nối với RRU thứ nhất được định nghĩa như là BBU thứ nhất; RRU trong tế bào thứ hai, được thực hiện cụ thể hoạt động tiếp nhận, được định nghĩa như là RRU thứ hai, và BBU được kết nối với RRU thứ hai được định nghĩa như là BBU thứ hai. Quá trình triển khai cụ thể của bước này là như sau:

Khi việc hiệu chỉnh được yêu cầu, BBU thứ nhất điều khiển RRU thứ

nhất để truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ hai ở công suất định trước, và tín hiệu chỉnh được truyền bằng cách sử dụng anten tương ứng với RRU thứ nhất, được truyền qua giao diện không khí, và cuối cùng được tiếp nhận bởi anten của RRU thứ hai. Sau đó, BBU thứ hai xác định công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai, và so sánh công suất với công suất tham chiếu kỳ vọng. Nếu công suất đúng với công suất tham chiếu kỳ vọng, thì xem xét việc tế bào thứ hai có thể thực hiện hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng tín hiệu của công suất này, và công suất truyền của RRU thứ nhất không cần được điều chỉnh. Nếu công suất không đúng với công suất tham chiếu kỳ vọng, thì xem xét việc tế bào thứ hai không thể thực hiện hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng tín hiệu của công suất này, và công suất truyền của RRU thứ nhất cần được điều chỉnh. Trong trường hợp này, BBU thứ hai điều khiển RRU thứ hai để phản hồi, về RRU thứ nhất, kết quả xác định chỉ báo rằng việc điều chỉnh tín hiệu cần được thực hiện, để điều chỉnh công suất truyền của RRU thứ nhất.

Phần dưới đây còn mô tả bước này bằng cách sử dụng ví dụ. Giả thiết rằng công suất định trước ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh bằng 40dB, và tổn hao tín hiệu trong quá trình truyền giao diện không khí bằng 70dB (trong đó tổn hao giao diện không khí là độ cô lập giữa hai RRU, và sau khi việc lắp đặt hai RRU được hoàn thành, tổn hao giao diện không khí về cơ bản không thay đổi), về mặt lý thuyết, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai bằng -30dB. Nếu công suất tham chiếu bằng -60dB, thì có độ chênh lệch -30dB giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai và công suất tham chiếu, và rõ ràng là, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai không đúng với công suất tham chiếu. Do vậy, RRU thứ hai trả về, đến RRU thứ nhất, kết quả xác định tín hiệu chỉ báo công suất không đúng với công suất tham chiếu.

Nên lưu ý rằng, theo sáng chế có thể được hiểu như là việc công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai trong khoảng ngưỡng được xác định theo công suất tham chiếu, và không nhất thiết đúng bằng công suất tham chiếu. Dĩ nhiên, trong một số trường hợp yêu cầu độ chính xác cao, cũng có thể xác định rằng kết quả xác định chỉ báo rằng công suất đúng với công suất tham chiếu được thực hiện chỉ khi công suất của tín hiệu chỉnh bằng công suất tham chiếu, vốn không bị giới hạn theo sáng chế.

Bước 102: Tế bào thứ nhất tiếp nhận kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai, và khi kết quả xác định chỉ báo rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai không đúng với công suất tham chiếu, điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

RRU thứ nhất chuyển tiếp, đến BBU thứ nhất, kết quả xác định được phản hồi bởi RRU thứ hai. Nếu kết quả xác định chỉ báo rằng công suất không đúng với công suất tham chiếu, BBU thứ nhất điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, và công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai cuối cùng được phép đúng với công suất tham chiếu.

Cách thức điều chỉnh, bằng BBU thứ nhất, công suất truyền của RRU thứ nhất theo kết quả xác định không được mô tả chi tiết ở đây.

Nên lưu ý rằng, kết quả xác định được phản hồi bởi RRU thứ hai có thể có hai nghĩa dưới đây:

Một là, bất kể liệu công suất có đúng với công suất tham chiếu hay không, RRU thứ hai phản hồi kết quả xác định về RRU thứ nhất. Một cách tương ứng, sau khi tiếp nhận kết quả xác định, BBU thứ nhất cần nhận diện trước hết liệu kết quả xác định chỉ báo rằng công suất đúng với công suất tham chiếu, tức là, BBU thứ nhất xác định xem liệu công suất ở

đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh cần được điều chỉnh, và sau đó, BBU thứ nhất thực hiện xử lý tuần tự.

Điều còn lại chính là, chỉ trong trường hợp trong đó công suất không đúng với công suất tham chiếu, RRU thứ hai phản hồi kết quả xác định về RRU thứ nhất. Tức là, khi BBU thứ nhất tiếp nhận kết quả xác định, BBU thứ nhất có thể bắt đầu ngay quá trình điều chỉnh công suất truyền của RRU thứ nhất.

Cách thức phản hồi kết quả xác định bằng RRU thứ hai không bị giới hạn theo sáng chế, miễn là khi công suất cần được điều chỉnh, tế bào thứ nhất có thể được điều khiển chính xác để bắt đầu quá trình điều chỉnh công suất truyền.

Ngoài ra, nên lưu ý rằng, tín hiệu chỉnh theo phương án thực hiện có thể được hiểu như là tín hiệu được sử dụng để hiệu chỉnh công suất tín hiệu, tức là, tín hiệu tham chiếu bất kỳ theo nghĩa chung, hoặc có thể được hiểu làm tín hiệu chỉnh kênh được sử dụng để thực hiện hiệu chỉnh chung. Tuy nhiên, bất kể loại tín hiệu cụ thể nào được sử dụng, thì mục đích điều chỉnh công suất tín hiệu theo phương án thực hiện có thể đạt được, và độ chênh lệch này là như sau:

Nếu tín hiệu chỉnh là tín hiệu tham chiếu bất kỳ, sau khi xác định công suất truyền thỏa mãn kỳ vọng của tế bào thứ hai, BBU thứ nhất còn cần điều khiển RRU thứ nhất để truyền, khi tới RRU thứ hai ở công suất truyền định trước, tín hiệu chỉnh kênh được sử dụng để thực hiện hiệu chỉnh chung. Tức là, sau khi xác định rằng công suất đúng với công suất tham chiếu, BBU thứ hai cần điều khiển RRU thứ hai để phản hồi tín hiệu về RRU thứ nhất, sao cho RRU thứ nhất bắt đầu quá trình hiệu chỉnh chung, và truyền tín hiệu chỉnh kênh đến RRU thứ hai ở công suất định trước.

Nếu tín hiệu chỉnh là tín hiệu chỉnh kênh, sau khi xác định rằng công suất đúng với công suất tham chiếu, BBU thứ hai có thể thực hiện ngay

quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo bằng cách sử dụng tín hiệu thỏa mãn kỳ vọng, và không cần thông báo RRU thứ nhất, có thể đơn giản hóa quá trình điều chỉnh tín hiệu ở mức độ nào đó. Ngoài ra, do có độ chênh lệch giữa tín hiệu tham chiếu và tín hiệu chỉnh kênh, nên thực hiện điều chỉnh tín hiệu bằng cách sử dụng trực tiếp tín hiệu chỉnh kênh mà được sử dụng để thực hiện quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo có thể đảm bảo tính hợp lệ và độ chính xác về lượng điều chỉnh công suất định trước.

Theo phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế, tế bào thứ hai tiếp nhận tín hiệu chỉnh xác định xem liệu tín hiệu chỉnh được truyền bằng tế bào thứ nhất có thỏa mãn yêu cầu sử dụng của tế bào thứ hai hay không, và phản hồi kết quả xác định về tế bào thứ nhất, để điều khiển tế bào thứ nhất để điều chỉnh, nếu cần thiết, công suất truyền của tế bào thứ nhất một cách chính xác và đúng lúc, để đảm bảo rằng khi việc hiệu chỉnh chung được thực hiện, tế bào thứ hai có thể tiếp nhận chính xác và nhận diện tín hiệu chỉnh kênh được truyền bằng tế bào thứ nhất, nhờ đó triển khai quá trình hiệu chỉnh chung nhiều RRU.

Nên lưu ý rằng, nếu RRU có chức năng hiệu chỉnh ngoài không thực hiện hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng cổng hiệu chỉnh, nhưng thực hiện việc hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng anten dịch vụ (tức là, thông qua kênh dịch vụ), việc triển khai thông thường của quá trình hiệu chỉnh chung nhiều RRU có chức năng hiệu chỉnh ngoài cũng có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng giải pháp theo sáng chế.

Phần dưới đây mô tả cách thức điều chỉnh công suất truyền của RRU thứ nhất theo kết quả xác định ở bước 102 theo phương án thực hiện này.

Theo nội dung khác được bao gồm trong kết quả xác định, sáng chế đề xuất phần dưới đây hai cách thức điều chỉnh công suất truyền.

Cách thức 1: Nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất, thì công suất truyền của RRU thứ nhất có thể được điều chỉnh dần dần theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bước định trước, cho đến

khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu, tức là, công suất truyền được điều chỉnh một cách tăng dần. Chỉ báo điều chỉnh công suất có thể được triển khai cụ thể như là chỉ báo tăng công suất hoặc chỉ báo giảm công suất.

