



(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)



1-0028865

(51)⁷ H04W 16/20; H04B 10/00; H04L 27/00 (13) B

(21) 1-2017-00394

(22) 30/06/2015

(86) PCT/CN2015/082885 30/06/2015

(87) WO 2016/008361 A1 21/01/2016

(30) 14/333,803 17/07/2014 US

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/04/2017 349A

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

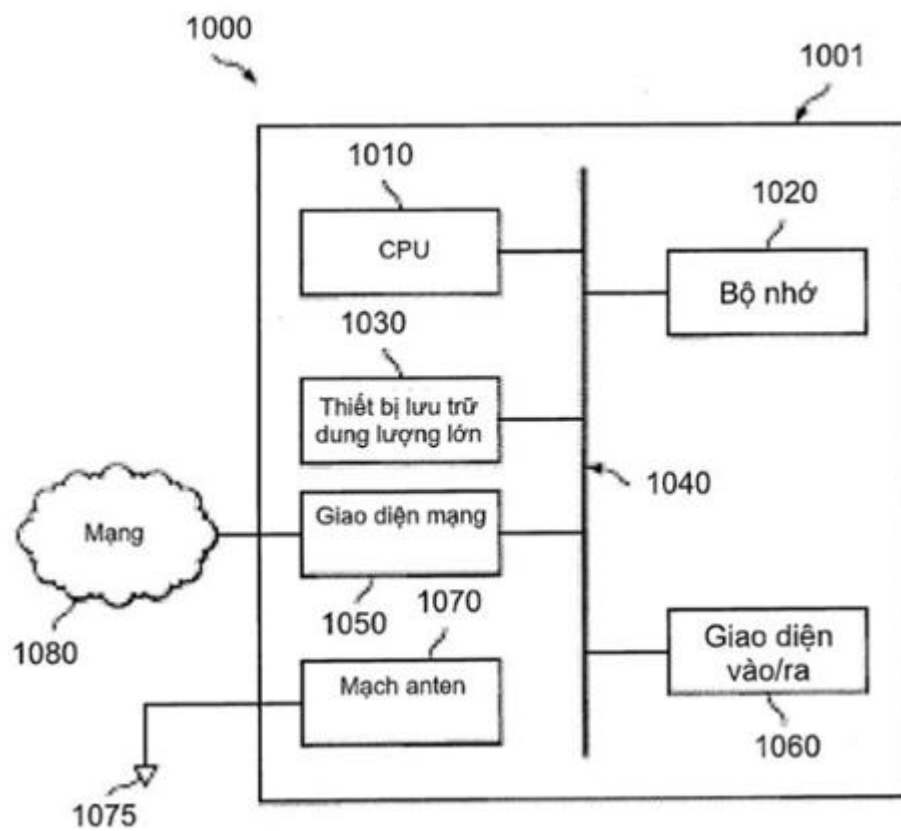
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) XU, Xinyu (CN); WESSEL, David (CA).

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

(54) HỆ THỐNG DÙNG CHO TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, BỘ PHẬN MẠNG
ĐƯỢC TẠO CẤU HÌNH DÙNG CHO TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ
THIẾT BỊ ĐIỀM TRUYỀN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và thiết bị dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao. Theo phương án của sáng chế, hệ thống dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm các môđun bộ phận radio nhỏ (Small radio unit module - SRUM) và môđun trung tâm (Central module - CM) đơn được tạo cấu hình để kết nối với các SRUM qua lớp vận chuyển (Transport layer - TL) tốc độ cao, trong đó mỗi SRUM bao gồm thành phần tần số radio (Radio frequency - RF) SRUM và anten, trong đó CM bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (Digital signal processor - DSP), bộ chuyển đổi tương tự-số (Analog-to-Digital -A/D), các bộ chuyển đổi số-tương tự (Digital-to-Analog - D/A), và các thành phần CM RF, trong đó mỗi trong số các SRUM được kết hợp duy nhất với thành phần CM RF, và bộ chuyển đổi D/A nhờ đó tạo nên bộ phận radio (Radio unit -RU) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kiến trúc hệ thống radio Phalanx dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển bùng nổ của điện thoại thông minh, máy tính bảng và khóa điện tử băng thông rộng di động trên toàn cầu, nhu cầu đối với băng thông rộng di động phát triển chưa từng có trước đây. Do đó các công nghệ dung lượng cao đã trở thành điểm quan trọng đối với các hệ thống truyền thông không dây tương lai.

Các công nghệ tế bào nhỏ được dự kiến là một trong số giải pháp để làm tăng dung lượng mạng và đáp ứng nhu cầu vận chuyển ngày càng tăng. Các tế bào nhỏ (small cells) là các nút truy cập radio công suất thấp mà hoạt động ở các vùng nhỏ liên quan. So với các tế bào cỡ lớn (macro cell), các tế bào nhỏ có thể làm tăng đáng kể dung lượng mạng và có thể quản lý phổ một cách hữu hiệu hơn. Ở nơi mà mạng tế bào cỡ lớn bị tắc nghẽn hoặc bị quá tải, tế bào nhỏ bổ sung thêm dung lượng phổ. Mặt khác, các tế bào nhỏ đặt ra nhiều thách thức mới đối với các nhà điều hành mạng di động, các thách thức này bao gồm chi phí thiết bị và định kích cỡ, tính khả dụng của backhaul, và việc lắp đặt và độ phức tạp hoạt động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, hệ thống dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm các môđun bộ phận radio nhỏ (SRUMs - small radio unit modules) và môđun trung tâm (CM – central module) đơn được tạo cấu hình để kết nối với các SRUM qua lớp vận chuyển (TL - transport layer) tốc độ cao, trong đó mỗi SRUM bao gồm thành phần tần số radio (RF - radio

frequency) SRUM và anten, trong đó CM bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D - analog-to-digital), các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A - digital-to-analog), và các thành phần CM RF, trong đó mỗi trong số các SRUM được kết hợp duy nhất với thành phần CM RF, và bộ chuyển đổi D/A nhờ đó tạo nên bộ phận radio (RU - radio unit) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ phận mạng được tạo cấu hình dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm môđun trung tâm (CM - central module) được tạo cấu hình để kết nối với mạng backhaul và bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), các bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D - analog-to-digital), các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A - digital-to-analog), và các thành phần CM RF; và các môđun bộ phận radio nhỏ (SRUMs - small radio unit modules), trong đó mỗi SRUM bao gồm thành phần tần số radio (RF - radio frequency) SRUM và anten, trong đó mỗi trong số các SRUM được tạo cấu hình để kết nối với CM qua lớp vận chuyển (TL - transport layer) tốc độ cao, trong đó mỗi trong số các SRUM được kết hợp duy nhất với thành phần CM RF, và bộ chuyển đổi D/A nhờ đó tạo nên bộ phận radio (RU - radio unit) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị điểm truyền (TP - transmission point) dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm các bộ phận radio (RUs - radio units) công suất thấp, trong đó mỗi RU bao gồm các thành phần radio, trong đó một vài thành phần được bố trí ở môđun trung tâm (CM - central module) và một vài thành phần radio được bố trí ở môđun các bộ phận radio nhỏ (SRUM - small radio units module), trong đó một vài thành phần radio được bố trí ở CM được dùng chung bởi các RU, và trong đó các thành phần radio ở SRUM được tạo cấu hình để kết nối với các thành phần radio ở CM qua lớp vận chuyển (TL - transport layer) tốc độ cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn về sáng chế, và các hiệu quả của nó, tham khảo các phần mô tả dưới đây kết hợp với hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa mạng để truyền dữ liệu;

Fig.2 là sơ đồ khối về kiến trúc radio phalanx (PRA - phalanx radio architecture) theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ khối về bộ phận radio (RU - radio unit) đơn theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối về đa hợp phân chia theo thời gian (TDMx - Time Division Multiplex) bộ thu đa hợp (MRX - multiplex receiver) theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối về đa hợp phân chia theo tần số MRX (FDMx - frequency division multiplex) theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối về liên kết quang học cho lớp truyền (TL - transmission layer) theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối về liên kết vi sóng cho TL theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối về liên kết điện cho TL theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là giản đồ minh họa ba loại kiến trúc không dây khác nhau; và

