



(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)



1-0041305

(51)^{2020.01} G01S 5/02; G01S 13/87

(13) B

(21) 1-2020-03511

(22) 05/12/2018

(86) PCT/US2018/063999 05/12/2018

(87) WO 2019/125764 A1 27/06/2019

(30) 15/853,253 22/12/2017 US

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/09/2020 390

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

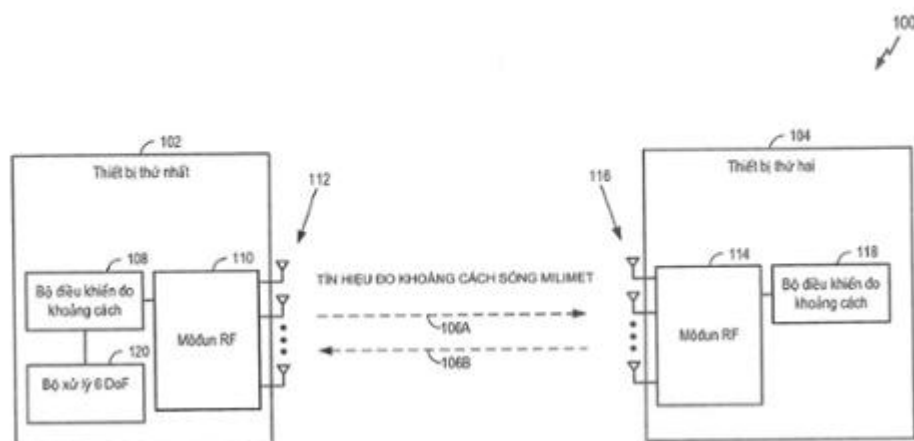
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego,
California 92121-1714, United States of America

(72) SANDEROVICH, Amichai (IL); FRYDMAN, Javier (IL); EITAN, Alecsander Petru
(IL).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, NÚT KHÔNG DÂY

(57) Một số khía cạnh của sáng chế liên quan đến việc đo khoảng cách sóng milimet với sáu bậc tự do. Ví dụ, liên kết nhiều gigabyte (ví dụ, liên kết IEEE 802.11ad hoặc liên kết 802.11ay) và các môđun phân tập Rf/anten có thể được sử dụng để thực hiện các phép đo khoảng cách thời gian trọn vòng (round trip time - RTT) giữa điểm neo và trạm. Thông tin vị trí tương đối (ví dụ, mức tự do) giữa các thiết bị không dây có thể sau đó được xác định dựa trên các số đo khoảng cách. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông, nút không dây và vật ghi đọc được bằng máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Một số khía cạnh được mô tả trong sáng chế này liên quan đến truyền thông không dây và, cụ thể hơn nhưng không chỉ, đến việc đo khoảng cách sóng milimet với sáu bậc tự do (degrees of freedom - DoF).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh khác nhau được mô tả trong sáng chế này liên quan đến truyền thông không dây và, cụ thể hơn nhưng không chỉ, đến việc đo khoảng cách sóng milimet với sáu bậc tự do (degrees of freedom - DoF).

Một số loại thiết bị truyền thông không dây sử dụng nhiều anten để tạo ra mức hiệu suất cao hơn so với các thiết bị sử dụng một anten. Ví dụ, hệ thống nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-in-multiple-out - MIMO) không dây (ví dụ, mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN) mà hỗ trợ đặc điểm kỹ thuật của chuẩn IEEE 802.11ad) có thể sử dụng nhiều anten phát để tạo ra cuộc truyền tín hiệu dựa trên kỹ thuật điều hướng chùm sóng. Thông thường, các tín hiệu dựa trên kỹ thuật điều hướng chùm sóng truyền từ các anten khác nhau được điều chỉnh theo pha (và biên độ tùy chọn) sao cho công suất tín hiệu thu được được tập trung vào một thiết bị thu (ví dụ, đầu cuối truy cập).

Trong hệ thống hỗ trợ đặc điểm kỹ thuật IEEE 802.11ad, phép đo thời gian bay có thể được thực hiện bằng cách sử dụng luồng đo định thời chính xác (fine timing measurement - FTM) như được xác định trong đặc điểm kỹ thuật của chuẩn IEEE 802.11-2016. Trong dải sóng milimet (millimeter wave - mmW) (ví dụ, dải 60 GHz), độ phân giải khoảng cách và góc phân giải đến của phép đo có thể có độ chính xác rất cao (ví dụ, độ phân giải khoảng cách 0,5 xentimet (centimeter - cm)).

Kỹ thuật phân tập môđun RF/Anten có thể được sử dụng trong hệ thống mmW. Ví dụ, một số môđun RF/Anten có thể được nối với chip dải cơ sở, trong đó một trong các môđun có thể được kích hoạt tại một trường hợp cụ thể để duy trì liên kết để gửi và/hoặc nhận tín hiệu mmW. Căn cứ vào phần mô tả ở trên, các hệ thống có khả năng định vị rất chính xác có thể được phát triển. Ví dụ, bằng sáng chế Hoa Kỳ số 9.774.996

bộ lộ trạm (station - STA) với kỹ thuật phân tập RF/Anten có thể sử dụng phép tự đặc tam giác cho các mục đích hướng đích về phía điểm neo (anchor point - AP).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sau đây thể hiện phần bản chất kỹ thuật đã được đơn giản hóa về một số khía cạnh của sáng chế, để cung cấp hiểu biết cơ bản về các khía cạnh như vậy. Phần bản chất này không phải là phần tổng quan sâu rộng về tất cả các đặc điểm được dự định của sáng chế, và không dự định chỉ ra các phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh của sáng chế, cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích duy nhất của phần này là giới thiệu một số khái niệm về một số khía cạnh của sáng chế ở dạng đơn giản làm phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông. Thiết bị bao gồm giao diện và hệ thống xử lý. Theo một số khía cạnh, giao diện được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu. Ngoài ra, hệ thống xử lý được tạo cấu hình để: ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu, xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị để truyền thông không dây và thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách, và tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do. Theo một số khía cạnh, giao diện còn được tạo cấu hình để xuất ra chỉ báo. Theo một số phương án thực hiện, các giao diện riêng có thể được dùng để thu được nhiều tín hiệu và xuất ra chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này bao gồm bước: thu được nhiều tín hiệu; ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu; xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị và thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách; tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và xuất ra chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông. Thiết bị bao gồm: phương tiện thu được nhiều tín hiệu; phương tiện ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu; phương tiện xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị truyền thông và thiết bị khác dựa

trên nhiều khoảng cách; phương tiện tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và phương tiện xuất ra chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất nút không dây. Nút không dây bao gồm: nhiều anten thứ nhất; bộ thu được tạo cấu hình để nhận nhiều tín hiệu qua nhiều anten thứ nhất; hệ thống xử lý được tạo cấu hình để: ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu, xác định sáu bậc tự do giữa nút không dây và nút không dây khác dựa trên nhiều khoảng cách, và tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và giao diện được tạo cấu hình để xuất ra chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề xuất phương tiện có thể đọc được bằng máy tính (ví dụ, phương tiện bất biến có thể đọc được bằng máy tính) lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, bao gồm mã để: thu được nhiều tín hiệu; ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên số lượng tín hiệu; xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị và thiết bị khác dựa trên số lượng khoảng cách; tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và xuất ra chỉ báo.

Các khía cạnh này cùng các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn khi xem xét phần mô tả chi tiết sau đây. Các khía cạnh, dấu hiệu và phương án thực hiện khác của sáng chế sẽ trở nên hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, khi xem xét phần mô tả sau đây về các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy các dấu hiệu của sáng chế có thể được mô tả liên quan đến các phương án thực hiện và hình vẽ nhất định dưới đây, nhưng tất cả các phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu có lợi được mô tả trong bản mô tả này. Nói cách khác, mặc dù một hoặc nhiều phương án thực hiện có thể được mô tả là có các dấu hiệu có lợi nhất định, nhưng một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu này cũng có thể được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế. Tương tự, mặc dù một số phương án có thể được mô tả dưới đây là các phương án thiết bị, hệ thống, hay phương pháp, nhưng cần hiểu rằng các phương án này có thể được thực hiện trong các thiết bị, hệ thống và phương pháp khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được biểu diễn để hỗ trợ mô tả các khía cạnh của sáng chế và được cung cấp chỉ để minh họa các khía cạnh này và không nhằm giới hạn ở các khía cạnh này.