Giả thiết rằng kích thước bước điều chỉnh định trước bằng 10dB, và bằng cách vẫn sử dụng ví dụ trong đó có độ chênh lệch -30dB làm ví dụ, quá trình điều chỉnh cụ thể là như sau:

(1) BBU thứ hai điều khiển RRU thứ hai để phản hồi kết quả xác định gồm chỉ báo giảm công suất đến RRU thứ nhất. Sau khi tiếp nhận kết quả xác định, RRU thứ nhất chuyển tiếp ngay kết quả xác định đến BBU thứ nhất để nhận diện. BBU thứ nhất trước hết xác định rằng BBU thứ nhất hiện đang cần điều chỉnh công suất truyền của RRU thứ nhất, và sau đó điều khiển RRU thứ nhất để điều chỉnh, dưới tác động chỉ báo giảm, công suất truyền định trước của RRU thứ nhất theo kích thước bước định trước. Sau một lần điều chỉnh, công suất truyền của RRU thứ nhất bằng $40\text{dB} - 10\text{dB} = 30\text{dB}$.

(2) BBU thứ nhất điều khiển RRU thứ nhất để truyền tín hiệu chỉnh ở công suất 30dB thu được sau khi điều chỉnh, trong đó công suất của tín hiệu chỉnh sau khi được truyền qua giao diện không khí và được tiếp nhận bởi RRU thứ hai bằng $3\text{dB} - 70\text{dB} = -40\text{dB}$. So với công suất tham chiếu -60dB, vẫn có độ chênh lệch -20dB. Do vậy, BBU thứ hai điều khiển RRU thứ hai để tiếp tục phản hồi, đến RRU thứ nhất, kết quả xác định gồm chỉ báo giảm công suất.

(3) Sau khi tiếp nhận kết quả xác định, RRU thứ nhất tiếp tục giảm công suất truyền của RRU thứ nhất theo kích thước bước 10dB dưới sự điều khiển của BBU thứ nhất, và truyền tín hiệu chỉnh ở công suất 20dB thu được sau khi điều chỉnh thứ hai, để xác định bằng BBU thứ hai. Trong ví dụ này, sau khi xác định, BBU thứ hai vẫn xem xét việc công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai không thỏa mã kỳ

vọng, và do vậy, BBU thứ hai còn điều khiển RRU thứ hai để tiếp tục phản hồi kết quả xác định gồm chỉ báo giảm công suất cho RRU thứ nhất. Quá trình này được thực hiện lặp lại cho đến khi BBU thứ hai xác định rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Trong ví dụ này, yêu cầu của tế bào thứ hai có thể được thỏa mãn bằng cách điều khiển đơn giản RRU thứ nhất để thực hiện ba lần điều chỉnh.

(4) Trong quá trình điều chỉnh thứ ba, công suất truyền của RRU thứ nhất được điều chỉnh thành 10dB. Do có tổn hao 70dB sau khi truyền qua giao diện không khí, khi được tiếp nhận bởi RRU thứ hai, nên tín hiệu chỉnh có công suất -60dB, bằng công suất tham chiếu. Do vậy, quá trình điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế kết thúc. Khi việc hiệu chỉnh chung được thực hiện, RRU thứ nhất có thể truyền tín hiệu chỉnh kênh đến RRU thứ hai ở công suất 10dB.

Nên lưu ý rằng, khi công suất tín hiệu được điều chỉnh theo cách này, kích thước bước điều chỉnh tương đối lớn có thể được chọn nếu tốc độ điều chỉnh tín hiệu cao được yêu cầu; và kích thước bước điều chỉnh tương đối nhỏ có thể được chọn nếu độ chính xác điều chỉnh tín hiệu cao được yêu cầu. Người dùng có thể thiết lập linh hoạt kích thước bước điều chỉnh theo sử dụng thực tế, vốn không bị giới hạn theo sáng chế.

Cách thức 2: Nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, thì công suất mà ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh có thể được điều chỉnh theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh. Chỉ báo điều chỉnh công suất có thể được triển khai cụ thể dưới dạng chỉ báo tăng công suất hoặc chỉ báo giảm công suất, và giá trị số điều chỉnh thu được thông qua tính toán bởi BBU thứ hai.

Bằng cách vẫn sử dụng ví dụ trong đó có độ chênh lệch -30dB làm ví dụ, quá trình điều chỉnh cụ thể là như sau:

(1) RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ hai ở công suất định trước 40dB. Khi có tổn hao 70dB sau khi truyền thông qua giao diện không khí, khi được tiếp nhận bởi RRU thứ hai, tín hiệu chỉnh có công suất -30dB. Rõ ràng là, công suất không đúng với công suất tham chiếu, và có độ chênh lệch $-60\text{dB} - (-30\text{dB}) = -30\text{dB}$. Do vậy, BBU thứ hai chọn chỉ báo điều chỉnh công suất trong kết quả xác định đến chỉ báo giảm công suất, chọn giá trị số điều chỉnh bằng 30dB, và sau đó phản hồi chỉ báo giảm công suất và giá trị số điều chỉnh về RRU thứ nhất.

(2) Sau khi tiếp nhận kết quả xác định, RRU thứ nhất chuyển tiếp ngay kết quả xác định đến BBU thứ nhất để nhận diện. Một cách tương tự, BBU thứ nhất trước hết xác định rằng BBU thứ nhất hiện tại cần điều chỉnh công suất truyền của RRU thứ nhất; sau đó điều khiển RRU thứ nhất để giảm công suất định trước 30dB theo chỉ báo giảm, và truyền tín hiệu chỉnh ở công suất được giảm $40\text{dB} - 30\text{dB} = 10\text{dB}$. Theo cách này, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai bằng công suất tham chiếu được kỳ vọng bằng tế bào thứ hai. Do vậy, quá trình điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế kết thúc. Một cách tương tự, khi việc hiệu chỉnh chung được thực hiện, RRU thứ nhất có thể truyền tín hiệu chỉnh kênh đến RRU thứ hai ở công suất 10dB.

Các ví dụ nêu trên được mô tả bằng cách sử dụng các ví dụ trong đó công suất truyền được giảm. Trong ứng dụng thực tế, cũng có thể có trường hợp trong đó công suất truyền cần được tăng. Cách thức tăng công suất truyền tương tự với cách thức giảm công suất truyền ngoại trừ việc chỉ báo điều chỉnh công suất được thiết lập về chỉ báo tăng công suất, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nên lưu ý rằng, cách thức điều chỉnh, bằng BBU thứ nhất, công suất truyền của RRU thứ nhất có thể được nhúng làm: điều chỉnh, bằng cách điều chỉnh bộ suy giảm, công suất ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, và/hoặc điều chỉnh, bằng cách điều chỉnh công suất của tín hiệu

bằng cơ sở trong miền số, công suất ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chính. Miền số có khoảng điều chỉnh nhỏ, trong khoảng từ 10dB đến 20dB, và cần được đảm bảo rằng không có méo tín hiệu khi công suất truyền được giảm theo cách thức này, tức là, công suất truyền cần được điều chỉnh trong khi đảm bảo độ chính xác tín hiệu. Một cách tương đối, bộ suy giảm có khoảng điều chỉnh lớn và linh hoạt, và do vậy, tốt hơn là công suất truyền có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng bộ suy giảm. Theo cách khác, công suất có thể được điều chỉnh bằng cách kết hợp hai cách thức này. Ví dụ, miền số có khoảng điều chỉnh 15dB, bộ suy giảm có khoảng điều chỉnh 60dB, và giá trị số điều chỉnh được phản hồi bằng RRU thứ hai đến RRU thứ nhất bằng -75dB . Do vậy, công suất có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh miền số và bộ suy giảm.

Như được thể hiện trên Fig.2, Fig.2 thể hiện lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế. Phương pháp chủ yếu mô tả, từ khía cạnh tín hiệu chỉnh đầu tiếp nhận, cách thức triển khai quá trình điều chỉnh tín hiệu, tức là, phương pháp chủ yếu được sử dụng để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất. Phương pháp gồm:

Bước 201: Tế bào thứ nhất tiếp nhận tín hiệu chỉnh được gửi bởi tế bào thứ hai.

Bước 202: Tế bào thứ nhất đo lường công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, xác định xem liệu công suất có đúng với công suất tham chiếu hay không, và nếu công suất không đúng với công suất tham chiếu, điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất đúng với công suất tham chiếu.

Tương tự với phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất được thể hiện trên Fig.1, khi phương án thực hiện này được triển khai, tín hiệu chỉnh cũng cần được chuyển giữa hai tế bào. Tuy nhiên, tế bào mà tiếp

nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Theo phương án thực hiện, từ khía cạnh điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất cuối cùng được phép đúng với công suất tham chiếu.

Một cách tương tự, định nghĩa dưới đây cần được thực hiện thêm: RRU trong tế bào thứ nhất, vốn thực hiện cụ thể hoạt động tiếp nhận, được định nghĩa như là RRU thứ nhất, và BBU được kết nối với RRU thứ nhất được định nghĩa như là BBU thứ nhất; RRU trong tế bào thứ hai, vốn thực hiện cụ thể hoạt động truyền, được định nghĩa như là RRU thứ hai, và BBU được kết nối với RRU thứ hai được định nghĩa như là BBU thứ hai. Quá trình triển khai cụ thể của bước này là như sau:

Khi việc hiệu chỉnh được yêu cầu, BBU thứ hai điều khiển RRU thứ hai để truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ nhất ở công suất định trước, và tín hiệu chỉnh được truyền bằng cách sử dụng anten tương ứng với RRU thứ hai, được truyền thông qua giao diện không khí, và cuối cùng được tiếp nhận bởi anten của RRU thứ nhất. Sau đó, BBU thứ nhất xác định công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất, và so sánh công suất với công suất tham chiếu kỳ vọng. Nếu công suất đúng với công suất tham chiếu kỳ vọng, xem xét rằng tế bào thứ nhất có thể thực hiện hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng tín hiệu của công suất này, và công suất tiếp nhận của RRU thứ nhất không cần được điều chỉnh. Nếu công suất không đúng với công suất tham chiếu kỳ vọng, xem xét rằng tế bào thứ nhất không thể thực hiện hiệu chỉnh chung bằng cách sử dụng tín hiệu của công suất này, và công suất tiếp nhận của RRU thứ nhất cần được điều chỉnh.