Fig.10 là hệ thống xử lý mà có thể được sử dụng để thực hiện các phương án khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc đưa ra và sử dụng các phương án được đề xuất hiện thời được thảo luận chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế đưa ra nhiều khái niệm sáng tạo có thể áp dụng mà có thể được bao gồm trong một loạt các ngữ cảnh cụ thể. Các phương án cụ thể được thảo luận chỉ minh họa các cách cụ thể để đưa ra và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Được bộc lộ ở đây là các hệ thống và các phương pháp dùng cho kiến trúc radio phalanx (PRA - phalanx radio architecture) trong đó một loạt các bộ phận

radio nhỏ (RUs - radio units) được tích hợp dày đặc cùng nhau. Các RU được tích hợp dày đặc được bọc lộ vào cùng vị trí vật lý, ngược lại với các mạng tế bào nhỏ hiện thời thông thường trong đó các RU được phân phối về mặt vật lý vào các vị trí khác nhau để che phủ các tế bào nhỏ khác nhau. Ngược lại với các tế bào vĩ mô cụ thể, mà có RU đơn, PRA được bọc lộ bao gồm các RU. Theo phương án của sáng chế, các RU nhỏ được chia thành hai phần: phần A và phần B. Các thành phần ở phần A được đơn giản hóa để làm giảm kích thước và trọng lượng của chúng sao cho chúng có thể được lắp đặt ở môđun đơn – môđun các bộ phận radio nhỏ (SRUM - small radio units module). Các SRUM có thể được gắn trên chẳng hạn như radio hoặc các tháp tế bào, các mặt của các tòa nhà, v.v. Các thành phần RF có kích cỡ lớn hơn và các thành phần điều khiển và xử lý số được sắp xếp ở phần B trong chẳng hạn như môđun trung tâm (CM - central module). CM không phải cùng được bố trí với các SRUM và có thể được bố trí chẳng hạn như trên mặt đất gần tháp tế bào. Mỗi bộ phận radio trang bị bộ thu-phát tần số radio độc lập (RF - radio frequency) với anten được tích hợp và có thể làm việc một cách độc lập. Các cấu trúc đa hợp được áp dụng ở CM để làm giảm tổng chi phí hệ thống. SRUM và CM được kết nối qua lớp vận chuyển (TL - transport layer). Cấu trúc các tế bào nhỏ được tích hợp đơn giản hóa thiết kế của backhaul và làm giảm độ phức tạp của việc lắp đặt.

Hàng loạt các RU nhỏ nâng cao dung lượng của các hệ thống không dây. Dung lượng hệ thống tăng lên bởi các RU. Do đó, dễ dàng nâng cấp các hệ thống. Theo phương án của sáng chế, mỗi RU làm việc một cách độc lập, do đó, dung lượng hệ thống được sắp xếp một cách dễ dàng và linh hoạt. Ngược lại với các kiến trúc tế bào nhỏ hiện thời, cấu trúc RU được tích hợp được bọc lộ đơn giản hóa thiết kế của backhaul và làm giảm độ phức tạp của việc lắp đặt, và nhờ đó, làm giảm chi phí lắp đặt. SRUM được đơn giản hóa làm giảm kích cỡ do chúng có thể thay thế một cách đơn giản các trạm gốc hiện thời, nhờ đó làm giảm các chi phí hoạt động. Các cấu trúc bộ thu đa hợp làm giảm tổng chi phí hệ thống. Hơn nữa, ngược lại với các kiến trúc tế bào nhỏ hiện thời, cấu trúc phalanx được bọc lộ dễ dàng tích hợp với các công nghệ đa dạng chẳng hạn như,

ví dụ, các hệ thống đa đầu vào, đa đầu ra (MIMO - Multiple-Input, Multiple-Output) và các hệ thống mảng anten.

Hệ thống PRA có thể được lắp đặt ở một vị trí vật lý so với các RU tế bào nhỏ cụ thể mà được phân phối ở các vị trí khác nhau. Hơn nữa, tế bào vĩ mô cụ thể thường có một RU công suất cao trong khi PRA được bọc lộ có các RU công suất thấp được sắp xếp ở vị trí đơn. Theo phương án của sáng chế, RU công suất cao đề cập đến RU được trang bị với bộ khuếch đại công suất trên khoảng 20W (W – watts), và cụ thể là với bộ khuếch đại công suất của giữa khoảng 40W và khoảng 80W. Theo phương án của sáng chế, RU công suất thấp đề cập đến RU được trang bị với bộ khuếch đại công suất dưới khoảng 10W và cụ thể là giữa khoảng 1W và khoảng 5W.

Theo phương án của sáng chế về các hệ thống, các phương pháp, và các thiết bị được bọc lộ, điểm truy cập không dây (AP - wireless access point), thiết bị điểm truyền (TP - transmission point), bộ thu-phát trạm gốc (BTS - base station transceiver), hoặc trạm gốc (BS - base station) được thực hiện với kiến trúc radio dung lượng cao PRA được bọc lộ. PRA bao gồm các RU nhỏ mà có thể được tích hợp dày đặc cùng nhau trong khi mỗi RU làm việc một cách độc lập với các RU khác. Mỗi RU được phân phối qua SRUM, CM, và TL. SRUM bao gồm các thành phần RF mà hoạt động độc lập với thành phần khác. CM bao gồm các thành phần RF, các thành phần tần số trung gian (IF - intermediate frequency), các thành phần dải tần cơ sở, và các thành phần điều khiển và xử lý số. TL bao gồm việc kết nối tốc độ cao giữa SRUM và CM và có thể được thực hiện như các liên kết quang học, các liên kết điện, các liên kết vi sóng, hoặc một vài kết hợp của các liên kết này.

Theo phương án của sáng chế, hệ thống dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm các môđun bộ phận radio nhỏ (SRUMs - small radio unit modules) mà có thể được bố trí theo vị trí cao trên tháp radio; và môđun trung tâm đơn mà được tạo cấu hình để kết nối với các SRUM bởi, ví dụ, lớp vận chuyển (TL - transport layer) tốc độ cao. Theo phương án của sáng chế, TL

tốc độ cao vận chuyển các tín hiệu RF tương tự với tần số giữa khoảng 700MHz (MHz - megahertz) và khoảng 3800MHz. Theo phương án của sáng chế, tốc độ dữ liệu đỉnh có thể trên 10 Gb/giây (Gb/s - Gigabits/second) tùy thuộc vào hệ thống điều biến tín hiệu RF. Mỗi SRUM bao gồm thành phần tần số radio SRUM (RF - radio frequency) và anten. CM bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D - analog-to-digital), các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A - digital-to-analog), và các thành phần CM RF. Mỗi thành phần radio SRUM được kết hợp duy nhất với một thành phần CM RF và một bộ chuyển đổi D/A để tạo nên ít nhất một phần của bộ phận radio (RU - radio unit) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác. DSP và A/D được dùng chung bởi các RU. Theo phương án của sáng chế, mỗi SRUM bao gồm bộ khuếch đại công suất (PA – power amplifier) bộ truyền (Tx - transmitter), bộ khuếch đại điều khiển độ khuếch đại tự động (AGC - automatic gain control), anten, và bộ song công được kết nối với anten, Tx PA, và bộ khuếch đại AGC, trong đó bộ song công cấp các tín hiệu Tx từ Tx PA tới anten và cấp các tín hiệu Rx từ anten tới bộ khuếch đại AGC. Theo phương án của sáng chế, CM còn bao gồm bộ thu đa hợp (MRX - multiplex receiver) mà được dùng chung bởi các RU. MRX có thể là bộ đa hợp phân chia theo thời gian MRX (TDMx - time division multiplex) hoặc bộ đa hợp phân chia theo tần số MRX (FDMx - frequency division multiplex). Các RU là các RU công suất thấp. TL có thể là một trong số liên kết quang học, liên kết vi sóng, và liên kết điện. Theo phương án của sáng chế, CM không cùng được đặt tại vị trí cao gần vị trí của các SRUM trên tháp radio.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị điểm truyền (TP - transmission point) dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao, bao gồm các bộ phận radio công suất thấp (RUs - radio units). Mỗi RU bao gồm các thành phần radio, trong đó một vài thành phần được bố trí ở môđun trung tâm (CM - central module) và một vài thành phần radio được bố trí ở môđun các bộ phận radio nhỏ (SRUM - small radio units module). SRUM có thể được bố trí chẳng hạn như ở vị trí cao trên tháp truyền radio. Theo phương án của sáng chế, tổng trọng lượng