Fig.1 minh họa một ví dụ về các thành phần truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó các khía cạnh của sáng chế này có thể được áp dụng.

Fig.3 minh họa một ví dụ về sáu bậc tự do theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa một ví dụ về các phép đo khoảng cách theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa một ví dụ về các phép đo góc theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa một ví dụ về sự phân tập RF/anten theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 minh họa một ví dụ về việc xác định sáu bậc tự do bằng cách sử dụng các loại cảm biến khác nhau theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 minh họa một ví dụ về các vị trí cho các môđun RF/anten theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó các khía cạnh của sáng chế này có thể được áp dụng.

Fig.10 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị làm ví dụ mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ khối chức năng của các thành phần làm ví dụ mà có thể được dùng trong thiết bị trên Fig.10 để truyền thông không dây.

Fig.12 là sơ đồ khối chức năng của các bộ phận làm ví dụ mà có thể được dùng trong thiết bị trên Fig.10 để nhận truyền thông không dây.

Fig.13 là sơ đồ khối chức năng của thiết bị làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 là lưu đồ của một quy trình làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.15 là lưu đồ của một quy trình làm ví dụ để giải hệ phương trình theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.16 là lưu đồ của một quy trình dựa trên góc làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.17 là lưu đồ của một quy trình làm ví dụ để ước lượng sáu bậc tự do theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.18 là lưu đồ của một quy trình dựa trên khoảng cách làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.19 là lưu đồ của một quy trình điều chỉnh làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ khối được đơn giản hóa của một số khía cạnh mẫu của thiết bị được tạo cấu hình có chức năng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.21 là sơ đồ khối được đơn giản hóa của một số khía cạnh mẫu của bộ nhớ được tạo cấu hình với mã theo một số khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau theo sáng chế được mô tả dưới đây. Cần phải hiểu rằng các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và rằng cấu trúc, hàm cụ thể bất kỳ hoặc cả hai được mô tả ở đây chỉ là đại diện. Dựa trên những kỹ thuật ở đây, người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nên hiểu rằng rằng khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện độc lập với các khía cạnh khác bất kỳ và hai hoặc nhiều trong số các khía cạnh này có thể được kết hợp theo các cách khác nhau. Ví dụ, thiết bị có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây. Ngoài ra, thiết bị như vậy có thể được triển khai hoặc phương pháp như vậy có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng ngoài hoặc khác với một hoặc nhiều khía cạnh được nêu trong sáng chế này. Hơn thế nữa, khía cạnh có thể bao gồm ít nhất một phần tử của điểm yêu cầu bảo hộ. Như một ví dụ ở trên, theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông này bao gồm bước thu được nhiều tín hiệu, ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu thu được; xác định sáu bậc tự do

giữa thiết bị và một thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách, tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do, và xuất ra chỉ báo.

Theo một số khía cạnh, sáng chế liên quan đến hệ thống định vị trong đó thiết bị không dây có độ phân tập RF/anten. Ví dụ, liên kết nhiều gigabyte (ví dụ, liên kết IEEE 802.11ad, liên kết 802.11ay, hoặc liên kết 801.11az) và các môđun phân tập RF/Anten có thể được dùng để thực hiện các phép đo khoảng cách thời gian trọn vòng (round trip time - RTT) giữa điểm neo (anchor point - AP) và trạm (STA). Thông tin vị trí tương đối (ví dụ, các bậc tự do) giữa các thiết bị không dây sau đó được xác định dựa trên các phép đo khoảng cách. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống định vị có thể được dùng để xác định vị trí của thiết bị di động so với ít nhất một điểm tham chiếu. Ví dụ, thiết bị di động có thể là thiết bị rô bốt, thiết bị điều khiển từ xa (ví dụ, máy bay không người lái như thiết bị bay bốn cánh), điện thoại di động hoặc một loại thiết bị khác nào đó. Theo một ví dụ cụ thể, máy bay không người lái có thể được điều khiển để hạ cánh trên AP (ví dụ, trạm sạc, điểm giao hàng, căn cứ trong nhà, v.v.) thông qua việc sử dụng hệ thống định vị được mô tả trong sáng chế này.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống định vị có thể được dùng trong một hệ thống thực tế ảo hoặc thực tế tăng cường (sau đây, gọi là hệ thống AR/VR). Hệ thống AR/VR có thể truyền một lượng lớn dữ liệu từ bảng điều khiển đến tai nghe (ví dụ, màn hình gắn trên đầu, HMD). Trong các hệ thống thông thường, dữ liệu này được truyền qua kết nối có dây. Tuy nhiên, kết nối như vậy giới hạn sự chuyển động của người chơi. Trong các hệ thống AR/VR thông thường, vị trí của người chơi được xác định thông qua việc sử dụng các cảm biến (ví dụ, cảm biến hồng ngoại đặt trên tai nghe) và các bộ phát đặt gần màn hình (hoặc ngược lại). Các cảm biến này có thể được dùng để ước lượng vị trí của người chơi liên quan đến sáu bậc tự do (six degrees of freedom - 6 DoF).

Theo một số khía cạnh, sáng chế liên quan đến việc sử dụng các môđun phân tập RF/Anten và báo hiệu mmW để xác định 6 DOF giữa AP và tai nghe AR/VR (dựa trên các phép đo khoảng cách giữa AP và tai nghe AR/VR). Các môđun RF/anten được đặt trên tai nghe VR và các môđun RF/anten có thể được đặt trên hoặc gần AP (ví dụ, trên hoặc gần thiết bị hiển thị). Căn cứ vào khoảng cách có thể được đo với độ chính xác cao bằng cách sử dụng một hệ thống như vậy, các cảm biến vị trí bên ngoài (ví dụ, cảm

biến hồng ngoại) dùng trong các hệ thống thông thường là không cần thiết. Hơn nữa, do bước sóng λ của tín hiệu mmW tương đối ngắn, nên anten có chiều dài bằng $\lambda/2$ độ dài là tương đối nhỏ (ví dụ, 2,5 mm cho 60 GHz). Do đó, mảng anten (ví dụ, bao gồm 2, 4, 8, 16, 32 hoặc một số lượng phần tử anten khác nào đó) có thể được dùng để báo hiệu mmW. Bằng cách hợp nhất nhiều phần tử anten vào mỗi môđun anten, các ước lượng góc đến rất chính xác có thể được thực hiện (ví dụ, trong 1 độ, $\frac{1}{2}$ độ, v.v., tùy thuộc vào số lượng phần tử anten).

Ví dụ về các thành phần truyền thông

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây 100 trong đó thiết bị thứ nhất 102 và thiết bị thứ hai 104 thực hiện các hoạt động đo khoảng cách bằng cách truyền lần lượt các tín hiệu đo khoảng cách sóng milimet (mmW) 106A và 106B. Ví dụ, theo một phương án triển khai mà thực hiện các phép đo RTT, thiết bị thứ nhất 102 gửi tín hiệu đo khoảng cách mmW 106A đến thiết bị thứ hai 104 và thiết bị thứ hai phản hồi bằng cách gửi các tín hiệu đo khoảng cách mmW 106B trở lại cho thiết bị thứ nhất 102. Theo cách này, thiết bị thứ nhất 102 có thể tính toán RTT của các tín hiệu 106A và 106B và do đó ước lượng khoảng cách giữa thiết bị thứ nhất 102 và thiết bị thứ hai 104.