Phần dưới đây còn mô tả bước này bằng cách sử dụng ví dụ. Giả thiết rằng công suất định trước mà ở đó RRU thứ hai truyền tín hiệu chỉnh bằng 40dB, và tổn hao tín hiệu trong quá trình truyền giao diện không khí

bằng 70dB (trong đó tổn hao giao diện không khí là độ cô lập giữa hai RRU, và sau khi việc lắp đặt hai RRU được hoàn thành, tổn hao giao diện không khí về cơ bản không thay đổi), về mặt lý thuyết, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất bằng -30dB . Nếu công suất tham chiếu bằng -60dB , có độ chênh lệch -30dB giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất và công suất tham chiếu, và rõ ràng là, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất không đúng với công suất tham chiếu. Do vậy, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất cần được điều chỉnh.

Theo phương án thực hiện này, RRU thứ nhất ở đầu tiếp nhận không cần phản hồi kết quả xác định về RRU thứ hai ở đầu truyền. Sau khi BBU thứ nhất xác định rằng công suất cần được điều chỉnh, đầu tiếp nhận hoàn thành quá trình điều chỉnh, và chính công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất that được điều chỉnh.

Một cách cụ thể, theo phương pháp điều biến tín hiệu của việc triển khai này, liệu công suất tiếp nhận cần được điều chỉnh được xác định trong quá trình tiếp nhận và gửi hiện tại, và quá trình điều chỉnh cụ thể được triển khai trong quá trình tiếp nhận và gửi tiếp theo. Tức là, khi RRU thứ hai truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ nhất lần tiếp theo, RRU thứ nhất trước hết cần điều chỉnh công suất tiếp nhận của RRU thứ nhất bằng cách sử dụng kết quả xác định trước đó, và sau đó chuyển tiếp tín hiệu chỉnh được tiếp nhận về BBU thứ nhất để xác định liệu công suất đúng với công suất tham chiếu hay không.

Nên lưu ý rằng, tín hiệu chỉnh theo phương án thực hiện này tốt hơn là đề cập đến tín hiệu chỉnh kênh được sử dụng để thực hiện hiệu chỉnh chung. Trong trường hợp này, sau khi RRU thứ nhất điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh đúng với công suất tham chiếu, quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo có thể được thực hiện trực tiếp bằng cách sử dụng tín hiệu, vốn có thể đơn giản hóa quá trình điều chỉnh tín hiệu ở mức độ lớn nhất.

Dĩ nhiên, như là cách thức triển khai theo phương án thực hiện này, tín hiệu chỉnh cũng có thể là tín hiệu tham chiếu bất kỳ theo nghĩa chung. Nếu tín hiệu chỉnh là tín hiệu tham chiếu, sau khi xác định công suất tiếp nhận thỏa mãn kỳ vọng của RRU thứ nhất, RRU thứ nhất còn cần chỉ thị RRU thứ hai để tiếp tục truyền tín hiệu chỉnh kênh đến RRU thứ nhất. Một cách tương ứng, khi tiếp nhận tín hiệu chỉnh kênh, RRU thứ nhất tiếp nhận tín hiệu chỉnh kênh bằng cách sử dụng công suất định trước, chuyển tiếp tín hiệu chỉnh kênh đến BBU thứ nhất, và thực hiện quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo bằng cách sử dụng tín hiệu chỉnh kênh.

Phần dưới đây mô tả cách thức điều chỉnh công suất của tín hiệu được tiếp nhận ở bước 202 theo phương án thực hiện này.

Tương tự như cách thức điều chỉnh công suất theo phương án thực hiện thứ nhất, RRU thứ nhất cũng có thể điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận theo hai cách thức.

Cách thức 1: BBU thứ nhất điều khiển RRU thứ nhất để điều chỉnh dần dần, theo kích thước bước định trước, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu, tức là, công suất được điều chỉnh một cách tăng dần, vốn có thể được triển khai cụ thể như là tăng công suất hoặc giảm công suất.

Nếu kích thước bước điều chỉnh định trước bằng 10dB, bằng cách vẫn sử dụng ví dụ trong đó có độ chênh lệch -30dB làm ví dụ, quá trình điều chỉnh cụ thể là như sau:

Sau khi RRU thứ hai truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ nhất lần đầu tiên, BBU thứ nhất có thể biết thông qua việc so sánh rằng công suất của tín hiệu chỉnh hiện tại được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất lớn hơn công suất tham chiếu và công suất tiếp nhận của RRU thứ nhất cần được giảm. Do vậy, khi RRU thứ hai truyền tín hiệu chỉnh đến RRU thứ nhất trong lần thứ hai, RRU thứ hai bắt đầu cố gắng thực hiện điều chỉnh thứ nhất để

giảm công suất tiếp nhận đến $-30\text{dB} - 10\text{dB} = -40\text{dB}$, chuyển tiếp tín hiệu chỉnh mà được tiếp nhận ở công suất này đến BBU thứ nhất. BBU thứ nhất tiếp tục so sánh công suất với công suất tham chiếu -60dB , và thấy rằng công suất vẫn cần được giảm. Do vậy, khi truyền tín hiệu chỉnh về RRU thứ nhất trong lần thứ ba, RRU thứ hai bắt đầu cố gắng thực hiện điều chỉnh thứ hai để giảm công suất tiếp nhận về $-40\text{dB} - 10\text{dB} = -50\text{dB}$. Quá trình này được thực hiện liên tục cho đến khi BBU thứ nhất xác định rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu. Trong ví dụ này, yêu cầu sử dụng hiệu chỉnh chung tiếp theo có thể được thỏa mãn sau khi RRU thứ nhất cố gắng thực hiện ba lần điều chỉnh.

Cách thức 2: BBU thứ nhất tính toán chênh lệch giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất và công suất tham chiếu, và điều khiển RRU thứ nhất để điều chỉnh công suất tiếp nhận của RRU thứ nhất theo độ chênh lệch này.

Bằng cách vẫn sử dụng ví dụ trong đó có độ chênh lệch -30dB làm ví dụ, BBU thứ nhất dò thấy rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất bằng -30dB , xác định rằng công suất không đúng với công suất tham chiếu, và thu thập thông qua tính toán rằng độ chênh lệch giữa hai giá trị bằng $-60\text{dB} - (-30\text{dB}) = -30\text{dB}$. Trong trường hợp này, BBU thứ nhất cần điều khiển RRU thứ nhất để giảm công suất tham chiếu 30dB một lần, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất đúng với công suất tham chiếu, và quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu của công suất này.

Các ví dụ này được mô tả bằng cách sử dụng các ví dụ trong đó công suất tiếp nhận được giảm. Trong ứng dụng thực tế, cũng có thể có trường hợp trong đó công suất tiếp nhận cần được tăng. Cách thức tăng công suất tiếp nhận tương tự cách thức giảm công suất, và chi tiết không được mô

tả lại ở đây.

Một cách cụ thể, BBU thứ nhất có thể điều chỉnh, bằng cách điều chỉnh bộ suy giảm, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất; hoặc, có thể điều chỉnh, thông qua sự kết hợp giữa tế bào thứ nhất và tế bào thứ hai, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ nhất. Bằng cách vẫn sử dụng ví dụ trong đó công suất cần được điều chỉnh -75dB làm ví dụ, nếu bộ suy giảm của tế bào thứ nhất có khoảng điều chỉnh 60dB , thì công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận không thể được phép đúng với công suất tham chiếu chỉ bằng cách điều chỉnh bộ suy giảm của tế bào thứ nhất. Do vậy, trong trường hợp này, tế bào thứ nhất nên chỉ thị thêm tế bào thứ hai điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ hai truyền tín hiệu chỉnh, để hợp tác với tế bào thứ nhất. Nên lưu ý rằng, như được mô tả trên đây, tế bào thứ hai có thể điều chỉnh công suất truyền của tế bào thứ hai bằng cách điều chỉnh bộ suy giảm và/hoặc công suất của tín hiệu băng cơ sở trong miền số, và chi tiết không được mô tả lại ở đây. Như được mô tả trên đây, tế bào thứ hai có thể điều chỉnh dần dần công suất truyền của tế bào thứ hai theo kích thước bước định trước, hoặc có thể điều chỉnh công suất truyền của tế bào thứ hai một lần theo giá trị số điều chỉnh, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tương ứng với phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai, sáng chế còn đề xuất tế bào để triển khai các quá trình của các phương pháp nêu trên. Xem Fig.3 để có chi tiết. Tế bào gồm một BBU và ít nhất một RRU, và mỗi một RRU có thể còn gồm:

kênh dịch vụ (kênh dịch vụ 1 được thể hiện trên hình vẽ), trong đó kênh dịch vụ tương ứng với giao diện bên ngoài (giao diện bên ngoài 1 được thể hiện trên hình vẽ), và kênh dịch vụ truyền thông với RRU của tế bào khác thông qua giao diện bên ngoài; ngoài ra, kênh dịch vụ gồm kênh truyền dịch vụ và kênh tiếp nhận dịch vụ, tín hiệu chỉnh có thể được

truyền qua kênh truyền dịch vụ khi RRU được dùng làm đầu truyền, và tín hiệu chỉnh có thể được tiếp nhận thông qua kênh tiếp nhận dịch vụ khi RRU được sử dụng làm đầu tiếp nhận; và

môđun điều chỉnh công suất, trong đó môđun điều chỉnh công suất được kết nối nối tiếp giữa kênh dịch vụ và giao diện bên ngoài có RRU bất kỳ (như được thể hiện trên hình vẽ, được kết nối nối tiếp giữa kênh dịch vụ 1 và giao diện bên ngoài 1), tức là, trong ít nhất một RRU, việc điều chỉnh tín hiệu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các giải pháp theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai miễn là môđun điều chỉnh công suất được kết nối nối tiếp giữa kênh dịch vụ và giao diện bên ngoài có một RRU, nhờ đó đảm bảo triển khai thông thường quá trình hiệu chỉnh chung.