của các thành phần radio được bố trí ở SRUM thấp hơn so với tổng trọng lượng của các thành phần radio được bố trí ở CM. Theo phương án khác của sáng chế, trọng lượng của SRUM có thể cao hơn so với CM, tùy thuộc vào thiết kế riêng. Tuy nhiên, theo phương án của sáng chế, điều mong muốn là làm cho SRUM nhỏ và nhẹ nhất có thể. Một vài thành phần radio được bố trí ở CM được dùng chung bởi các RU. Các thành phần radio ở SRUM được tạo cấu hình để kết nối với các thành phần radio ở CM bởi lớp vận chuyển (TL - transport layer).

Theo phương án của sáng chế, thiết bị điểm truyền (TP - transmission point) dùng cho truyền thông không dây dung lượng cao bao gồm các bộ phận radio công suất thấp (RUs - radio units). Mỗi RU bao gồm các thành phần radio, trong đó một vài thành phần được bố trí ở môđun trung tâm (CM - central module) và một vài thành phần radio được bố trí ở môđun các bộ phận radio nhỏ (SRUM - small radio units module). SRUM có thể được bố trí ở vị trí cao trên tháp truyền radio. Một vài thành phần radio được bố trí ở CM được dùng chung bởi các RU. Các thành phần radio ở SRUM được tạo cấu hình để kết nối với các thành phần radio ở CM bởi lớp vận chuyển (TL - transport layer).

Fig.1 minh họa mạng 100 để truyền dữ liệu. Mạng 100 bao gồm điểm truy cập (AP - access point) 110 có vùng phủ sóng 112, các thiết bị người dùng (UEs - user equipment) 120, và mạng backhaul 130. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ AP cũng có thể được gọi là TP và hai thuật ngữ có thể được sử dụng thay thế nhau trong suốt bản mô tả sáng chế này. AP 110 có thể bao gồm bất kỳ thành phần nào có khả năng cấp truy cập không dây bằng cách, không quan tâm đến thành phần khác, thiết lập các kết nối đường lên (đường nét đứt) và/hoặc đường xuống (đường chấm) với các UE 120, chẳng hạn như trạm bộ thu-phát gốc (BTS - base transceiver station), trạm gốc nâng cao (eNB - enhanced base station), tế bào cỡ rất nhỏ (femtocell), và các thiết bị có thể không dây khác. Các UE 120 có thể bao gồm bất kỳ thành phần nào có khả năng thiết lập việc kết nối không dây với AP 110. Mạng backhaul 130 có thể là bất kỳ thành phần nào hoặc tập hợp của các thành phần mà cho phép dữ liệu được trao đổi giữa AP 110 và

đầu từ xa (không được thể hiện). Theo một vài phương án của sáng chế, mạng 100 có thể bao gồm các thiết bị không dây khác, chẳng hạn như các role, các tế bào cỡ rất nhỏ, v.v.

Theo phương án của sáng chế, AP 110 và các UE 120 được tạo cấu hình để hoạt động ở chế độ FD. Để đưa ra sự cách ly cao của công suất bộ truyền từ trên các bộ thu cùng được bố trí tần số ở AP 110, AP 110 bao gồm hệ thống tự hủy nhiễu hoặc mạch được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Theo phương án của sáng chế, AP 110 là AP tế bào. Theo phương án khác của sáng chế, AP 110 là AP WiFi.

Theo phương án của sáng chế, AP 110 được thực hiện như PRA và bao gồm các RU với các thành phần của mỗi RU được chia giữa SRUM và CM. Theo phương án của sáng chế, mạng 100 là mạng di động thế hệ thứ năm hoặc hệ thống không dây thế hệ thứ năm (5G - 5th generation).

Fig.2 là sơ đồ khối về phương án PRA 200. PRA 200 bao gồm các RU 202. Các thành phần khác nhau của mỗi RU 202 được chia thành hai phần được kết nối bởi TL 206. Hai phần là CM 204 và SRUM 208. Mỗi RU 202 là nút công suất thấp và làm việc như thành phần độc lập để truyền thông với những người dùng khác. SRUM được thiết kế cho hoạt động chẳng hạn như trên tháp tế bào trong khi CM 204 được thiết kế chẳng hạn như trên môđun mặt đất. Tuy nhiên, CM 204 không bị giới hạn ở trên hoặc gần mặt đất, nhưng có thể được bố trí theo cách và vị trí bất kỳ mà thích hợp với việc thực hiện riêng. Theo phương án của sáng chế, SRUM 208 về cơ bản được tối ưu hóa để có về cơ bản số lượng tối thiểu các thành phần để đạt được kích cỡ nhỏ và trọng lượng thấp. Các thành phần ở SRUM 208 thường bao gồm các thành phần này mà thường cần được bố trí gần đỉnh của tháp tế bào hoặc vị trí cao khác để cấp vùng phủ sóng không dây tối đa và làm giảm nhiễu được gây ra bởi các vật thể trên hoặc gần mặt đất.

Theo phương án của sáng chế, SRUM 208 bao gồm các thành phần RF 222 (một cho mỗi RU 202) và các thành phần anten 224 (một cho mỗi RU 202). Mỗi

thành phần RF 222 được kết nối với thành phần anten 224 tương ứng. SRUM 208 và TL cụ thể chỉ bao gồm các thành phần tương tự.

Theo phương án của sáng chế, CM 202 bao gồm các thành phần số 210 và các thành phần tương tự 212. Các thành phần số 210 của CM 204 bao gồm DSP 216 mà có thể được dùng chung bởi các RU 202 và cũng bao gồm các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A - digital-to-analog) 218 (một cho mỗi RU 202). Các thành phần tương tự 212 của CM 204 bao gồm các thành phần RF 220 (một cho mỗi RU 202). Mỗi thành phần RF 220 được kết nối với một trong số các thành phần RF 222 tương ứng ở SRUM 208 được kết nối qua TL 206. TL 206 hỗ trợ việc kết nối bằng thông rộng. TL 206 có thể được thực hiện như các liên kết quang học, các liên kết điện, các liên kết vi sóng, hoặc sự kết hợp của chúng.

Fig.3 là sơ đồ khối về RU 300 đơn theo phương án của sáng chế. RU 300 có thể được thực hiện như bất kỳ một trong số các RU 202 trên Fig.2. Các thành phần của RU 300 được tách riêng thành hai phần: CM 302 và SRUM 306. Hai phần được kết nối qua TL 304. RU 300 bao gồm bộ truyền 308 và bộ thu 310. SRUM bao gồm bộ khuếch đại công suất (PA - power amplifier) 324 cho bộ truyền 308, bộ khuếch đại điều khiển độ khuếch đại tự động (AGC - automatic gain control) 326 sẵn có cho bộ thu 310, anten 330, và bộ song công 328 để song công truyền các tín hiệu tới và thu các tín hiệu từ anten 330. CM 302 bao gồm DSP 312, bộ chuyển đổi số lên (DUC - digital up-converter) 314 cho bộ truyền 308, D/A cho bộ truyền 308, bộ thu đa hợp (MRX - multiplex receiver) 322 cho bộ thu 310, và bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D - analog-to-digital) 318 cho bộ thu 310.

Bộ thu 310 bao gồm phản hồi làm biến dạng trước số (DPD - digital pre-distortion) và tín hiệu RF từ anten 330. Ở bộ truyền 308, các tín hiệu truyền số (Tx - digital transmit) được chuyển đổi lên qua bộ chuyển đổi số lên (DUC - digital up-converter) 314.