Để đạt được mục đích này, trong phần thứ nhất của phép đo RTT, bộ điều khiển đo khoảng cách 108 của thiết bị thứ nhất 102 khiến cho tập hợp các môđun tần số vô tuyến (radio frequency - RF) 110 (ví dụ, ít nhất một bộ thu phát RF) tạo ra các tín hiệu đo khoảng cách mmW 106A mà được truyền qua các anten có liên quan 112. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, mỗi anten 112 nối với mỗi trong số các môđun RF 110 truyền tín hiệu đo khoảng cách. Anten 112 có thể được gọi là anten phát trong phần thứ nhất của phép đo RTT.

Tập hợp các môđun RF 114 của thiết bị thứ hai 104 nhận các tín hiệu đo khoảng cách 106W qua các anten liên quan 116. Ở đây, mỗi anten 116 nhận tín hiệu đo khoảng cách từ mỗi trong số các anten phát 112. Anten 116 có thể được gọi là anten thu trong phần thứ nhất của phép đo RTT.

Trong phần thứ nhất của phép đo RTT, bộ điều khiển đo khoảng cách 118 của thiết bị thứ hai 104 sau đó có thể khiến cho các môđun RF 110 tạo ra các tín hiệu đo

khoảng cách mmW 106B mà được truyền qua anten 116. Anten 116 có thể được gọi là anten phát trong phần thứ hai của phép đo RTT.

Các môđun RF 110 nhận các tín hiệu đo khoảng cách mmW 106B qua các anten 112. Anten 112 có thể được gọi là anten thu trong phần thứ hai của phép đo RTT.

Bộ điều khiển đo khoảng cách 108 xác định các phép đo RTT giữa anten 112 và anten 116 dựa trên, ví dụ, các lần tín hiệu đo khoảng cách mmW 106A đã được truyền từ thiết bị thứ nhất 102 và các lần tín hiệu đo khoảng cách mmW 106B nhận được ở thiết bị thứ nhất 102 (ví dụ, tính đến trễ quay vòng tại thiết bị thứ hai). Bộ điều khiển đo khoảng cách 108 sau đó có thể ước lượng khoảng cách giữa anten 112 và anten 116.

Bộ xử lý 6 DoF 120 ở thiết bị thứ nhất 102 sau đó có thể sử dụng việc ước lượng khoảng cách này để tính toán 6 DoF giữa thiết bị thứ nhất 102 và thiết bị thứ hai 104. Theo cách này, khoảng cách và hướng tương đối của thiết bị thứ nhất 102 và thiết bị thứ hai 104 có thể được theo dõi theo thời gian (ví dụ, đối với VR, chơi trò chơi, hoặc các ứng dụng khác).

Ví dụ về hệ thống truyền thông

Fig.2 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông 200 trong đó tai nghe 202 truyền thông với bảng điều khiển trò chơi 204. Bảng điều khiển trò chơi 204 tạo ra tín hiệu video mà được hiển thị trên thiết bị hiển thị 206 để người dùng tại nghe 202 xem.

Theo các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này, bảng điều khiển trò chơi 204 được kết hợp với (ví dụ, bao gồm) điểm neo (anchor point - AP) 208 mà thực hiện các hoạt động đo khoảng cách phối hợp với tai nghe 202. Để đạt được mục đích này, điểm neo 208 (ví dụ, bộ điều khiển đo khoảng cách của điểm neo 208, không được thể hiện) có thể truyền và/hoặc nhận tín hiệu mmW qua tập hợp môđun RF/anten A1, A2, A3 và A4. Ngoài ra, tai nghe 202 có thể truyền và/hoặc nhận tín hiệu mmW qua tập hợp môđun RF/anten S1, S2, S3 và S4 (ví dụ, cùng chung với bộ điều khiển đo khoảng cách, không được thể hiện, của tai nghe 202).

Ví dụ về bậc tự do

Fig.3 minh họa một ví dụ về 6 DoF giữa các thiết bị mà có thể được xác định theo các kỹ thuật được mô tả ở đây. Như được minh họa, 6 DoF bao gồm: Lên-xuống,

trái-phải, trước-sau, cuộn, lệch và nghiêng. Bằng cách theo dõi các thay đổi về khoảng cách giữa các môđun RF/anten của AP, môđun RF/anten của STA, hệ thống định vị theo các bộ lọc ở đây có thể nhận dạng sự thay đổi về bất kỳ trong số 6 DoF của STA so với AP.

Ví dụ về đo khoảng cách

Hệ thống có bốn môđun phân tập RF/anten kết hợp với (ví dụ, trên) AP và STA có thể có tới 16 liên kết và do đó có thể thực hiện 16 phép đo khoảng cách để phát hiện vị trí và hướng của STA trong không gian liên quan đến AP. Fig.4 minh họa các phép đo khoảng cách làm ví dụ của hệ thống phân tập RF/anten 4x4. Các phép đo khoảng cách này có thể được biểu diễn dưới dạng M_{ij} (ví dụ, các dòng M11, M12, v.v., được mô tả trên Fig.4), trong đó i chỉ AP tương ứng và j chỉ STA tương ứng.

Trong trường hợp mà AP được cố định ở một vị trí và STA (ví dụ, HMD) chuyển động, độ dịch tương đối D và sự chuyển động quay tương đối H của STA với AP có thể được ước lượng từ các phép đo khoảng cách M_{ij} . Phương trình 1 liên hệ các phép đo khoảng cách với sự chuyển động quay và dịch.

$$M_{ij} = |H x_{STA}(j) + D - x_{AP}(i)|^2 + n_{ij} \quad \text{PHƯƠNG TRÌNH 1}$$

Theo một ví dụ, H là ma trận 3x3, D là vectơ 3x1 và $x_{STA}(j), x_{AP}(i)$ lần lượt là các vectơ 3x1 cho các vị trí XYZ của cảm biến thứ j trong STA và cảm biến thứ i trong AP, và n_{ij} là nhiễu đo độc lập cộng vào, nhiễu này có thể thay đổi trong các thuộc tính thống kê trên mỗi ij . Ví dụ, $x_{STA}(j)$ có thể là tập hợp khoảng cách giữa các môđun RF/anten của STA, trong khi $x_{AP}(i)$ có thể là tập hợp khoảng cách giữa các môđun RF/anten của AP.

H có thể có thêm những ràng buộc, là ma trận quay. Ví dụ: 1) định mức của mỗi trong số các hàng của H là một; và 2) mỗi hàng của H trực giao với hai hàng còn lại.

Tổng cộng, có thể có 6 ràng buộc và 3 bậc tự do (chính phép quay) trên ma trận H . Các thành phần này biểu diễn sự chuyển động quay quanh trục x, trục y và trục z. Vấn đề toán học cơ bản này là một vấn đề tối thiểu hóa với hàm mục tiêu lồi và các ràng buộc không lồi, phi tuyến tính. Các giải pháp lặp đã biết bao gồm lặp Bregman, Lagrangian mở rộng, cũng như các phương pháp hình học duy trì tính trực giao trong các giải pháp lặp. Nếu vị trí của các cảm biến liên quan đến nhau (ví dụ, $x_{STA}(j), x_{AP}(i)$)

trong mỗi đơn vị được biết đến với độ chính xác hoàn toàn, và phương sai của các phép đo khoảng cách (ví dụ, 0,5 cm) cũng được biết, thì 6 DoF có thể được ước lượng chính xác.

Cần phải hiểu rằng 6 DoF có thể được xác định từ ít hơn 16 số đo (ví dụ, 16 phép đo có thể được dùng đơn giản để cải thiện độ chính xác vị trí 6 DoF). Ví dụ, hệ thống phân tập RF/anten 3x2 (hoặc 2x3) có thể đủ để thu được 6 DoF. Ngoài ra, các kỹ thuật của sáng chế này có thể được dùng để xác định số lượng DoF khác với 6 DoF (ví dụ, 5 DoF, v.v.).

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống có thể được hiệu chỉnh dựa trên các phép đo được thực hiện khi biết 6 DoF. Ví dụ, AP và STA có thể được đặt trong cấu trúc hiệu chỉnh mà khiến cho các môđun RF/anten của AP và các môđun RF/anten của STA ở khoảng cách đã biết với nhau, do đó D và H sẽ được biết đến. Phương trình 1 sau đó có thể được hiệu chỉnh (ví dụ, bằng cách điều chỉnh n_{ij}) để thu được D và H đã biết trong quá trình hiệu chỉnh.