Như là cách thức triển khai của môđun điều chỉnh công suất, môđun điều chỉnh công suất có thể gồm mạch bộ chuyển mạch thứ nhất 301, mạch bộ chuyển mạch thứ hai 302, và môđun phụ điều chỉnh công suất 303, trong đó mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối trực tiếp với mạch bộ chuyển mạch thứ hai, để tạo mạch nhánh thứ nhất; mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được kết nối với mạch bộ chuyển mạch thứ hai thông qua môđun phụ điều chỉnh công suất, để tạo mạch nhánh thứ hai; và mạch bộ chuyển mạch thứ nhất còn được kết nối với kênh dịch vụ, và mạch bộ chuyển mạch thứ hai còn được kết nối với giao diện bên ngoài tương ứng với kênh dịch vụ.

Trong trường hợp này, khi việc hiệu chỉnh kênh được thực hiện (trong đó quá trình điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế có thể được xem là tiền đề và cơ sở của việc hiệu chỉnh kênh), việc truyền hoặc tiếp nhận tín hiệu chỉnh có thể được triển khai bằng cách sử dụng mạch nhánh thứ hai. Khi dịch vụ thông thường được thực hiện, việc truyền hoặc tiếp nhận tín hiệu dịch vụ có thể được triển khai bằng cách sử dụng mạch nhánh thứ nhất. Mạch nhánh thứ nhất có tổn hao đường nhỏ và không làm suy giảm tín

hiệu, và do vậy không ảnh hưởng dịch vụ thông thường.

Theo sơ đồ được thể hiện trên Fig.3, phần dưới đây mô tả vắn tắt các quá trình triển khai theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Theo phương án thực hiện thứ nhất, RRU thứ nhất, làm đầu truyền, phải là RRU mới được thể hiện trên Fig.3, và RRU thứ hai, làm đầu tiếp nhận, không thể bị giới hạn, tức là, hoặc RRU cũ (vốn không bao gồm môđun điều chỉnh công suất) hoặc RRU mới có thể được sử dụng làm RRU thứ hai, vốn không ảnh hưởng quá trình điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế. Khi việc điều chỉnh tín hiệu cần được thực hiện, tín hiệu chỉnh được truyền thông qua kênh truyền dịch vụ cần được điều chỉnh bằng môđun phụ điều chỉnh công suất, và sau đó được truyền đến RRU thứ hai.

Theo phương án thực hiện thứ hai, RRU thứ nhất, làm đầu tiếp nhận, phải là RRU mới được thể hiện trên Fig.3, và RRU thứ hai, làm đầu truyền, không thể bị giới hạn, tức là, hoặc RRU cũ hoặc RRU mới có thể được sử dụng làm RRU thứ hai, vốn không ảnh hưởng quá trình điều chỉnh tín hiệu theo sáng chế. Khi việc điều chỉnh tín hiệu cần được thực hiện, tín hiệu chỉnh được điều chỉnh bằng môđun phụ điều chỉnh công suất và sau đó được tiếp nhận bởi kênh tiếp nhận dịch vụ (trong đó tín hiệu chỉnh cụ thể đề cập đến tín hiệu chỉnh kênh), để thực hiện quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo.

Như được thể hiện trên Fig.4, Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế. Phương pháp được sử dụng để điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, và phương pháp gồm:

Bước 401: Tế bào thứ hai thu được công suất P_1 ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, và tính toán độ cô lập m giữa tế bào thứ hai và tế bào thứ nhất.

Bước 402: Tế bào thứ hai tính toán giá trị số điều chỉnh n theo công

suất tham chiếu P_0 , và điều khiển, bằng cách sử dụng giá trị số điều chỉnh, tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, trong đó $n = P_0 - (P_1 - m)$.

Theo phương án thực hiện này, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Khác với phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai, theo phương án thực hiện, công suất tín hiệu cần được điều chỉnh sau khi RRU được lắp đặt, hoặc có thể được hiểu như là, sau khi RRU được lắp đặt, cách thức điều chỉnh công suất tín hiệu được xác định trước, và ở thời gian này, quá trình truyền thông giữa các RRU của hai tế bào vẫn chưa được bao gồm. Điều này chủ yếu do công suất của tín hiệu chỉnh trong tế bào thứ hai có thể thu được thông qua việc dò bởi BBU thứ hai (trong đó theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai, công suất thu được thông qua việc dò bởi BBU ở đầu tiếp nhận khi hai RRU truyền thông), hoặc có thể thu được thông qua tính toán (tức là, giải pháp này được sử dụng theo phương án thực hiện thứ ba).

Hai chi tiết dữ liệu được bao gồm trong quá trình thu thập thông qua tính toán công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai: một là công suất định trước P_1 ở đó RRU thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, có thể được thông báo trước cho BBU thứ hai thông qua việc nhập thủ công hoặc bằng cách thiết lập giá trị mặc định trước khi truyền; cách còn lại là tổn hao trong khi truyền giao diện không khí, tức là, độ cô lập m giữa hai RRU, trong đó giá trị của độ cô lập về cơ bản không thay đổi sau khi hai RRU được lắp đặt, tức là, BBU thứ hai cũng có thể biết trước dữ liệu. Theo cách này, BBU thứ hai có thể tính toán giá trị công suất lý thuyết P_2 của tín hiệu chỉnh trong tế bào thứ hai theo hai chi tiết dữ liệu, trong đó $P_2 = P_1 - m$, và sau đó có thể tính toán, theo công suất tham chiếu P_0 được kỳ vọng bằng tế bào thứ hai, giá trị số điều chỉnh n để điều

chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh từ P_2 đến P_0 . Do độ cô lập giữa hai RRU không thay đổi với công suất truyền, nếu công suất của tín hiệu chỉnh của tế bào thứ hai cần được điều chỉnh từ P_2 đến P_0 , công suất truyền của RRU thứ nhất được điều chỉnh một cách tương ứng từ P_1 đến $(P_1 - n)$ mà không cần xem xét độ cô lập.

Theo giải pháp của phương án thực hiện này, khi RRU được lắp đặt, giá trị số điều chỉnh n được xác định trước, và khi việc hiệu chỉnh chung cần được thực hiện, RRU thứ hai gửi giá trị số điều chỉnh n đến RRU thứ nhất, sao cho BBU thứ nhất điều chỉnh, theo giá trị số điều chỉnh n , công suất định trước P_1 của RRU thứ nhất, và điều khiển RRU thứ nhất để truyền tín hiệu chỉnh kênh đến RRU thứ hai theo công suất $(P_1 - n)$ thu được sau khi điều chỉnh. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng tín hiệu chỉnh kênh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai thỏa mãn yêu cầu công suất tham chiếu, và tín hiệu có thể được sử dụng trực tiếp để thực hiện quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo.

Phương trình cho độ cô lập giữa hai RRU là: độ cô lập = $-\text{độ khuếch đại anten của RRU thứ nhất} - \text{độ khuếch đại định hướng búp sóng từ RRU thứ nhất đến RRU thứ hai} - \text{độ khuếch đại định hướng búp sóng từ RRU thứ hai đến RRU thứ nhất} - \text{độ khuếch đại anten của RRU thứ hai} + \text{tổn hao không gian giữa anten của RRU thứ nhất và anten của RRU thứ hai}$. Các độ khuếch đại anten được cố định. Đối với các độ khuếch đại định hướng búp sóng, các phương vị chùm tia ở các mặt phẳng nằm ngang và thẳng đứng cần được đo trực tiếp, và sau đó độ khuếch đại định hướng tương ứng được tìm thấy theo mẫu hình định hướng chùm tia của loại anten này. Ngoài ra, xem xét rằng có đường tầm nhìn trực tiếp và về cơ bản không có chất tán xạ trong môi trường giao diện không khí giữa các RRU, tổn hao không gian có thể được tính theo mẫu lan truyền không gian tự do.