Các tín hiệu bộ thu (Rx - receiver) từ anten và các tín hiệu phản hồi DPD được gửi từ SRUM 306 tới CM 302 qua TL 304. Các tín hiệu sau đó được

chuyển đổi xuống, được số hóa qua MRX 322, và được gửi tới DSP 312 để xử lý. Ở MRX 322, Rx và các tín hiệu phản hồi DPD từ nhóm các RU dùng chung một bộ chuyển đổi xuống và A/D 318 đơn bằng cách áp dụng các công nghệ đa hợp khác nhau.

Fig.4 là sơ đồ khối về bộ đa hợp phân chia theo thời gian MRX (TDMx - time division multiplex) 400 theo phương án của sáng chế. TDMx MRX 400 có thể được thực hiện như MRX 322 trên Fig.3. TDMx MRX 400 bao gồm các bộ trộn 418, bộ dao động cục bộ đơn (LO - single local oscillator) 416, các bộ lọc thông dải (BPFs - band pass filters) 414, các bộ khuếch đại AGC 412 sẵn có, chuyển mạch 410, bộ chuyển đổi tương tự - số tốc độ cao (ADC - analog-to-digital convertor) 406, và đồng hồ (CLK - clock) 408. Mỗi bộ trộn 418 thu tín hiệu RF tương ứng (ví dụ, RF1, RF2, ..., RFn) và trộn tín hiệu RF thu được với đầu ra từ LO 416. Đầu ra của mỗi bộ trộn 418 đi qua BPF 414 tương ứng và sau đó qua AGC 412 tương ứng. Đầu ra (ví dụ, IF1, IF2, ..., IFn) từ mỗi AGC 412 được cấp tới chuyển mạch 410 mà lần lượt cấp mỗi tín hiệu đầu ra (ví dụ, IF1, IF2, ..., IFn) tới ADC 406 tốc độ cao. Đầu ra của ADC 406 tốc độ cao được cấp tới DSP 402 để xử lý.

Fig.5 là sơ đồ khối về bộ đa hợp phân chia theo tần số MRX (FDMx - frequency division multiplex) 500 theo phương án của sáng chế. FDMx MRX 500 có thể được thực hiện như MRX 322 trên Fig.3. FDMx MRX 500 bao gồm các bộ trộn 518, các LO 516, các BPF 514, các bộ khuếch đại AGC 512 sẵn có, bộ tổ hợp 510, ADC 506 tốc độ cao, và CLK 508. Mỗi bộ trộn 518 thu tín hiệu RF tương ứng (ví dụ, RF1, RF2, ..., RFn) và trộn tín hiệu RF thu được với đầu ra từ LO 516 tương ứng của nó. Đầu ra của mỗi bộ trộn 518 đi qua BPF 514 tương ứng và sau đó qua AGC 512 tương ứng. Đầu ra (ví dụ, IF1, IF2, ..., IFn) từ mỗi AGC 512 được cấp tới bộ tổ hợp 510 mà cấp tín hiệu đầu ra đơn (ví dụ, IF) tới ADC 506 tốc độ cao. Đầu ra của ADC 506 tốc độ cao được cấp tới DSP 502 để xử lý.

Fig.6 là sơ đồ khối về liên kết quang học 600 cho TL theo phương án của sáng chế. Liên kết quang học 600 có thể được sử dụng để thực hiện TL 206 trên Fig.2. Liên kết quang học 600 bao gồm bộ chuyển đổi quang - điện (O/E - optical-to-electrical) 606 được kết nối với mỗi trong số CM 602 và SRUM 604. Hai bộ chuyển đổi O/E 606 được kết nối bởi ống dẫn sóng quang 608, chẳng hạn như, ví dụ, sợi quang. Các bộ chuyển đổi O/E 606 chuyển đổi các tín hiệu điện thành các tín hiệu quang để truyền dọc ống dẫn sóng quang 608. Các bộ chuyển đổi O/E 606 cũng chuyển đổi các tín hiệu quang thu được từ ống dẫn sóng quang 608 thành các tín hiệu điện.

Fig.7 là sơ đồ khối về liên kết vi sóng 700 cho TL theo phương án của sáng chế. Liên kết vi sóng 700 có thể được sử dụng để thực hiện TL 206 trên Fig.2. Liên kết vi sóng và anten 706 được kết nối với CM 702 và anten 706 được kết nối với SRUM 704. Các tín hiệu giữa SRUM và CM 702 được truyền không dây bởi liên kết vi sóng được thiết lập giữa hai anten 706.

Fig.8 là sơ đồ khối về phương án liên kết điện 800 cho TL. Liên kết điện 800 có thể được sử dụng để thực hiện TL 206 trên Fig.2. Liên kết điện 806 bao gồm ống dẫn sóng điện 806 để vận chuyển các tín hiệu điện giữa SRUM 804 và CM 802. Ống dẫn sóng điện 806 có thể điều khiển dây bằng điện, cáp đồng trục, hoặc các phương tiện khác để vận chuyển các tín hiệu bằng điện.

Fig.9 là giản đồ minh họa ba loại kiến trúc không dây khác nhau. Ba loại kiến trúc không dây bao gồm kiến trúc tế bào cỡ lớn 902, kiến trúc tế bào nhỏ 904, và phương án của PRA 906 được bộc lộ. Kiến trúc tế bào cỡ lớn 902 bao gồm tháp tế bào đơn 910 với RU 912 đơn mà cấp dịch vụ không dây cho các UE 916 trong vùng phủ sóng 914.

Kiến trúc tế bào nhỏ 904 bao gồm các tháp tế bào 920 mỗi tháp với RU 922 nhỏ tương ứng. Mỗi RU cấp dịch vụ không dây tới các UE 926 trong vùng phủ sóng 924 tương ứng của nó. Mỗi tháp tế bào 920 có vùng phủ sóng nhỏ hơn so với được cấp bởi vùng phủ sóng 916 của tháp tế bào cỡ lớn 910. Toàn bộ vùng phủ sóng của kiến trúc tế bào nhỏ 904 được cấp bởi tất cả các vùng phủ sóng

924 của tế bào nhỏ có thể tương đối giống nhau về kích cỡ với vùng phủ sóng của vùng phủ sóng 916 của tế bào cỡ lớn. Tuy nhiên, kiến trúc tế bào nhỏ 904 có thể cấp dịch vụ không đầy tới nhiều UE 926 hơn so với có thể được cấp bởi tháp tế bào cỡ lớn 910.

PRA 906 bao gồm tháp tế bào đơn 930 với các SRUM 932 trên đỉnh của tháp tế bào 930. CM có thể được bố trí ở đáy của tháp tế bào 930, gần tháp tế bào 930, hoặc ở một vài vị trí khác. Vùng phủ sóng 934 được phục vụ bởi các SRUM 932 tương đối tương đương với vùng phủ sóng của kiến trúc tế bào cỡ lớn 902. Tuy nhiên, số lượng các UE 936 được phục vụ bởi các SRUM 932 lớn hơn so với số lượng các UE 916 được phục vụ bởi tháp tế bào cỡ lớn 910. Mỗi SRUM 932 trên tháp 930 phục vụ một vài tập con của các UE 936 trong vùng phủ sóng 934. Vì vậy, PRA 906 cấp các lợi ích của tế bào cỡ lớn 902 (ví dụ, tháp tế bào đơn cho vùng phủ sóng được đưa ra) với các lợi ích của kiến trúc tế bào nhỏ 904 (ví dụ, truyền thông không dây dung lượng cao tới nhiều UE hơn so với tế bào cỡ lớn có thể cấp). Tuy nhiên, PRA 906 rẻ hơn và dễ dàng hơn để thực hiện so với kiến trúc tế bào nhỏ 904 do tháp tế bào đơn 930 có thể được sử dụng cho kích cỡ vùng phủ sóng được đưa ra và do chỉ số lượng tối thiểu các thành phần được bố trí ở đỉnh của tháp tế bào, nhờ đó lưu trữ không gian để thực hiện nhiều RU hơn. Hơn nữa, PRA tránh sự sao lại của một vài thành phần mà có thể được dùng chung bởi các RU, trong khi ở kiến trúc tế bào nhỏ, mỗi RU phải có tập hợp đầy đủ các thành phần mà không thể được dùng chung giữa các RU do các RU về mặt vật lý (nghĩa là, về mặt địa lý) được phân tán từ một thành phần khác. Ngoài ra, backhaul cho kiến trúc tế bào nhỏ 904 phức tạp hơn so với backhaul của PRA 906.