Góc đến/đi

Trong một số phương án thực hiện, góc đi và/hoặc góc đến có thể được dùng để ước lượng 6 DoF. Ví dụ, các ước lượng góc đi và/hoặc các ước lượng góc đến có thể được dùng cùng với các phép đo khoảng cách để xác định độ dịch tương đối D và độ quay tương đối H .

Đối với góc đi, thiết bị (ví dụ, AP) có thể xác định góc đi cho mỗi tín hiệu mmW được gửi từ mỗi trong số các môđun RF/anten của nó. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, AP có thể tính toán góc đi (ví dụ, liên quan đến mẫu hướng chỉ định) cho mỗi trong số các tín hiệu S_{ij} . Góc M11 của tín hiệu S11 và góc M12 của tín hiệu S12 được thể hiện trên Fig.5 cho mục đích minh họa.

Đối với góc đến, thiết bị (ví dụ, STA) có thể xác định góc đến của mỗi tín hiệu mmW nhận được ở mỗi trong số các môđun RF/anten của nó. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, STA có thể tính toán góc đến (ví dụ, liên quan đến mẫu hướng chỉ định) cho mỗi trong số các tín hiệu S_{ij} . Góc M11 của tín hiệu S11 và góc M21 của tín hiệu S21 được thể hiện trên Fig.5 cho mục đích minh họa.

Ví dụ về kết nối phân tập hợp RF/anten

Fig.6 minh họa một ví dụ về hệ thống 600 có phân tập RF/anten. Ở đây, thành phần silicon băng cơ sở (ví dụ, mạch tích hợp) 602 bao gồm hệ mạch kỹ thuật số băng cơ sở 604, mạch tần số trung gian (intermediate frequency - IF) tương tự 606, và hệ mạch chuyển mạch RF 608. Hệ mạch chuyển mạch RF 608 gửi tín hiệu mmW đến và nhận tín hiệu mmW từ mỗi trong số bảy môđun RF (từ môđun RF 1 đến môđun RF 7). Như được biểu thị, mỗi môđun RF tương ứng bao gồm hoặc được nối với ít nhất một anten như được biểu diễn bằng anten A1 đến anten A7. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống 600 có thể được tích hợp vào thiết bị điều hướng chùm sóng điều khiển mảng theo pha.

Kết hợp 6DoF

Fig.7 minh họa một ví dụ về hệ thống 700 sử dụng 6 ước lượng DoF thu được từ các loại cảm biến khác nhau để cung cấp ước lượng 6 DoF cuối cùng. Ví dụ, ước lượng 6 DoF dựa trên các phép đo khoảng cách như được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng cùng với ước lượng 6 DoF được tạo ra dựa trên các tín hiệu từ hệ thống cảm biến quán tính, ước lượng 6 DoF được tạo ra dựa trên tín hiệu từ hệ thống nguồn sáng và camera, ước lượng 6 DoF được tạo ra dựa vào các tín hiệu từ một hệ thống khác nào đó, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Đối với mục đích minh họa, Fig.7 minh họa một kịch bản mà ước lượng 6 DoF cuối cùng được dựa trên hai ước lượng 6 DoF. Ước lượng 6 DoF cuối cùng có thể dựa trên nhiều hơn hai ước lượng 6 DoF trong các kịch bản khác.

Hệ thống cảm biến thứ nhất 702 cung cấp thông tin 704 để tạo ra ước lượng 6 DoF thứ nhất 706. Ví dụ, hệ thống cảm biến thứ nhất 702 có thể thực hiện các phép đo khoảng cách như được thảo luận ở đây để cung cấp thông tin 704 (ví dụ, thông tin khoảng cách) mà bộ ước lượng 6 DoF thứ nhất 708 sử dụng để tạo ra ước lượng 6 DoF thứ nhất 706.

Hệ thống cảm biến thứ hai 710 cung cấp thông tin 712 để tạo ra ước lượng 6 DoF thứ hai 714. Ví dụ, hệ thống cảm biến thứ hai 710 có thể thực hiện các phép đo dựa trên quán tính hoặc dựa trên ánh sáng như được mô tả ở đây để cung cấp thông tin

712 (chẳng hạn, (ví dụ, thông tin dựa trên quán tính hoặc dựa trên ánh sáng)) mà bộ ước lượng 6 DoF thứ hai 716 sử dụng để tạo ra ước lượng 6 DoF thứ hai 714.

Bộ ước lượng 6 DoF cuối cùng 718 tạo ra ước lượng 6 DoF cuối cùng dựa trên ước lượng 6 DoF thứ nhất 706 và ước lượng 6 DoF thứ hai 714. Ví dụ, đối với mỗi bậc tự do, bộ ước lượng 6 DoF cuối cùng 718 có thể tính toán mức tự do trung bình từ ước lượng 6 DoF thứ nhất 706 và ước lượng DoF thứ hai 714. Các kỹ thuật khác có thể được sử dụng để tính toán ước lượng DoF cuối cùng.

Ví dụ về báo hiệu

Fig.8 minh họa một ví dụ về tai nghe 800 bao gồm các môđun RF 802 (và các anten liên quan) theo sáng chế. Một số vị trí làm ví dụ để đặt các môđun RF 802 được biểu thị. Theo một số khía cạnh, mỗi trong số các môđun RF 802 có thể được đặt cách nhau với khoảng cách lớn hơn độ phân giải (ví dụ, lỗi lấy mẫu) của hệ thống (ví dụ, 0,5 cm, 1,5 cm, v.v.). Theo một số khía cạnh, mỗi trong số các môđun RF 802 có thể được đặt cách nhau ở khoảng cách lớn hơn bước sóng của mảng anten.

Các khía cạnh khác

Theo quan điểm trên, theo một số khía cạnh, sáng chế liên quan đến việc sử dụng nhiều môđun RF/anten ở các thiết bị thứ nhất và thứ hai để thực hiện phép đo khoảng cách RTT và xác định 6 DoF giữa các thiết bị dựa trên các phép đo. Nhiều môđun RF/anten có thể được đặt ở thiết bị thứ nhất (ví dụ, điểm neo) và nhiều môđun RF/anten có thể được đặt tại thiết bị thứ hai (ví dụ, tai nghe). Khoảng cách giữa mỗi anten trên thiết bị thứ hai có thể lớn hơn độ phân giải khoảng cách của hệ thống (ví dụ, lớn hơn bước sóng của tín hiệu đo RTT). 6 DoF có thể được tính toán từ một hệ phương trình dựa trên các phép đo RTT. 6 DoF có thể được tính từ các thông số dịch tương đối và các thông số quay tương đối được xác định từ các phép đo RTT.

Hệ thống truyền thông không dây làm ví dụ

Các phương án ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các công nghệ không dây khác nhau và/hoặc các phổ khác nhau. Các công nghệ mạng không dây có thể bao gồm các loại mạng cục bộ không dây (wireless local area network - WLAN)

khác. WLAN có thể được dùng để kết nối các thiết bị xung quanh lại với nhau, sử dụng các giao thức nối mạng được sử dụng rộng rãi. Các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây có thể áp dụng vào chuẩn truyền thông bất kỳ, như Wi-Fi hoặc, cụ thể hơn là thành viên bất kỳ của họ các giao thức không dây IEEE 802.11 như 802.11ad, 802.11ay, và 802.11az.