Nên lưu ý rằng, đối với giải pháp này trong đó cách thức điều chỉnh

công suất tín hiệu được xác định trước sau khi lắp đặt, bên cạnh nội dung được mô tả trên đây trong đó khi công suất cần được điều chỉnh, giá trị số điều chỉnh được gửi đến đầu truyền và BBU ở đầu truyền điều khiển RRU để điều chỉnh công suất, thành phần điều chỉnh, như bộ chuyển mạch điều chỉnh, nút bấm điều chỉnh, phím điều chỉnh, hoặc màn hình cảm ứng có chức năng nhập vào, có thể còn được thiết lập bên ngoài RRU ở đầu truyền, để triển khai quá trình điều chỉnh công suất bằng cách điều chỉnh thủ công thành phần điều chỉnh.

Ngoài ra, một cách tương ứng, giải pháp được thể hiện trên Fig.4 có thể còn được thực hiện bằng tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh, và quá trình cụ thể có thể được mô tả vắn tắt như sau:

Trước hết, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Thứ hai, BBU thứ nhất trong tế bào thứ nhất cần biết ba chi tiết dữ liệu dưới đây: công suất truyền P_1 của RRU thứ nhất, độ cô lập m , và công suất tham chiếu P_0 của tế bào thứ hai; thu thập thông qua tính toán giá trị số điều chỉnh n theo ba chi tiết dữ liệu này, trong đó $n = (P_0 + m) - P_1$, và $(P_0 + m)$ chỉ báo công suất truyền tương ứng của RRU thứ nhất khi tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai thỏa mãn công suất tham chiếu; và điều chỉnh P_1 theo giá trị này, sao cho tế bào thứ hai cuối cùng tiếp nhận tín hiệu chỉnh thỏa mãn kỳ vọng của tế bào thứ hai. So với phương án thực hiện thứ ba, theo giải pháp này, khi việc hiệu chỉnh chung cần được thực hiện, đầu tiếp nhận không cần thông báo đầu truyền của trạng thái điều chỉnh công suất, tức là, đầu truyền có thể truyền trực tiếp, theo công suất thu được sau khi điều chỉnh, tín hiệu chỉnh kênh đến đầu tiếp nhận nếu cần mà không cần truyền thông ngang hàng, vốn đơn giản hóa quá trình điều biến tín hiệu.

Tương ứng với phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất, sáng chế còn đề xuất thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ

nhất, trong đó thiết bị điều chỉnh tín hiệu được cấu hình để điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị gồm khối truyền 501, khối tiếp nhận 502, khối điều khiển 503, và khối điều chỉnh 504, trong đó:

khối truyền được cấu hình để truyền tín hiệu chỉnh đến tế bào thứ hai ở công suất định trước, sao cho tế bào thứ hai xác định xem liệu công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai có đúng với công suất tham chiếu hay không;

khối tiếp nhận được cấu hình để tiếp nhận kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai; và

khối điều khiển được cấu hình để: khi kết quả xác định được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận chỉ báo rằng công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai không đúng với công suất tham chiếu, điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu.

Theo phương án thực hiện này, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Từ khía cạnh điều chỉnh công suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chỉnh, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai cuối cùng được phép đúng với công suất tham chiếu.

Một cách cụ thể, cách thức điều khiển, bằng khối điều khiển, khối điều chỉnh để điều chỉnh công suất truyền thay đổi với nội dung khác nhau có trong kết quả xác định được trả về bởi tế bào thứ hai, vốn có thể được triển khai dưới dạng:

Nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất, thì khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bước định

trước, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ hai đúng với công suất tham chiếu; hoặc,

Nếu kết quả xác định gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, thì khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, công suất ở đó khối truyền truyền tín hiệu chỉnh.

Có thể được biết từ các phần mô tả của phương pháp theo các phương án thực hiện trong phần trước đó rằng, theo phương án thực hiện này, khối truyền có thể được triển khai làm kênh truyền dịch vụ của RRU thứ nhất, khối tiếp nhận có thể được triển khai làm kênh tiếp nhận dịch vụ của RRU thứ nhất, khối điều khiển có thể được triển khai làm BBU thứ nhất, và khối điều chỉnh có thể được triển khai làm môđun điều chỉnh công suất trong RRU thứ nhất.

Tương ứng với phương pháp theo phương án thực hiện thứ hai, sáng chế còn đề xuất thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ hai, trong đó thiết bị điều chỉnh tín hiệu được cấu hình để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị gồm khối tiếp nhận 601, khối xác định 602, khối điều khiển 603, và khối điều chỉnh 604, trong đó:

khối tiếp nhận được cấu hình để tiếp nhận tín hiệu chỉnh được gửi bởi tế bào thứ hai;

khối xác định được cấu hình để đo công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, và xác định liệu công suất đúng với công suất tham chiếu; và

khối điều khiển được cấu hình để: khi khối xác định xác định rằng công suất không đúng với công suất tham chiếu, điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, sao cho công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối

tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu.

Theo phương án thực hiện này, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất. Từ khía cạnh điều chỉnh công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi tế bào thứ nhất cuối cùng được phép đúng với công suất tham chiếu.

Một cách cụ thể, cách thức điều khiển, bằng khối điều khiển, khối điều chỉnh để điều chỉnh công suất tiếp nhận có thể được triển khai theo hai cách thức dưới đây:

khối điều khiển được cấu hình cụ thể để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo kích thước bước định trước, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, cho đến khi công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận đúng với công suất tham chiếu; hoặc

khối điều khiển được cấu hình cụ thể để tính toán độ chênh lệch giữa công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận và công suất tham chiếu, và điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh, theo độ chênh lệch này, công suất của tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận.

Có thể được biết từ các phần mô tả phương pháp theo các phương án thực hiện trong phần trước đó, theo phương án thực hiện này, khối tiếp nhận có thể được triển khai như là kênh tiếp nhận dịch vụ của RRU thứ nhất, cả khối xác định lẫn khối điều khiển có thể được triển khai như là BBU thứ nhất, và khối điều chỉnh có thể được triển khai như là môđun điều chỉnh công suất trong RRU thứ nhất.

Tương ứng với phương pháp theo phương án thực hiện thứ ba, sáng chế còn đề xuất thiết bị điều chỉnh tín hiệu theo phương án thực hiện thứ ba, trong đó thiết bị điều chỉnh tín hiệu được cấu hình để điều chỉnh công

suất ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chính. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị gồm:

khối thu thập 701, được cấu hình để thu thập công suất P_1 ở đó tế bào thứ nhất truyền tín hiệu chính;

khối tính toán 702, được cấu hình để tính toán độ cô lập m giữa tế bào thứ hai và tế bào thứ nhất; và

khối điều chỉnh giá trị 703, được cấu hình để tính toán giá trị số điều chỉnh n theo công suất tham chiếu P_0 , và điều khiển, bằng cách sử dụng giá trị số điều chỉnh, tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất ở đó tín hiệu chính được truyền, trong đó $n = P_0 - (P_1 - m)$.

Theo phương án thực hiện này, tế bào mà truyền tín hiệu chính được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chính được định nghĩa như là tế bào thứ hai. Khác với phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai, theo phương án thực hiện này, công suất tín hiệu được điều chỉnh sau khi RRU được lắp đặt, hoặc nó có thể được hiểu dưới dạng, sau khi RRU được lắp đặt, cách thức điều chỉnh công suất tín hiệu được xác định trước, và lúc này, quá trình truyền thông giữa các RRU của hai tế bào vẫn chưa được bao gồm. Trong giải pháp theo phương án thực hiện này, công suất của tín hiệu chính ở đầu tiếp nhận thu được thông qua tính toán, và theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai, công suất của tín hiệu chính ở đầu tiếp nhận thu được thông qua việc dò.

Theo giải pháp của theo phương án thực hiện này, khi RRU được lắp đặt, giá trị số điều chỉnh n được xác định trước, và khi việc hiệu chỉnh chung cần được thực hiện, RRU thứ hai gửi giá trị số điều chỉnh n đến RRU thứ nhất, khiến cho BBU thứ nhất điều chỉnh, theo giá trị số điều chỉnh n , công suất định trước P_1 của RRU thứ nhất, và điều khiển RRU thứ nhất để truyền tín hiệu chính (ở đây, tín hiệu chính được triển khai cụ thể như là tín hiệu chính kênh) đến RRU thứ hai theo công suất $(P_1 - n)$

thu được sau khi điều chỉnh. Theo cách này, có thể đảm bảo được rằng tín hiệu chỉnh được tiếp nhận bởi RRU thứ hai thỏa mãn yêu cầu công suất tham chiếu, và tín hiệu có thể được sử dụng trực tiếp để thực hiện quá trình hiệu chỉnh chung tiếp theo.

Một cách tương tự, một cách tương ứng, giải pháp của thiết bị theo phương án thực hiện thứ ba của cũng có thể được triển khai bằng đầu truyền tín hiệu chỉnh, tức là, thiết bị điều chỉnh công suất truyền của tế bào thứ nhất được đề xuất, trong đó thiết bị gồm:

khối thu thập, được cấu hình để thu thập công suất tham chiếu P_0 của tế bào thứ hai;

khối tính toán, được cấu hình để tính toán độ cô lập m giữa tế bào thứ nhất và tế bào thứ hai; và

khối điều chỉnh giá trị, được cấu hình để tính toán giá trị số điều chỉnh n theo công suất truyền P_1 của tế bào thứ nhất, và điều khiển, bằng cách sử dụng giá trị số điều chỉnh, tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất ở đó tín hiệu chỉnh được truyền, trong đó $n = (P_0 + m) - P_1$.