Fig.10 là sơ đồ khối về hệ thống xử lý 1000 mà có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị đến thiết bị. Hơn nữa, thiết bị có thể chứa các ví dụ của thành phần, chẳng hạn như các bộ xử lý, các

bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v. Hệ thống xử lý 1000 có thể bao gồm bộ xử lý 1001 được trang bị với một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra, chẳng hạn như loa, micro, chuột, màn hình cảm ứng, bộ phím, bàn phím, máy in, màn hình, và tương tự. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit) 1010, bộ nhớ 1020, thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 1030, giao diện mạng 1050, giao diện I/O 1060, và mạch anten 1070 được kết nối với bus 1040. Bộ xử lý 1001 cũng bao gồm thành phần anten 1075 được kết nối với mạch anten.

Bus 1040 có thể là một hoặc nhiều trong số bất kỳ loại nào của các kiến trúc bus bao gồm bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, bus video, hoặc tương tự. CPU 1010 có thể bao gồm bất kỳ loại bộ xử lý dữ liệu điện tử nào. Bộ nhớ 1020 có thể bao gồm bất kỳ loại bộ nhớ hệ thống nào chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM - static random access memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM - dynamic random access memory), DRAM đồng bộ (SDRAM - synchronous DRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory), sự kết hợp của chúng, hoặc tương tự. Theo phương án của sáng chế, bộ nhớ 1020 có thể bao gồm ROM để sử dụng khi khởi động, và DRAM để lưu trữ dữ liệu và chương trình để sử dụng trong khi thực thi các chương trình.

Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 1030 có thể bao gồm bất kỳ loại thiết bị lưu trữ nào được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để đưa ra dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác có thể truy cập qua bus 1040. Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 1030 có thể bao gồm chẳng hạn như một hoặc nhiều ổ đĩa rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Giao diện I/O 1060 có thể cấp các giao diện để ghép đôi các thiết bị đầu vào và đầu ra bên ngoài với bộ xử lý 1001. Giao diện I/O 1060 có thể bao gồm bộ điều hợp video. Các ví dụ về các thiết bị đầu vào và đầu ra có thể bao gồm màn hình được ghép đôi với bộ điều hợp video và chuột/bàn phím/máy in được ghép đôi với giao diện I/O. Các thiết bị khác có thể được ghép đôi với bộ xử lý

1001 và thêm hoặc ít thể giao diện hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như bus nối tiếp đa năng (USB - Universal Serial Bus) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để cấp giao diện dùng cho máy in.

Mạch anten 1070 và thành phần anten 1075 có thể cho phép bộ xử lý 1001 truyền thông với các bộ từ xa qua mạng. Theo phương án của sáng chế, mạch anten 1070 và thành phần anten 1075 cấp truy cập tới mạng vùng rộng không dây (WAN - wireless wide area network) và/hoặc tới mạng tế bào, chẳng hạn như tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA - Code Division Multiple Access), CDMA dải rộng (WCDMA - Wideband CDMA), và các mạng hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communications). Ngoài ra, theo một vài phương án của sáng chế, mạch anten 1070 hoạt động ở chế độ song công toàn phần (FD - Full Duplex). Theo một vài phương án của sáng chế, mạch anten 1070 và thành phần anten 1075 cũng có thể cấp Bluetooth và/hoặc kết nối Wifi tới các thiết bị khác. Theo phương án của sáng chế, mạch anten 1070 bao gồm hệ thống hủy tín hiệu được truyền.

Bộ xử lý 1001 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 1050, mà có thể bao gồm các đường có dây, chẳng hạn như cáp Ethernet hoặc tương tự, và/hoặc các đường không dây để truy cập các nút hoặc mạng khác. Giao diện mạng 1001 cho phép bộ xử lý 1001 truyền thông với các bộ từ xa qua mạng 1080. Ví dụ, giao diện mạng 1050 có thể cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/anten thu. Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 1001 được ghép đôi với mạng vùng cục bộ hoặc mạng vùng rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn như các bộ xử lý khác, Internet, các thiết bị lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Mặc dù phần mô tả đã được mô tả chi tiết, nhưng sẽ được hiểu rằng các thay đổi, các thay thế và các sửa đổi khác nhau có thể được đưa ra mà không đi trệch nguyên lý và phạm vi của sáng chế này như được định rõ bởi các điểm bảo

hộ kèm theo. Hơn nữa, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả ở đây, vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng đánh giá từ sáng chế này rằng các quy trình xử lý, các máy móc, việc sản xuất, các thành phần nội dung, các phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước, có hiện thời hoặc sau này được phát triển, về cơ bản có thể thực hiện cùng chức năng hoặc về cơ bản đạt được kết quả tương tự như các phương án tương ứng được mô tả ở đây. Theo đó, các điểm bảo hộ kèm theo nhằm bao gồm trong phạm vi của chúng như các quy trình xử lý, các máy móc, việc sản xuất, các cấu thành của sự việc, các phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống dùng cho truyền thông không dây, hệ thống này bao gồm:

các môđun bộ phận radio nhỏ được tích hợp thành môđun đơn tại vị trí vật lý thứ nhất; và

môđun trung tâm đơn (Central module - CM) được tạo cấu hình để kết nối với các các môđun bộ phận radio nhỏ qua lớp vận chuyển (Transport Layer - TL),

trong đó mỗi môđun bộ phận radio nhỏ bao gồm thành phần tần số radio (Radio Frequency - RF) môđun bộ phận radio nhỏ và anten,

trong đó CM bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (Digital signal processor - DSP), bộ chuyển đổi tương tự-số (Analog-to-Digital - A/D), các bộ chuyển đổi số-tương tự (Digital-to-analog - D/A), và các thành phần CM RF,

trong đó mỗi trong số các môđun bộ phận radio nhỏ được kết hợp duy nhất với thành phần CM RF, và bộ chuyển đổi D/A nhờ đó tạo nên bộ phận radio (Radio unit - RU) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác, và

trong đó vị trí vật lý thứ nhất của các môđun bộ phận radio nhỏ là khác với vị trí vật lý của CM.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mỗi môđun bộ phận radio nhỏ bao gồm bộ khuếch đại công suất (Power amplifier - PA) bộ truyền (Transmitter - Tx), bộ khuếch đại điều khiển độ khuếch đại tự động (Automatic gain control - AGC), anten, và bộ song công được kết nối với anten, Tx PA, và bộ khuếch đại AGC, trong đó bộ song công cấp các tín hiệu Tx từ Tx PA tới anten và cấp các tín hiệu Rx từ anten tới bộ khuếch đại AGC.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó CM còn bao gồm bộ thu đa hợp (Multiplex receiver - MRX) mà được dùng chung bởi các RU.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo thời gian (TDMx - time division multiplex) MRX.
5. Hệ thống theo điểm 3, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo tần số (FDMx - frequency division multiplex) MRX.
6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó các RU bao gồm công suất nhỏ hơn 10 watt.
7. Hệ thống theo điểm 1, TL bao gồm một trong số liên kết quang học, liên kết vi sóng, và liên kết điện.
8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó DSP và A/D được dùng chung bởi các RU.
9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó CM không cùng được đặt tại vị trí cao trên tháp radio mà xấp xỉ các môđun bộ phận radio nhỏ.
10. Bộ phận mạng được tạo cấu hình dùng cho truyền thông không dây bao gồm:

môđun trung tâm (CM) được tạo cấu hình để kết nối với liên kết mạng backhaul và bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP), các bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D), các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A), và các thành phần CM RF; và

các môđun bộ phận radio nhỏ được tích hợp vào vị trí vật lý đơn, trong đó mỗi môđun bộ phận radio nhỏ bao gồm thành phần tần số radio (RF) môđun bộ phận radio nhỏ và anten, trong đó mỗi trong số các môđun bộ phận radio nhỏ được tạo cấu hình để kết nối với CM qua lớp vận chuyển (TL),

trong đó mỗi trong số các môđun bộ phận radio nhỏ được kết hợp duy nhất với thành phần CM RF, và bộ chuyển đổi D/A nhờ đó tạo nên bộ phận radio (RU) mà được tạo cấu hình để hoạt động độc lập với các RU khác, và

trong đó vị trí vật lý đơn của các môđun bộ phận radio nhỏ là khác với vị trí vật lý của CM.