Theo một số khía cạnh, tín hiệu không dây có thể được truyền theo giao thức 802.11 bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), truyền thông trải phổ chuỗi trực tiếp (direct-sequence spread spectrum - DSSS), sự kết hợp của truyền thông OFDM và DSSS, một sóng mang, hoặc các sơ đồ khác. Một số trong số các thiết bị được mô tả trong sáng chế này có thể thực hiện, ví dụ, chuẩn 802.11 hiệu suất cao. Các thiết bị như vậy, cho dù được dùng làm STA hoặc AP hoặc một thiết bị khác, đều có thể được dùng để định lượng thông minh hoặc trong mạng lưới thông minh. Các thiết bị như vậy có thể cung cấp các ứng dụng cảm biến hoặc được dùng trong quy trình tự động hóa gia đình. Thay vào đó hoặc ngoài ra, các thiết bị có thể được dùng trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, ví dụ chăm sóc sức khỏe cá nhân. Các thiết bị này cũng có thể được dùng để giám sát, để cho phép kết nối Internet tầm xa (ví dụ, để dùng với các trạm phát wifi), hoặc để thực hiện truyền thông từ máy này đến máy khác. Mặc dù một số hệ thống, phương pháp và thiết bị được mô tả ở đây liên quan đến tiêu chuẩn 802.11 hiệu suất cao, chẳng hạn, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng sáng chế có thể áp dụng được cho các tiêu chuẩn truyền thông không dây khác.

Một số trong số các thiết bị được mô tả ở đây có thể còn thực hiện công nghệ đa người dùng và được thực hiện như một phần của giao thức 802.11. Ví dụ, thiết bị như vậy có thể sử dụng kỹ thuật đa truy cập miền tần số trực giao (orthogonal frequency domain multiple access - OFDMA) và/hoặc MIMO nhiều người dùng (multi-user MIMO - MU-MIMO). Hệ thống MIMO sử dụng nhiều (N_t) anten phát và nhiều (N_r) anten thu để truyền dữ liệu. Kênh MIMO được tạo ra bởi N_t anten truyền và N_r anten nhận có thể được phân tách thành N_s kênh độc lập, còn được gọi là các kênh hoặc luồng không gian, trong đó $N_s \leq \min \{N_t, N_r\}$. Mỗi trong số N_s kênh độc lập tương ứng với một chiều. Hệ thống MIMO có thể cung cấp hiệu suất cải tiến (ví dụ, công suất cao hơn

và/hoặc độ tin cậy lớn hơn) nếu các chiều bổ sung tạo ra bởi nhiều anten phát và thu được sử dụng.

Theo một số phương án thực hiện, WLAN bao gồm các thiết bị khác nhau mà truy cập vào mạng không dây. Ví dụ, có thể có hai loại thiết bị: điểm truy cập (access points - AP) (chẳng hạn, điểm truy cập này có thể là hoặc bao gồm điểm neo) và máy khách (còn gọi là trạm, hoặc “STA - station”). Nói chung, điểm truy cập phục vụ như trạm trung tâm hoặc trạm gốc của WLAN và STA phục vụ như người dùng của WLAN. Ví dụ, STA có thể là máy tính xách tay, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), điện thoại di động, v.v. Trong một ví dụ, STA kết nối với điểm truy cập qua liên kết không dây theo chuẩn WiFi (ví dụ, giao thức IEEE 802.11) để có được khả năng kết nối chung với Internet hoặc với các mạng vùng rộng khác. Theo một số phương án thực hiện, STA cũng có thể được dùng làm điểm truy cập.

Điểm truy cập cũng có thể bao gồm, được triển khai như, hoặc được gọi là điểm thu phát (Transmit Receive Point - TRP), nút B, nút B tiến hóa (evolve node B - eNodeB), gNodeB, bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller - RNC), trạm gốc (base station - BS), trạm gốc vô tuyến (radio base station - RBS), bộ điều khiển trạm gốc (base station controller - BSC), trạm thu phát gốc (base transceiver station - BTS), chức năng thu phát (transceiver function - TF), bộ thu phát vô tuyến, bộ định tuyến vô tuyến, bộ dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), ô macro, nút macro, eNB trong nhà (Home eNB - HeNB), ô femto, nút femto, nút pico, hoặc được tham chiếu bằng thuật ngữ tương tự khác.

Trạm “STA” cũng có thể bao gồm, được thực thi dưới dạng hoặc được gọi là đầu cuối truy cập (access terminal - “AT”), trạm thuê bao, đơn vị thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, đầu cuối từ xa, đầu cuối người dùng, đại lý người dùng, thiết bị người dùng, trang thiết bị người dùng, hoặc một thuật ngữ khác nào đó. Theo một số phương án thực hiện, STA có thể bao gồm, được thực hiện dưới dạng, hoặc được biết đến là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol - SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, hoặc một thiết bị xử lý thích hợp khác nào đó được nối với modem không dây. Do vậy, một hoặc nhiều khía cạnh được đề xuất ở đây có thể

được hợp nhất vào điện thoại (ví dụ, máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh), máy tính (ví dụ, máy tính xách tay), thiết bị truyền thông cầm tay, tai nghe, thiết bị tính toán cầm tay (ví dụ, thiết bị trợ giúp dữ liệu cá nhân), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video, hoặc thiết bị vô tuyến vệ tinh), thiết bị hoặc hệ thống chơi trò chơi điện tử, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu, hoặc thiết bị thích hợp khác bất kỳ được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây.

Fig.9 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 900 trong đó các khía cạnh của sáng chế được áp dụng. Hệ thống truyền thông không dây 900 có thể hoạt động theo chuẩn không dây, ví dụ chuẩn 802.11. Hệ thống truyền thông không dây 900 có thể bao gồm điểm truy cập 904 mà truyền thông với STA 906a, 906b, 906c, 906d, 906e và 906f (gọi chung là các STA 906).

Các STA 906e và 906f có thể gặp khó khăn truyền thông với điểm truy cập 904 hoặc có thể nằm ngoài phạm vi và không thể truyền thông với điểm truy cập 904. Như vậy, STA 906d khác có thể được tạo cấu hình như thiết bị chuyển tiếp (role) (ví dụ, thiết bị bao gồm STA và chức năng điểm truy cập) để chuyển tiếp truyền thông giữa điểm truy cập 904 và các STA 906e và 906f.

Các quá trình và phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để truyền trong hệ thống truyền thông không dây 900 giữa điểm truy cập 904 và các STA 906. Ví dụ, tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa điểm truy cập 904 và các STA 906 theo các kỹ thuật OFDM/OFDMA. Nếu đúng như vậy, thì hệ thống truyền thông không dây 900 có thể được gọi là hệ thống OFDM/OFDMA. Theo cách khác, các tín hiệu có thể được gửi và nhận giữa điểm truy cập 904 và các STA 906 theo các kỹ thuật CDMA. Nếu đúng như vậy, thì hệ thống truyền thông không dây 900 có thể được gọi là hệ thống CDMA.

Liên kết truyền thông hỗ trợ truyền từ điểm truy cập 904 đến một hoặc nhiều STA 906 có thể được gọi là đường xuống (downlink - DL) 908, và liên kết truyền thông hỗ trợ truyền từ một hoặc nhiều STA 906 đến điểm truy cập 904 có thể được gọi là đường lên (uplink - UL) 910. Theo cách khác, đường xuống 908 có thể được gọi là liên kết xuôi hoặc kênh xuôi, và đường lên 910 có thể được gọi là liên kết ngược hoặc kênh ngược.

Điểm truy cập 904 có thể hoạt động như trạm gốc và cung cấp sự phủ sóng truyền thông không dây trong vùng dịch vụ cơ bản (BSA - basic service area) 902. Điểm truy cập 904 cùng với các STA 906 kết hợp với AP 904 và sử dụng điểm truy cập 904 để truyền thông có thể được gọi là bộ dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS).

Do đó, các điểm truy cập có thể được triển khai trong mạng truyền thông để cung cấp quyền truy cập vào một hoặc nhiều dịch vụ (ví dụ, kết nối mạng) cho một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối truy cập mà có thể được cài đặt trong hoặc có thể chuyển vùng trong khu vực phủ sóng của mạng. Ví dụ, tại một số thời điểm, thiết bị đầu cuối truy cập có thể kết nối với điểm truy cập 904 hoặc với một điểm truy cập khác nào đó trong mạng (không thể hiện).