Theo phương án thực hiện này, tế bào mà truyền tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ nhất, và tế bào mà tiếp nhận tín hiệu chỉnh được định nghĩa như là tế bào thứ hai. So với phương án thực hiện thứ ba, theo giải pháp của phương án thực hiện này, khi việc hiệu chỉnh chung cần được thực hiện, đầu tiếp nhận không cần thông báo đầu truyền của trạng thái điều chỉnh công suất, tức là, đầu truyền có thể truyền trực tiếp, theo công suất thu được sau khi điều chỉnh, tín hiệu chỉnh kênh đến đầu tiếp nhận nếu cần mà không cần truyền thông ngang hàng, vốn đơn giản hóa quá trình điều biến tín hiệu.

Ngoài ra, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất cấu trúc phần cứng của thiết bị điều chỉnh tín hiệu. Cấu trúc phần cứng có thể gồm ít nhất một bộ xử lý (như CPU), ít nhất một giao diện mạng hoặc giao diện truyền thông khác, bộ nhớ, và ít nhất một đường truyền thông được cấu

hình để triển khai kết nối và truyền thông giữa các thiết bị này. Bộ xử lý được cấu hình để thực thi môđun thực thi được, như chương trình máy tính, được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao (RAM: Random Access Memory), và cũng có thể gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), như nhất một bộ nhớ đĩa từ. Truyền thông và kết nối giữa cổng hệ thống và ít nhất một chi tiết mạng khác được triển khai bằng cách sử dụng ít nhất một giao diện mạng (có thể là có dây hoặc không dây), và mạng Internet, mạng diện rộng, mạng cục bộ, mạng đô thị, hoặc mạng tương tự khác có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một số cách thức triển khai, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và lệnh chương trình có thể được thực thi bộ xử lý, trong đó lệnh chương trình gồm khối truyền 501, khối tiếp nhận 502, khối điều khiển 503, và khối điều chỉnh 504. Để triển khai cụ thể các khối, viện dẫn đến các khối tương ứng được bộc lộ trong Fig.5.

Như được thể hiện trên Fig.9, theo một số cách thức triển khai, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và lệnh chương trình có thể được thực thi bộ xử lý, trong đó lệnh chương trình gồm khối tiếp nhận 601, khối xác định 602, khối điều khiển 603, và khối điều chỉnh 604. Để triển khai cụ thể các khối, viện dẫn đến các khối tương ứng được bộc lộ trong Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.10, theo một số cách thức triển khai, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và lệnh chương trình có thể được thực thi bộ xử lý, trong đó lệnh chương trình gồm khối thu thập 701, khối tính toán 702, và khối điều chỉnh giá trị 703. Để triển khai cụ thể các khối, viện dẫn đến các khối tương ứng được bộc lộ trong Fig.7.

Các giải pháp theo sáng chế có thể được mô tả trong ngữ cảnh tổng quát của các lệnh máy tính có thể thực thi được thực thi bằng máy tính, chẳng hạn, khối chương trình. Nói chung, khối chương trình gồm đoạn chương trình, chương trình, đối tượng, thành phần, cấu trúc dữ liệu, và tương tự để thực thi nhiệm vụ cụ thể hoặc triển khai loại dữ liệu trừu

tượng cụ thể. Các giải pháp theo sáng chế cũng có thể được thực hiện trong các môi trường tính toán phân tán trong đó các tác vụ được thực thi bằng các thiết bị xử lý từ xa được kết nối bằng cách sử dụng mạng truyền thông. Trong môi trường tính toán phân tán, các khối chương trình có thể được đặt cả trong vật lưu trữ máy tính cục bộ lẫn từ xa gồm các thiết bị lưu trữ.

Các phương án thực hiện trong phần mô tả này đều được mô tả một cách tăng dần, đối với các phần giống nhau hoặc tương tự theo các phương án thực hiện, viện dẫn đến các phương án thực hiện này, và mỗi một phương án thực hiện tập trung vào sự khác biệt với các phương án thực hiện khác. Đặc biệt, thiết bị theo phương án thực hiện về cơ bản tương tự với phương pháp theo phương án thực hiện, và do vậy được mô tả vắn tắt; với các phần liên quan, tham khảo các phần mô tả một phần theo phương pháp phương án thực hiện. Thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ làm ví dụ. Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể 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 trong một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các môđun có thể được chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu và triển khai một cách dễ dàng các phương án thực hiện sáng chế..

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết nêu trên. Trong phần mô tả này, các cách thức triển khai cụ thể được sử dụng để mô tả sáng chế, và phần mô tả các phương án thực hiện chỉ được nhằm giúp hiểu phương pháp và thiết bị theo sáng chế. Đồng thời, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, dựa trên bản chất kỹ thuật của sáng chế, thực hiện các cải biến đối với các cách thức triển khai cụ thể và phạm vi ứng dụng. Do vậy, nội dung của phần mô tả này sẽ không được hiểu như

là giới hạn của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều chỉnh tín hiệu, được sử dụng để điều chỉnh công suất mà ở đó khối vô tuyến từ xa (radio remote unit, RRU) thứ nhất, trong tế bào thứ nhất truyền tín hiệu cân chỉnh, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

truyền (101), bởi RRU thứ nhất, tín hiệu cân chỉnh đến RRU thứ hai trong tế bào thứ hai ở công suất định trước, tín hiệu cân chỉnh được sử dụng cho khối băng gốc (base band unit, BBU) thứ hai, trong tế bào thứ hai xác định liệu công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu; và

nhận (102), bởi RRU thứ nhất, kết quả xác định được trả về bởi RRU thứ hai, và khi kết quả xác định chỉ báo rằng công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai không nhất quán với công suất tham chiếu, kết quả xác định bao gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, điều chỉnh, RRU thứ nhất theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh dưới sự điều khiển của BBU thứ nhất, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền, sao cho công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận, bởi RRU thứ nhất, kết quả xác định được trả về bởi RRU thứ hai, và điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền bao gồm các bước:

nhận, bởi RRU thứ nhất, kết quả xác định, và điều khiển, bởi BBU thứ nhất trong tế bào thứ nhất theo kết quả xác định, RRU thứ nhất để điều chỉnh công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nếu kết quả xác định bao

gồm chỉ báo điều chỉnh công suất, việc điều chỉnh, theo kết quả xác định, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền bao gồm bước:

dẫn điều chỉnh, bởi RRU thứ nhất theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bậc định trước, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền dưới sự điều khiển của BBU thứ nhất, cho đến khi công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cách thức điều chỉnh, bởi RRU thứ nhất, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền là:

điều chỉnh, bằng cách sử dụng bộ suy giảm, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền, và/hoặc điều chỉnh, bằng cách sử dụng tín hiệu băng gốc trong miền số, công suất mà ở đó tín hiệu cân chỉnh được truyền.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, việc xác định, bởi tế bào thứ hai, liệu công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi tế bào thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu bao gồm các bước:

nhận, bởi RRU của tế bào thứ hai, tín hiệu cân chỉnh, và xác định, bởi BBU của tế bào thứ hai, liệu công suất của tín hiệu cân chỉnh nhất quán với công suất tham chiếu.

6. Phương pháp điều chỉnh tín hiệu, được sử dụng để điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất, trong tế bào thứ nhất, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận (201), bởi RRU thứ nhất, tín hiệu cân chỉnh được gửi bởi RRU thứ hai trong tế bào thứ hai; và

đo (202), bởi BBU thứ nhất, trong tế bào thứ nhất, công suất của tín

hiệu cân chỉnh nhận được, xác định liệu công suất nhất quán với công suất tham chiếu, và nếu công suất không nhất quán với công suất tham chiếu, tính toán, bởi BBU thứ nhất, hiệu số giữa công suất của tín hiệu cân chỉnh nhận được và công suất tham chiếu, và điều chỉnh, bởi RRU thứ nhất theo hiệu suất dưới sự điều khiển của BBU thứ nhất, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất, sao cho công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất nhất quán với công suất tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất bao gồm bước:

dẫn điều chỉnh, bởi RRU thứ nhất theo kích thước bậc định trước, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất dưới sự điều khiển của BBU thứ nhất, cho đến khi công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất nhất quán với công suất tham chiếu.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó cách thức điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất là:

điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh nhận được bằng cách sử dụng bộ suy giảm.

9. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, việc đo, bởi tế bào thứ nhất, công suất của tín hiệu cân chỉnh nhận được, và xác định liệu công suất nhất quán với công suất tham chiếu bao gồm các bước:

đo, bởi BBU của tế bào thứ nhất, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU của tế bào thứ nhất, và xác định liệu công suất nhất quán với công suất tham chiếu.

10. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, việc điều chỉnh công suất của tín

hiệu cân chỉnh được nhận bởi tế bào thứ nhất bao gồm bước:

điều khiển, bởi BBU của tế bào thứ nhất, RRU của tế bào thứ nhất để điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh nhận được.