11. Bộ phận mạng theo điểm 10, trong đó mỗi SRUM bao gồm bộ khuếch đại công suất (PA) bộ truyền (Tx), bộ khuếch đại điều khiển độ khuếch đại tự động (AGC), anten, và bộ song công được kết nối với anten, Tx PA, và bộ khuếch đại

AGC, trong đó bộ song công cấp các tín hiệu Tx từ Tx PA tới anten và cấp các tín hiệu Rx từ anten tới bộ khuếch đại AGC.

12. Bộ phận mạng theo điểm 10, trong đó CM còn bao gồm bộ thu đa hợp (MRX) mà được dùng chung bởi các RU.

13. Bộ phận mạng theo điểm 12, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo thời gian (TDMx) MRX.

14. Bộ phận mạng theo điểm 12, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo tần số (FDMx) MRX.

15. Bộ phận mạng theo điểm 10, trong đó các RU bao gồm công suất nhỏ hơn 10 watt.

16. Bộ phận mạng theo điểm 10, TL bao gồm một trong số liên kết quang học, liên kết vi sóng, và liên kết điện.

17. Bộ phận mạng theo điểm 10, trong đó CM không cùng được đặt gần đỉnh của tháp radio xấp xỉ các môđun bộ phận radio nhỏ.

18. Thiết bị điểm truyền (Transmission point - TP) dùng cho truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

các bộ phận radio (RU), mỗi RU bao gồm công suất nhỏ hơn 10 watt,

trong đó mỗi RU bao gồm các thành phần radio, trong đó một vài thành phần được bố trí ở môđun trung tâm (CM) và một vài thành phần radio được bố trí ở môđun các bộ phận radio nhỏ,

trong đó các môđun bộ phận radio nhỏ được tích hợp vào vị trí vật lý đơn,

trong đó một vài thành phần radio được bố trí ở CM được dùng chung bởi các RU,

trong đó các thành phần radio ở môđun bộ phận radio nhỏ được tạo cấu hình để kết nối với các thành phần radio ở CM qua lớp vận chuyển (TL), và

trong đó vị trí vật lý đơn của các môđun bộ phận radio nhỏ là khác với vị trí vật lý của CM.

19. Thiết bị điểm truyền theo điểm 18, trong đó CM bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP), các bộ chuyển đổi tương tự-số (A/D), các bộ chuyển đổi số-tương tự (D/A), và các thành phần CM RF.
20. Thiết bị điểm truyền theo điểm 19, trong đó DSP và A/D được dùng chung bởi các RU.
21. Thiết bị điểm truyền theo điểm 18, trong đó mỗi trong số môđun bộ phận radio nhỏ bao gồm thành phần tần số radio (RF) môđun bộ phận radio nhỏ và anten.
22. Thiết bị điểm truyền theo điểm 18, trong đó mỗi môđun bộ phận radio nhỏ bao gồm bộ khuếch đại công suất (PA) bộ truyền (Tx), bộ khuếch đại điều khiển độ khuếch đại tự động (AGC), anten, và bộ song công được kết nối với anten, Tx PA, và bộ khuếch đại AGC, trong đó bộ song công cấp các tín hiệu Tx từ Tx PA tới anten và cấp các tín hiệu Rx từ anten tới bộ khuếch đại AGC.
23. Thiết bị điểm truyền theo điểm 18, trong đó CM bao gồm bộ thu đa hợp (MRX) mà được dùng chung bởi các RU.
24. Thiết bị điểm truyền theo điểm 23, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo thời gian (TDMx) MRX.
25. Thiết bị điểm truyền theo điểm 23, trong đó MRX là bộ đa hợp phân chia theo tần số (FDMx) MRX.
26. Thiết bị điểm truyền theo điểm 18, TL bao gồm một trong số liên kết quang học, liên kết vi sóng, và liên kết điện.