Mỗi trong số các điểm truy cập có thể truyền thông với một hoặc nhiều thực thể mạng (được biểu diễn, để thuận tiện, bởi các thực thể mạng 912 trên Fig.9), bao gồm lẫn nhau, để hỗ trợ kết nối mạng diện rộng. Thực thể mạng có thể có nhiều dạng khác nhau, ví dụ như một hoặc nhiều thực thể mạng vô tuyến và/hoặc lõi. Do đó, trong một số phương án thực hiện, các thực thể mạng 912 có thể có chức năng như ít nhất một trong số: quản lý mạng (ví dụ, qua máy chủ xác thực, ủy quyền và tính toán (authentication, authorization, and accounting - AAA)), quản lý phiên, quản lý di động, chức năng cổng, chức năng phối hợp, chức năng cơ sở dữ liệu, hoặc một chức năng mạng thích hợp khác nào đó. Hai hoặc nhiều trong số các thực thể mạng như vậy có thể được đặt cùng vị trí và/hoặc hai hoặc nhiều trong số các thực thể mạng như vậy có thể được phân tán khắp mạng.

Cần lưu ý rằng theo một số phương án thực hiện hệ thống truyền thông không dây 900 có thể không có điểm truy cập trung tâm 904, nhưng vẫn có thể làm việc như mạng ngang hàng giữa các STA 906. Do đó, các chức năng của điểm truy cập 904 được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo cách khác bởi một hoặc nhiều trong số các STA 906. Hơn nữa, như mô tả ở trên, kỹ thuật chuyển tiếp có thể kết hợp ít nhất một số chức năng của điểm truy cập và STA.

Fig.10 minh họa một số thành phần có thể được sử dụng trong thiết bị 1002 (chẳng hạn, thiết bị không dây) mà có thể được dùng trong hệ thống truyền thông không dây 900. Thiết bị 1002 là một ví dụ của thiết bị có thể được tạo cấu hình để thực hiện

một số phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, thiết bị 1002 có thể bao gồm điểm truy cập 904, role (ví dụ, STA 906d) hoặc một trong các STA 906 trên Fig.9.

Thiết bị 1002 có thể bao gồm hệ thống xử lý 1004 điều khiển hoạt động của thiết bị 1002. Hệ thống xử lý 1004 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU). Thành phần bộ nhớ 1006 (chẳng hạn, bao gồm thiết bị nhớ), có thể bao gồm cả bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), cung cấp các lệnh và dữ liệu cho hệ thống xử lý 1004. Một phần của thành phần bộ nhớ 1006 còn có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên không khả biến (non-volatile random access memory - NVRAM). Hệ thống xử lý 1004 thường thực hiện các thao tác logic và số học dựa trên các lệnh chương trình được lưu trữ trong thành phần bộ nhớ 1006. Các lệnh trong thành phần bộ nhớ 1006 có thể thực thi được để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Khi thiết bị 1002 được thực hiện hoặc được sử dụng làm nút truyền phát, thì hệ thống xử lý 1004 có thể được tạo cấu hình để chọn một trong số nhiều kiểu phần đầu điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC), và tạo ra gói có kiểu phần đầu MAC đó. Ví dụ, hệ thống xử lý 1004 có thể được tạo cấu hình để tạo ra gói bao gồm phần đầu MAC và trọng tải và để xác định kiểu phần đầu MAC nào sẽ sử dụng.

Khi thiết bị 1002 được thực hiện hoặc được sử dụng làm nút nhận, thì hệ thống xử lý 1004 có thể được tạo cấu hình để xử lý các gói thuộc nhiều kiểu phần đầu MAC khác nhau. Ví dụ, hệ thống xử lý 1004 có thể được tạo cấu hình để xác định kiểu phần đầu MAC được dùng trong gói và xử lý gói và/hoặc các trường của phần đầu MAC.

Hệ thống xử lý 1004 có thể được thực hiện như hoặc là thành phần của hệ thống xử lý lớn hơn được thực hiện với một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được thực hiện với sự kết hợp bất kỳ của bộ vi xử lý đa năng, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), bộ điều khiển, máy trạng thái, logic tạo cổng, các thành phần phần cứng rời rạc, máy trạng thái hữu hạn phần cứng chuyên dụng, hoặc thực thể thích hợp khác bất kỳ mà có thể thực hiện các tính toán hoặc các thao tác khác đối với thông tin.

Hệ thống xử lý cũng có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy để lưu trữ phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng là loại lệnh bất kỳ, cho dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc các loại khác. Các lệnh có thể bao gồm mã (ví dụ, trong định dạng mã nguồn, định dạng mã nhị phân, định dạng mã thực thi được, hoặc định dạng mã thích hợp khác bất kỳ). Các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, khiến cho hệ thống xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây.

Thiết bị 1002 cũng có thể bao gồm vỏ 1008 mà có thể bao gồm bộ phát 1010 và bộ thu 1012 để cho phép truyền và nhận dữ liệu giữa thiết bị không dây 1002 và vị trí ở xa. Bộ phát 1010 và bộ thu 1012 có thể được kết hợp thành một thiết bị truyền thông (chẳng hạn, bộ thu phát 1014). Anten 1016 có thể được gắn vào vỏ 1008 và được nối điện với bộ thu phát 1014. Thiết bị 1002 có thể còn bao gồm (không được thể hiện trên hình vẽ) nhiều bộ truyền phát, nhiều bộ thu, nhiều bộ thu phát, và/hoặc nhiều anten. Bộ phát 1010 và bộ thu 1012 có thể được thực hiện như thiết bị tích hợp (ví dụ, được thực hiện dưới dạng mạch bộ phát và mạch bộ thu của một thiết bị truyền thông) trong một số phương án thực hiện, có thể được thực hiện như một thiết bị phát riêng và thiết bị thu riêng trong một số phương án thực hiện, hoặc có thể được thực hiện theo những cách khác trong các phương án thực hiện khác.

Bộ phát 1010 có thể được tạo cấu hình để truyền không dây các gói có các loại phần đầu MAC khác nhau. Ví dụ, bộ phát 1010 có thể được tạo cấu hình để truyền các gói có các loại phần đầu khác nhau được hệ thống xử lý 1004 tạo ra như mô tả ở trên.

Bộ thu 1012 có thể được tạo cấu hình để nhận không dây các gói có loại phần đầu MAC khác. Theo một số khía cạnh, bộ thu 1012 có thể được tạo cấu hình để phát hiện loại phần đầu MAC được dùng và xử lý gói cho phù hợp.

Bộ thu 1012 có thể được dùng để phát hiện và lượng tử hóa mức tín hiệu nhận được bởi bộ thu phát 1014. Bộ thu 1012 có thể phát hiện các tín hiệu như tổng năng lượng, năng lượng trên mỗi sóng mang con trên mỗi ký hiệu, mật độ phổ công suất và các tín hiệu khác. Thiết bị 1002 còn có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor) 1020 dùng để xử lý tín hiệu. DSP 1020 có thể được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu để truyền. Theo một số khía cạnh, đơn vị dữ liệu có thể bao gồm

(chẳng hạn, có thể là) đơn vị dữ liệu lớp vật lý (physical layer data unit - PPDU). Theo một số khía cạnh, PPDU được gọi là gói.

Theo một số khía cạnh, thiết bị 1002 cũng có thể bao gồm giao diện người dùng 1022. Giao diện người dùng 1022 này có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bàn phím, micro, loa, và/hoặc màn hình. Giao diện người dùng 1022 có thể bao gồm phần tử hoặc thành phần bất kỳ để truyền thông tin đến người dùng của thiết bị 1002 và/hoặc nhận dữ liệu đầu vào từ người dùng.

Các thành phần khác nhau của thiết bị 1002 có thể được nối với nhau bằng hệ thống bus 1026. Hệ thống bus 1026 có thể bao gồm bus dữ liệu, ví dụ, cũng như bus công suất, bus tín hiệu điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái ngoài bus dữ liệu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các thành phần của thiết bị 1002 có thể được ghép với nhau hoặc chấp nhận hoặc cung cấp các thông tin đầu vào cho nhau bằng cách sử dụng một cơ chế khác nào đó.