11. Thiết bị điều chỉnh tín hiệu, được tạo cấu hình để điều chỉnh công suất mà ở đó RRU thứ nhất, trong tế bào thứ nhất truyền tín hiệu cân chỉnh, trong đó thiết bị bao gồm khối truyền (501), khối nhận (502), khối điều khiển (503), và khối điều chỉnh (504), trong đó:

khối truyền (501) được tạo cấu hình để truyền tín hiệu cân chỉnh đến RRU thứ hai trong tế bào thứ hai ở công suất định trước, tín hiệu cân chỉnh được sử dụng cho BBU thứ hai, trong tế bào thứ hai xác định liệu công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu;

khối nhận (502) được tạo cấu hình để nhận kết quả xác định được trả về bởi RRU thứ hai; và

khối điều khiển (503) được tạo cấu hình để: khi kết quả xác định được nhận bởi khối nhận (502) chỉ báo rằng công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai không nhất quán với công suất tham chiếu, kết quả xác định bao gồm chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, điều khiển khối điều chỉnh (504) để điều chỉnh, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và giá trị số điều chỉnh, công suất mà ở đó khối truyền truyền tín hiệu cân chỉnh, sao cho công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó nếu kết quả xác định bao gồm chỉ báo điều chỉnh công suất,

khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo chỉ báo điều chỉnh công suất và kích thước bậc định trước, công suất mà ở đó khối truyền truyền tín hiệu cân chỉnh, cho

đến khi công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi the RRU thứ hai nhất quán với công suất tham chiếu.

13. Thiết bị điều chỉnh tín hiệu được tạo cấu hình để điều chỉnh công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi RRU thứ nhất, trong tế bào thứ nhất, trong đó thiết bị bao gồm khối nhận (601), khối xác định (602), khối điều khiển (603), và khối điều chỉnh (604), trong đó:

khối nhận (601) được tạo cấu hình để nhận tín hiệu cân chỉnh được gửi bởi RRU thứ hai trong tế bào thứ hai;

khối xác định (602) được tạo cấu hình để đo công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận (601), và xác định liệu công suất nhất quán với công suất tham chiếu; và

khối điều khiển (603) được tạo cấu hình để, tính toán hiệu số giữa công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận (601) và công suất tham chiếu, và điều khiển khối điều chỉnh (604) để điều chỉnh, theo hiệu số, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận(601), khi khối xác định xác định rằng công suất không nhất quán với công suất tham chiếu, sao cho công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận (601) nhất quán với công suất tham chiếu.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó:

khối điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển khối điều chỉnh để điều chỉnh dần dần, theo kích thước bậc định trước, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận, cho đến khi công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi khối nhận nhất quán với công suất tham chiếu.

15. Tế bào, trong đó tế bào bao gồm BBU và ít nhất một RRU, RRU bao gồm kênh dịch vụ, và kênh dịch vụ tương ứng với giao diện bên ngoài có thể truyền thông với tế bào khác, trong đó:

RRU còn bao gồm môđun điều chỉnh công suất, và môđun điều chỉnh công suất được nối nối tiếp giữa kênh dịch vụ và giao diện bên ngoài của RRU bất kỳ; và

môđun điều chỉnh công suất được tạo cấu hình để điều chỉnh, dưới sự điều khiển của BBU, công suất mà ở đó tế bào truyền tín hiệu cân chỉnh, hoặc được tạo cấu hình để điều chỉnh, dưới sự điều khiển của BBU, công suất của tín hiệu cân chỉnh được nhận bởi tế bào.

16. Tế bào theo điểm 15, môđun điều chỉnh công suất bao gồm mạch bộ chuyển mạch thứ nhất, mạch bộ chuyển mạch thứ hai, và môđun phụ điều chỉnh công suất, trong đó:

mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được nối trực tiếp với mạch bộ chuyển mạch thứ hai, để tạo mạch nhánh thứ nhất; mạch bộ chuyển mạch thứ nhất được nối với mạch bộ chuyển mạch thứ hai nhờ môđun phụ điều chỉnh công suất, để tạo mạch nhánh thứ hai; và mạch bộ chuyển mạch thứ nhất còn được nối với kênh dịch vụ, và mạch bộ chuyển mạch thứ hai còn được nối với giao diện bên ngoài tương ứng với kênh dịch vụ.

17. Vật lưu trữ máy tính đọc được, khác biệt ở chỗ, vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi được chạy trên thành phần xử lý của máy tính, lệnh cho phép thành phần xử lý có thể thực hiện phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

18. Vật lưu trữ máy tính đọc được, khác biệt ở chỗ, vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi được chạy trên thành phần xử lý của máy tính, lệnh cho phép thành phần xử lý có thể thực hiện phương pháp điều chỉnh tín hiệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10.