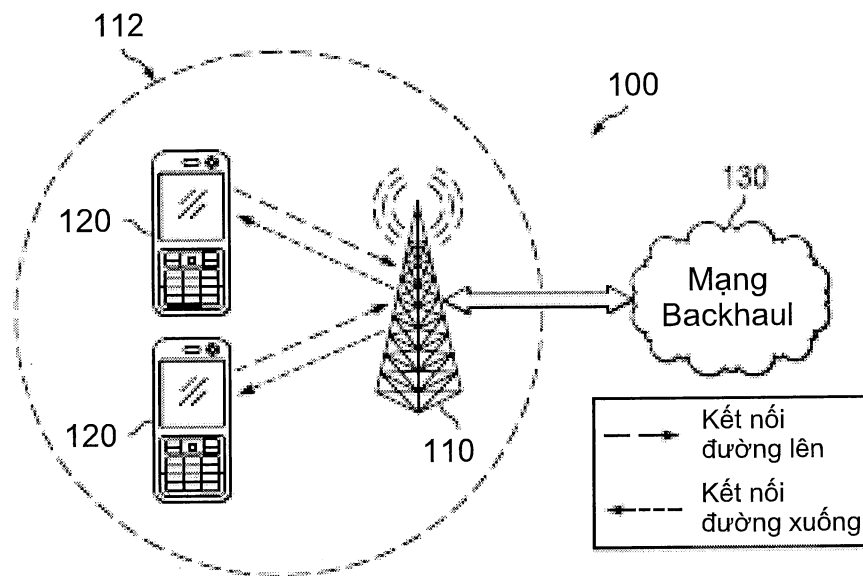


Fig.1

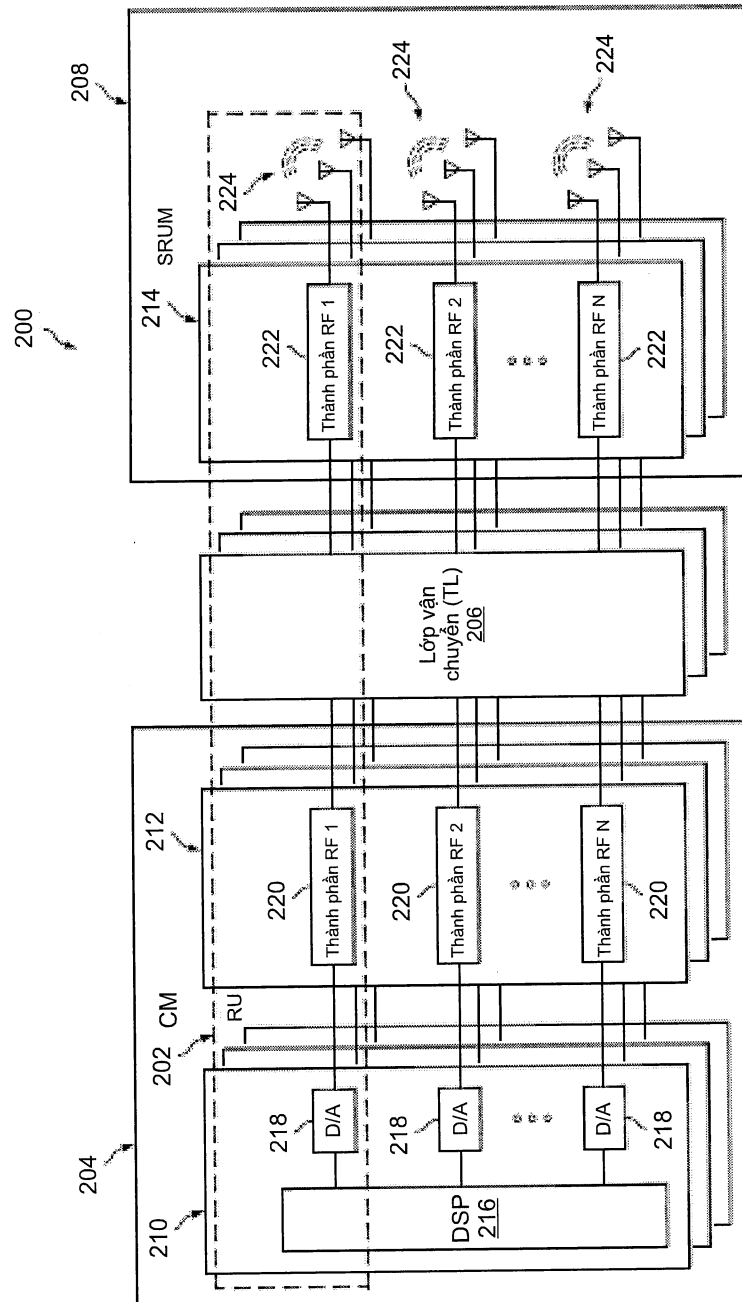


Fig.2

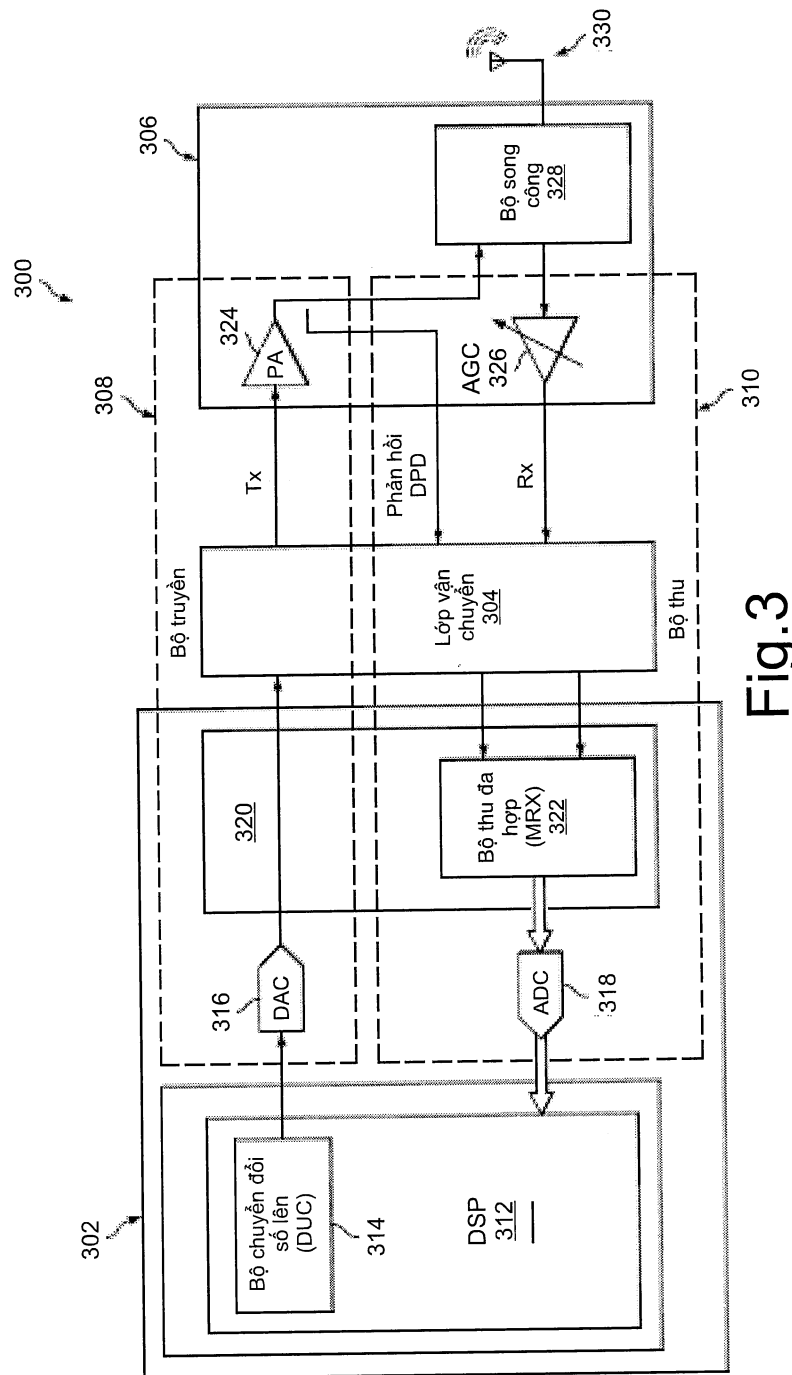


Fig. 3

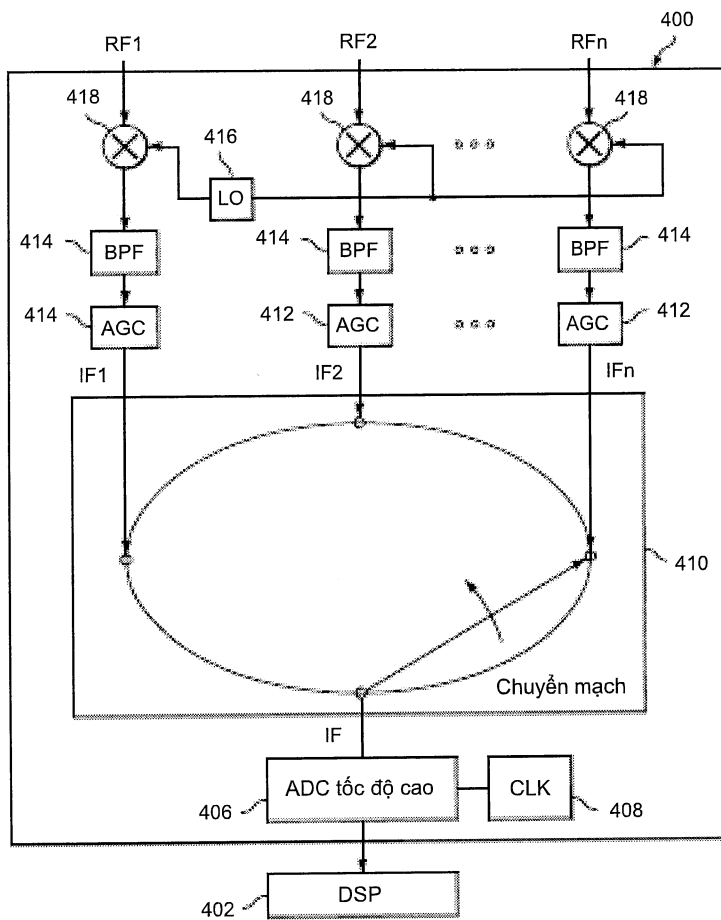


Fig.4

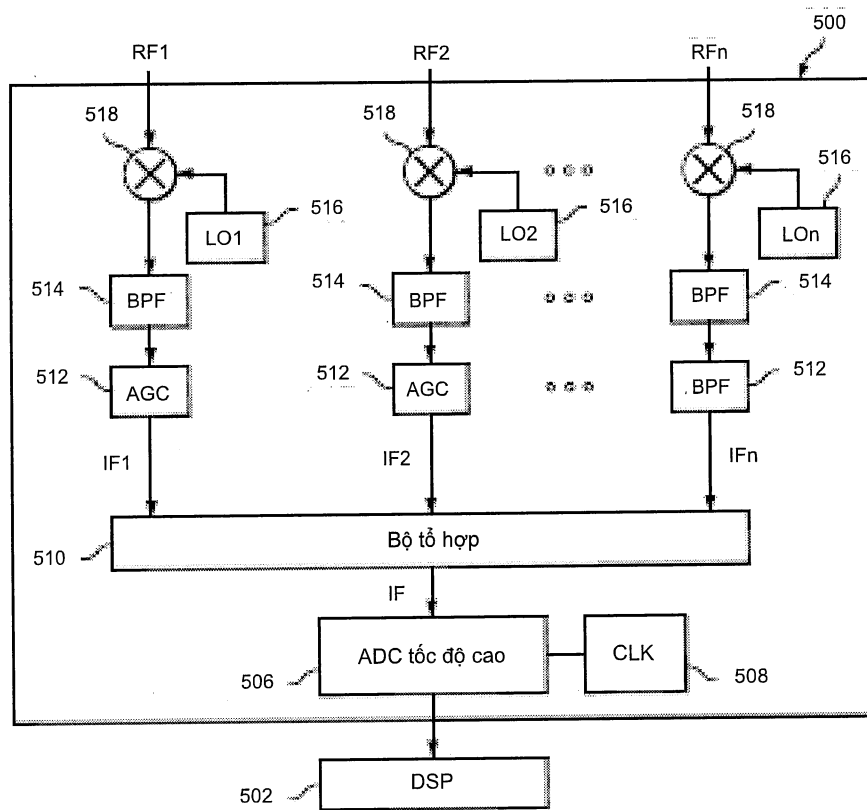


Fig.5

Liên kết quang học
600