Mặc dù một số thành phần riêng được minh họa trên Fig.10, nhưng một hoặc nhiều trong số các bộ phận này có thể được kết hợp hoặc được thực hiện cùng nhau. Ví dụ, hệ thống xử lý 1004 có thể được sử dụng để thực hiện không chỉ chức năng được mô tả trên đây đối với hệ thống xử lý 1004, mà còn để thực hiện chức năng được mô tả trên đây đối với bộ thu phát 1014 và/hoặc DSP 1020. Hơn nữa, mỗi trong số các thành phần được minh họa trên Fig.10 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều phần tử riêng. Hơn thế nữa, hệ thống xử lý 1004 có thể được dùng để thực hiện để thực hiện bất kỳ trong số các thành phần, môđun, mạch hoặc tương tự được mô tả dưới đây, hoặc mỗi thành phần này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều phần tử riêng.

Để dễ tham khảo, khi thiết bị 1002 được tạo cấu hình là nút truyền, thì sau đây thiết bị này được gọi là thiết bị 1002t. Tương tự, khi thiết bị 1002 được tạo cấu hình là nút nhận, thì sau đây thiết bị này được gọi là thiết bị 1002r. Thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây 900 có thể thực hiện duy nhất chức năng của nút truyền, duy nhất chức năng của nút nhận, hoặc chức năng của cả nút truyền và nút nhận.

Như mô tả ở trên, thiết bị 1002 có thể được thực hiện như một điểm truy cập 904 hoặc STA 906 và có thể được dùng để truyền và/hoặc nhận cuộc truyền có nhiều loại phân đầu MAC.

Các thành phần trên Fig.10 có thể được thực hiện theo nhiều cách. Trong một số phương án thực hiện, các thành phần trên Fig.10 có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều mạch chẳng hạn, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc một hoặc nhiều ASIC (có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý). Ở đây, mỗi mạch có thể sử dụng và/hoặc kết hợp ít nhất một thành phần bộ nhớ để lưu trữ thông tin hoặc mã thực thi được được mạch sử dụng để cung cấp chức năng này. Ví dụ, một số hoặc tất cả các chức năng được thể hiện bởi các khối trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý và (các) thành phần bộ nhớ của thiết bị (ví dụ, bằng cách thực thi mã thích hợp và/hoặc bằng cấu hình phù hợp của các thành phần xử lý). Cần phải hiểu rằng các thành phần này có thể được triển khai trong các loại thiết bị khác nhau trong các phương án thực hiện khác nhau (ví dụ, trong ASIC, trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC), v.v.).

Như mô tả ở trên, thiết bị 1002 có thể được triển khai như điểm truy cập 904 hoặc STA 906, role, hoặc một loại thiết bị khác nào đó, và có thể được dùng để truyền và/hoặc nhận cuộc truyền thông. Fig.11 minh họa một số thành phần mà có thể được sử dụng trong thiết bị 1002t để truyền thông không dây. Các thành phần được minh họa trên Fig.11 có thể được sử dụng, ví dụ, để truyền cuộc truyền thông OFDM. Theo một số khía cạnh, các thành phần được minh họa trên Fig.11 được dùng để tạo ra và truyền các gói cần gửi trên băng thông nhỏ hơn hoặc bằng 1 MHz.

Thiết bị 1002t trên Fig.11 có thể bao gồm bộ điều chế 1102 được tạo cấu hình để điều chế các bit để truyền. Ví dụ, bộ điều chế 1102 có thể xác định nhiều ký hiệu từ các bit nhận được từ hệ thống xử lý 1004 (Fig.10 hoặc giao diện không dây 1022 (Fig.10), ví dụ bằng cách ánh xạ các bit đến nhiều ký hiệu theo chùm. Các bit có thể tương ứng với dữ liệu người dùng hoặc với thông tin điều khiển. Theo một số khía cạnh, các bit được nhận dưới dạng từ mã. Theo một khía cạnh, bộ điều chế 1102 có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bộ điều chế điều chế biên độ cầu phương (quadrature amplitude modulation - QAM), ví dụ, bộ điều chế 16 QAM hoặc bộ điều chế 64 QAM. Theo các khía cạnh khác, bộ điều chế 1102 bao gồm bộ điều chế khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), bộ điều chế khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), hoặc bộ điều chế 8 PSK.

Thiết bị 1002t có thể còn bao gồm môđun biến đổi 1104 được tạo cấu hình để chuyển đổi các ký hiệu hoặc nếu không thì các bit được điều chế từ bộ điều chế 1102

thành miền thời gian. Trên Fig.11, môđun biến đổi 1104 được minh họa như được thực thi bởi môđun biến đổi Fourier nhanh ngược (inverse fast Fourier transform - IFFT). Theo một số phương án thực hiện, có thể có nhiều môđun biến đổi (không được thể hiện trên hình vẽ) để biến đổi các đơn vị dữ liệu có kích thước khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, môđun biến đổi 1104 có thể được tự tạo cấu hình để biến đổi các đơn vị dữ liệu có kích thước khác nhau. Ví dụ, môđun biến đổi 1104 có thể được tạo cấu hình với nhiều chế độ, và có thể sử dụng một số điểm khác nhau để chuyển đổi các ký hiệu trong mỗi chế độ. Ví dụ, IFFT có thể có chế độ trong đó 32 điểm được dùng để chuyển đổi các ký hiệu được truyền qua 32 tone (chẳng hạn, sóng mang con) thành miền thời gian, và chế độ trong đó 64 điểm được dùng để chuyển đổi các ký hiệu được truyền qua 64 tone thành miền thời gian. Số lượng điểm được môđun biến đổi 1104 sử dụng có thể được gọi là kích thước của môđun biến đổi 1104.

Trên Fig.11, bộ điều chế 1102 và môđun biến đổi 1104 được minh họa là được thực hiện trong DSP 1120. Tuy nhiên, theo một số khía cạnh, một hoặc cả hai trong số bộ điều chế 1102 và môđun biến đổi 1104 được thực hiện trong hệ thống xử lý 1004 hoặc trong một phần tử khác của thiết bị 1002t (chẳng hạn, như mô tả ở trên dựa vào Fig.10).

Như mô tả ở trên, DSP 1120 có thể được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu để truyền. Theo một số khía cạnh, bộ điều chế 1102 và môđun biến đổi 1104 có thể được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị dữ liệu bao gồm nhiều trường chứa thông tin điều khiển và nhiều ký hiệu dữ liệu.

Trở lại phần mô tả trên Fig.11, thiết bị 1002t có thể còn bao gồm bộ chuyển đổi số sang tương tự 1106 được tạo cấu hình để chuyển đổi đầu ra của môđun biến đổi thành tín hiệu tương tự. Ví dụ, đầu ra miền thời gian của môđun biến đổi 1104 có thể được chuyển đổi thành tín hiệu OFDM bằng cơ sở bởi bộ chuyển đổi số sang tương tự 1106. Bộ chuyển đổi số sang tương tự 1106 có thể được cài đặt trong hệ thống xử lý 1004 hoặc trong một phần tử khác của thiết bị 1002 trên Fig.10. Theo một số khía cạnh, bộ chuyển đổi số sang tương tự 1106 được cài đặt trong bộ thu phát 1014 (chẳng hạn, Fig.10) hoặc trong bộ xử lý truyền dữ liệu.

Tín hiệu tương tự có thể được truyền không dây bởi bộ phát 1110. Tín hiệu tương tự có thể được xử lý tiếp trước khi được truyền bởi bộ phát 1110, ví dụ bằng cách được

lọc hoặc bằng cách được chuyển đổi tăng thành tần số trung gian hoặc tần số sóng mang. Theo khía cạnh được thể hiện trên Fig.11, bộ phát 1110 bao gồm bộ khuếch đại truyền 1108. Trước khi được truyền, tín hiệu tương tự có thể được khuếch đại bởi bộ khuếch đại truyền 1108. Theo một số khía cạnh, bộ khuếch đại 1108 có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bộ khuếch đại tạp âm thấp (low noise amplifier - LNA).