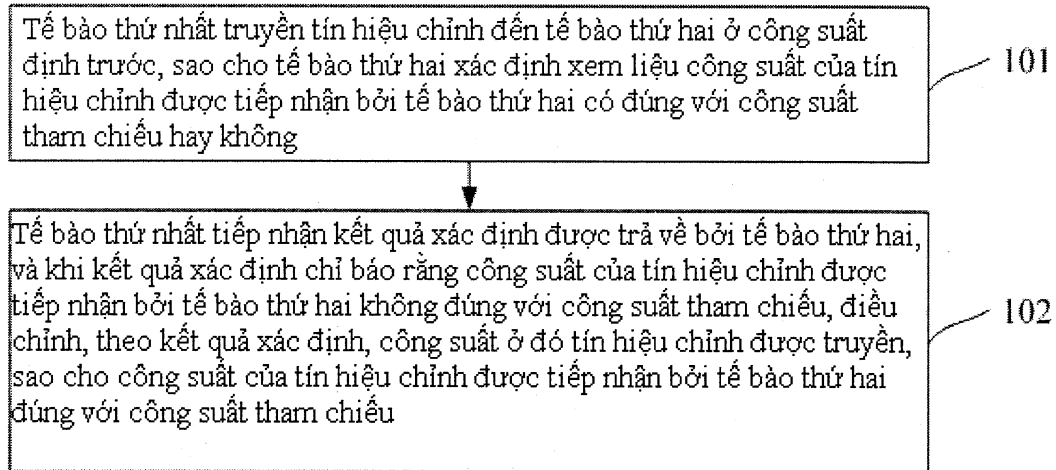


Fig.1

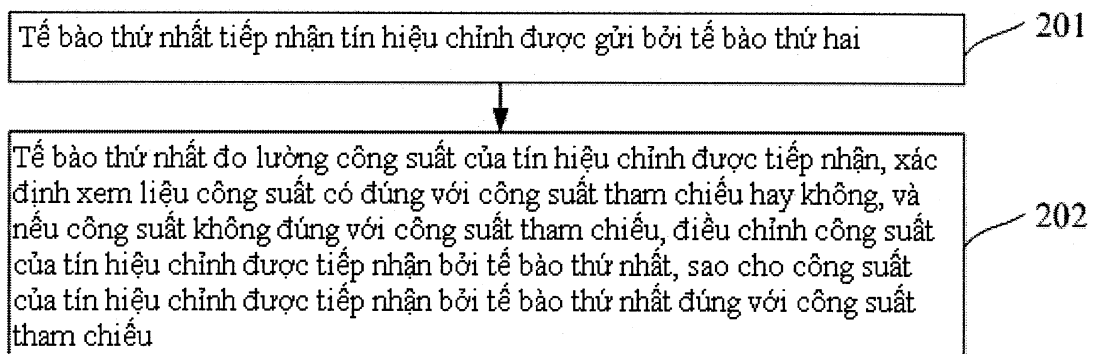


Fig.2

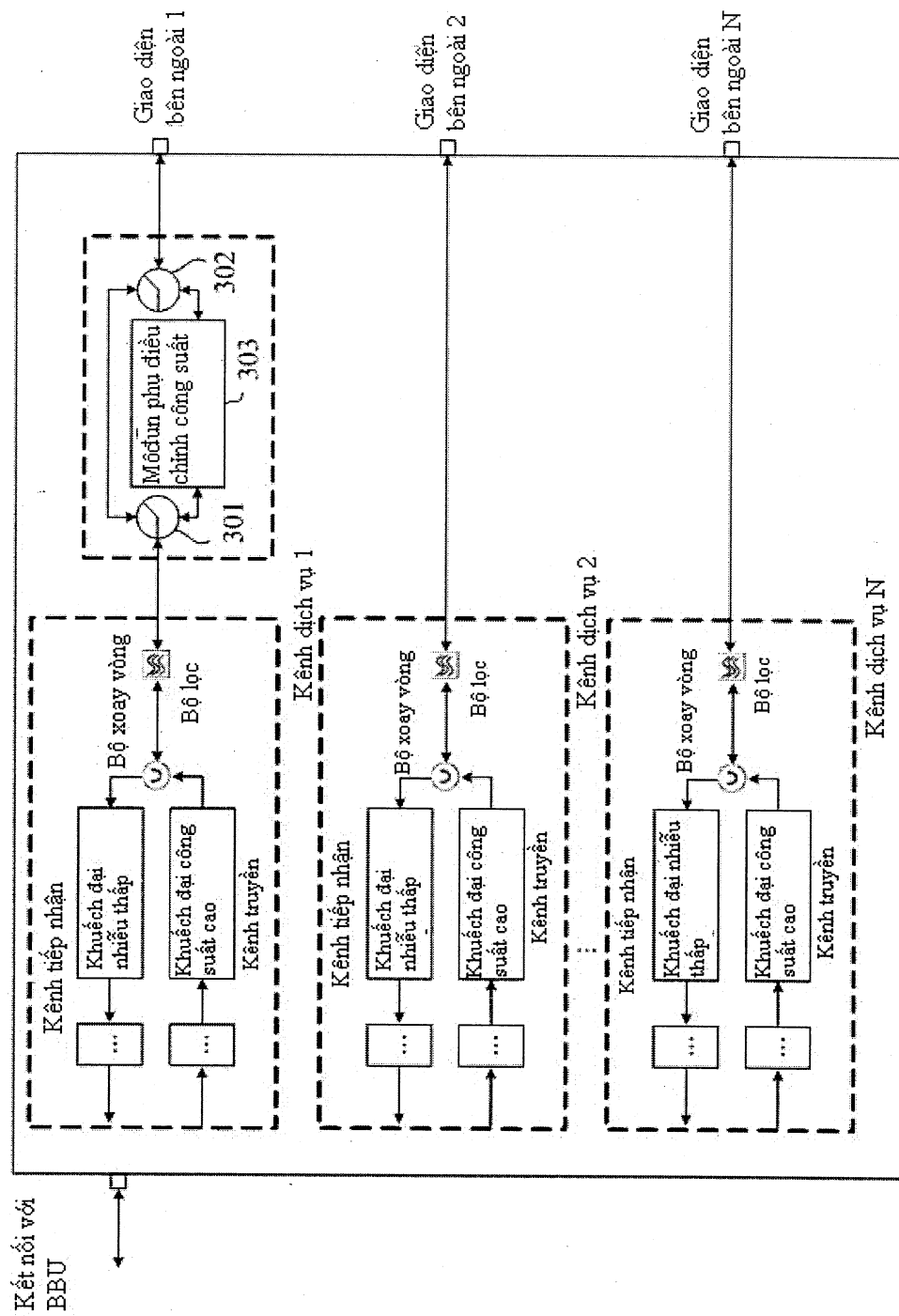


Fig. 3

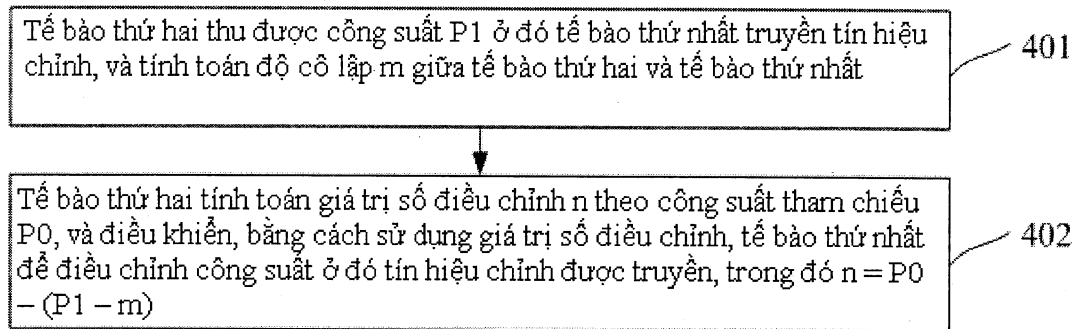


Fig.4

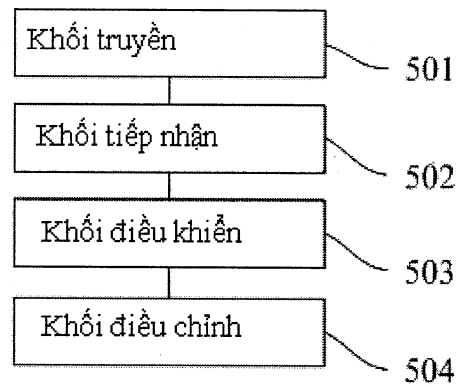


Fig.5

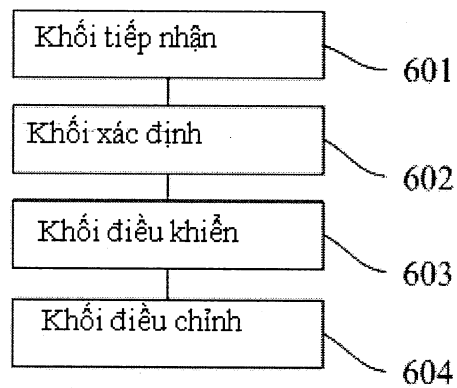


Fig.6

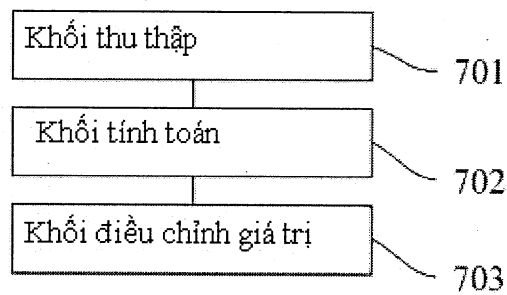


Fig. 7

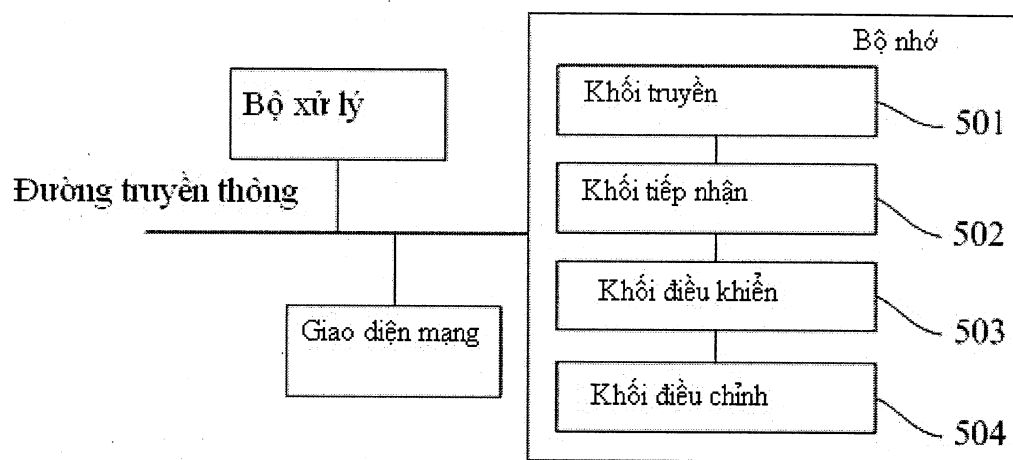


Fig. 8

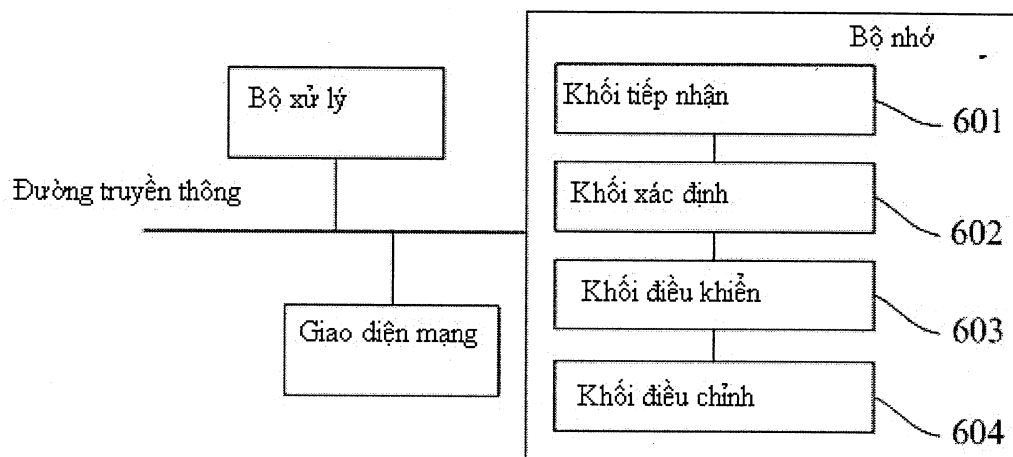


Fig. 9

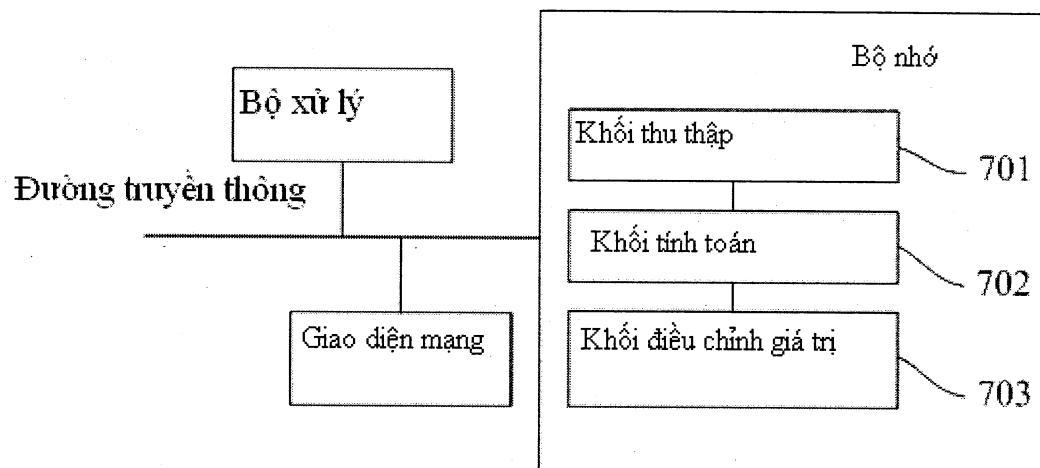


Fig.10