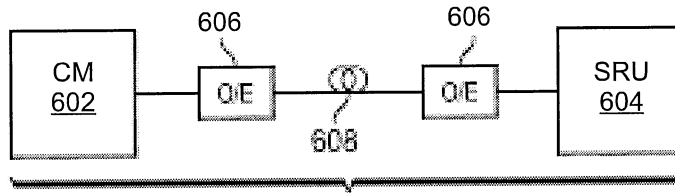


Fig.6

Liên kết vi sóng
700

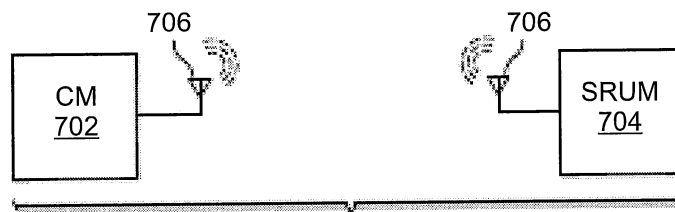


Fig.7

Liên kết điện
800

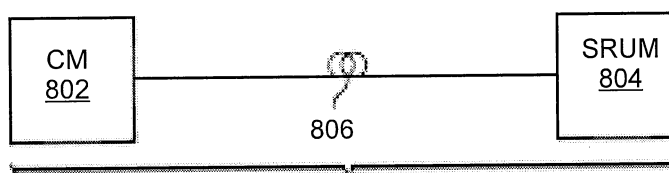


Fig.8

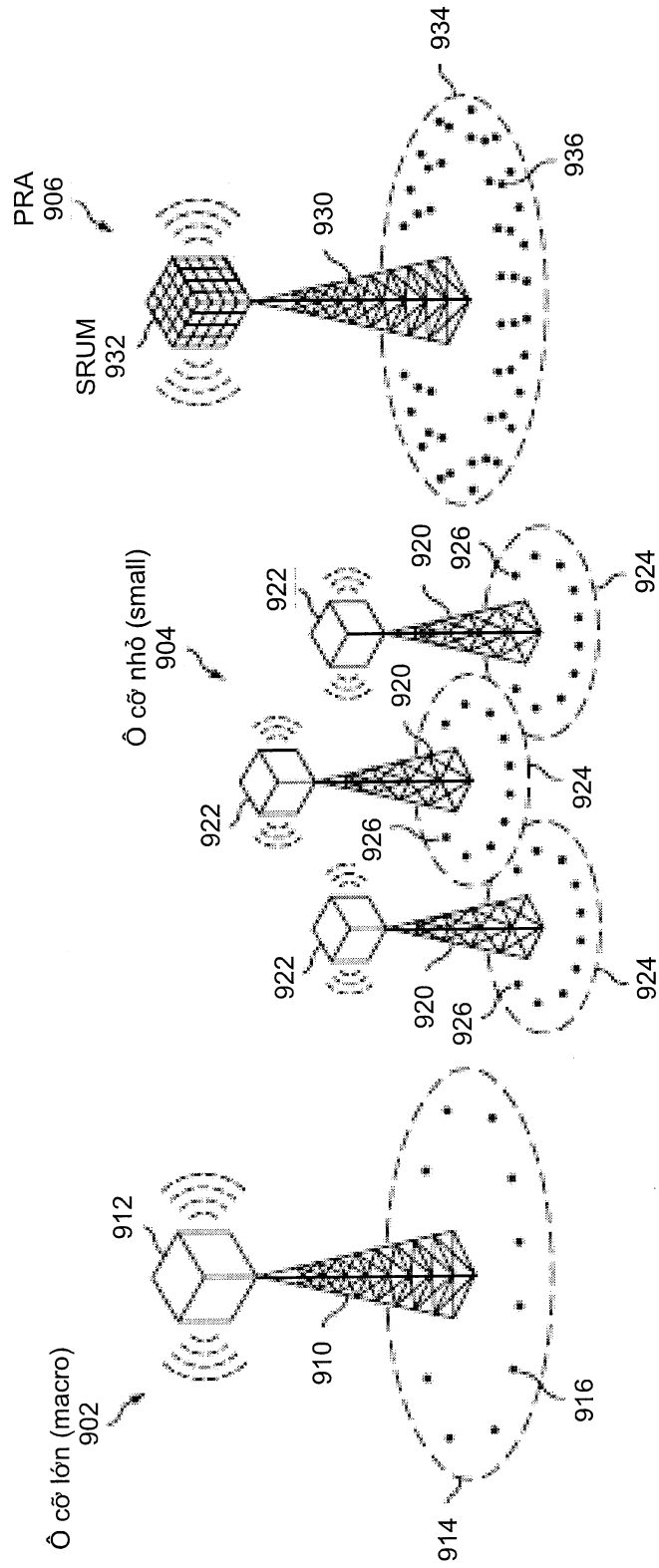


Fig.9

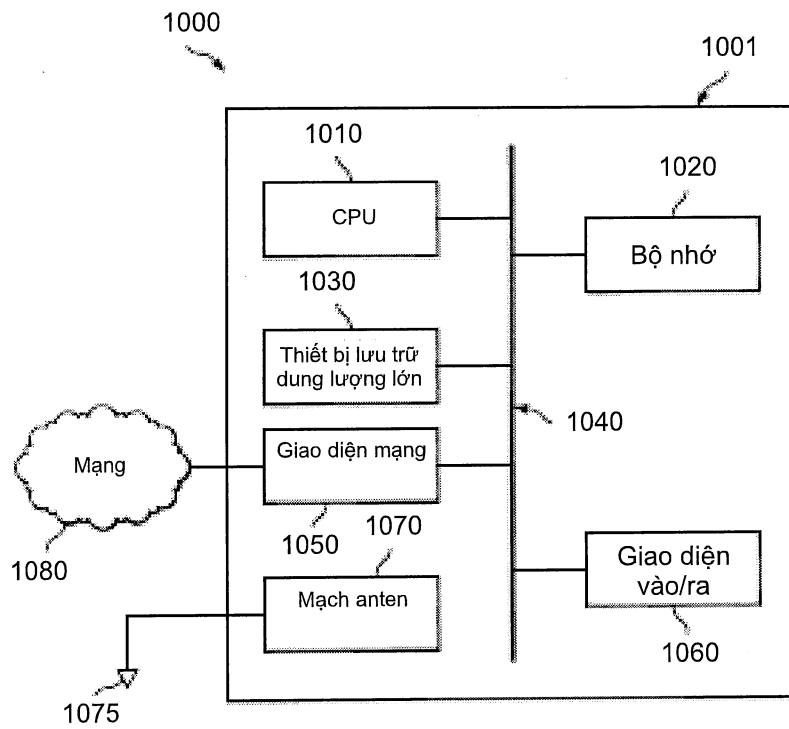


Fig.10