Bộ phát 1110 được tạo cấu hình để truyền một hoặc nhiều gói hoặc các đơn vị dữ liệu trong tín hiệu không dây dựa trên tín hiệu tương tự. Đơn vị dữ liệu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng hệ thống xử lý 1004 (Fig.10) và/hoặc DSP 1120, ví dụ, nhờ sử dụng bộ điều chế 1102 và môđun biến đổi 1104 như mô tả ở trên. Các đơn vị dữ liệu mà có thể được tạo ra và được truyền như mô tả ở trên được mô tả chi tiết hơn ở dưới đây.

Fig.12 minh họa các thành phần khác nhau mà có thể được sử dụng trong thiết bị 1002 trên Fig.10 để nhận truyền thông không dây. Các thành phần được minh họa trên Fig.12 có thể được sử dụng, ví dụ, để nhận truyền thông OFDM. Ví dụ, các thành phần được thể hiện trên Fig.12 có thể được dùng để nhận các đơn vị dữ liệu được truyền bởi các thành phần nêu trên có liên quan đến Fig.11.

Bộ thu 1212 của thiết bị 1002r được tạo cấu hình để nhận một hoặc nhiều gói hoặc các đơn vị dữ liệu trong tín hiệu không dây. Đơn vị dữ liệu có thể được nhận và được giải mã hoặc nếu không thì được xử lý như được mô tả dưới đây.

Theo khía cạnh được minh họa trên Fig.12, bộ thu 1212 bao gồm bộ khuếch đại nhận 1201. Bộ khuếch đại nhận 1201 có thể được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu không dây nhận được bởi bộ thu 1212. Theo một số khía cạnh, bộ thu 1212 được tạo cấu hình để điều chỉnh độ khuếch đại của bộ khuếch đại nhận 1201 bằng cách sử dụng thủ tục điều khiển khuếch đại tự động (automatic gain control - AGC). Theo một số khía cạnh, thủ tục điều khiển khuếch đại tự động sử dụng thông tin trong một hoặc nhiều trường đào tạo nhận được, chẳng hạn như trường đào tạo ngắn (short training field - STF) nhận được, ví dụ, để điều chỉnh độ khuếch đại. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu các phương pháp thực hiện thủ tục AGC. Theo một số khía cạnh, bộ khuếch đại 1201 có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bộ khuếch đại tạp âm thấp (low noise amplifier - LNA).

Thiết bị 1002r có thể bao gồm bộ chuyển đổi tương tự sang số 1210 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu không dây được khuếch đại từ bộ thu 1212 thành dạng biểu diễn số của nó. Ngoài việc được khuếch đại, tín hiệu không dây có thể được xử lý trước khi được chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi tương tự sang số 1210, ví dụ bằng cách lọc hoặc bằng cách chuyển đổi giảm thành tần số trung gian hoặc tần số băng cơ sở. Bộ chuyển đổi tương tự sang số 1210 có thể được lắp đặt trong hệ thống xử lý 1004 (Fig.10) hoặc trong phần tử khác của thiết bị 1002r. Theo một số khía cạnh, bộ chuyển đổi số sang tương tự 1210 được cài đặt trong bộ thu phát 1014 (Fig.10) hoặc trong bộ xử lý nhận dữ liệu.

Thiết bị 1002r có thể còn bao gồm môđun biến đổi 1204 được tạo cấu hình để chuyển đổi dạng biểu diễn tín hiệu không dây thành phổ tần số. Như được thể hiện trên Fig.12, môđun biến đổi 1204 được minh họa như được thực thi bởi môđun biến đổi Fourier nhanh (fast Fourier transform - FFT). Theo một số khía cạnh, môđun biến đổi có thể nhận dạng ký hiệu cho mỗi điểm mà nó sử dụng. Như được mô tả ở trên có tham chiếu đến Fig.11, môđun biến đổi 1204 có thể được tạo cấu hình với nhiều chế độ, và có thể sử dụng một số điểm khác nhau để chuyển đổi tín hiệu trong mỗi chế độ. Một số điểm được môđun biến đổi 1204 sử dụng có thể được gọi là kích thước của môđun biến đổi 1204. Theo một số khía cạnh, môđun biến đổi 1204 có thể nhận dạng ký hiệu cho mỗi điểm mà nó sử dụng.

Thiết bị 1002r có thể còn bao gồm bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205 được tạo cấu hình để tạo ra ước lượng kênh mà qua kênh này đơn vị dữ liệu được nhận, và để loại bỏ một số hiệu ứng của kênh dựa trên ước lượng kênh. Ví dụ, bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205 có thể được tạo cấu hình để lấy xấp xỉ hàm của kênh, và bộ cân bằng kênh có thể được tạo cấu hình để áp dụng giá trị ngược của hàm đó cho dữ liệu trong phổ tần số.

Thiết bị 1002r còn có thể bao gồm bộ giải điều chế 1206 được tạo cấu hình để giải điều chế dữ liệu đã cân bằng. Ví dụ, bộ giải điều chế 1206 có thể xác định nhiều bit từ các ký hiệu được xuất ra bởi môđun biến đổi 1204 và bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205, ví dụ bằng cách đảo ngược ánh xạ bit đến ký hiệu trong chùm ký hiệu. Các bit có thể được xử lý hoặc được đánh giá bằng hệ thống xử lý 1004 (Fig.10), hoặc được sử dụng để hiển thị hoặc nếu không thì xuất ra thông tin cho giao diện người dùng 1022

(Fig.10). Theo cách này, dữ liệu và/hoặc thông tin có thể được giải mã. Theo một số khía cạnh, các bit tương ứng với các từ mã. Theo một khía cạnh, bộ giải điều chế 1206 có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bộ giải điều chế biên độ cầu phương (quadrature amplitude modulation - QAM), ví dụ, bộ giải điều chế 8 QAM hoặc bộ giải điều chế 64 QAM. Theo các khía cạnh khác, bộ giải điều chế 1206 có thể bao gồm (chẳng hạn, có thể là) bộ giải điều chế khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK) hoặc bộ giải điều chế khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK).

Như được thể hiện trên Fig.12, môđun biến đổi 1204, bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205, và bộ giải điều chế 1206 được minh họa là được lắp đặt trong DSP 1220. Tuy nhiên, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều trong số môđun biến đổi 1204, bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205, và bộ giải điều chế 1206 được lắp đặt trong hệ thống xử lý 1004 (Fig.10) hoặc trong một phần tử khác của thiết bị 1002 (Fig.10).

Như được mô tả ở trên, tín hiệu không dây thu được tại bộ thu 1012 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu. Bằng cách sử dụng các hàm hoặc các thành phần được mô tả ở trên, các đơn vị dữ liệu hoặc các ký hiệu dữ liệu trong đó có thể được đánh giá giải mã hoặc nếu không thì được ước lượng hoặc được xử lý. Ví dụ, hệ thống xử lý 1004 (Fig.10) và/hoặc DSP 1220 có thể được dùng để giải mã các ký hiệu dữ liệu trong các đơn vị dữ liệu sử dụng môđun biến đổi 1204, bộ ước lượng và cân bằng kênh 1205, và bộ giải điều chế 1206.

Các đơn vị dữ liệu được điểm truy cập 904 và STA 906 trao đổi có thể bao gồm thông tin hoặc dữ liệu điều khiển, như được mô tả ở trên. Ở lớp vật lý (physical - PHY), các đơn vị dữ liệu này có thể được gọi là các đơn vị dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit - PPDU). Theo một số khía cạnh, PPDU có thể được gọi là gói hoặc gói lớp vật lý. Mỗi PPDU có thể bao gồm phần mở đầu và phần tải tin. Phần mở đầu có thể bao gồm các trường đào tạo và trường SIG. Phần tải tin có thể bao gồm, ví dụ, phần đầu điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC) hoặc dữ liệu cho các lớp khác, và/hoặc dữ liệu người dùng. Phần tải tin có thể được truyền bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu dữ liệu. Các hệ thống, phương pháp, và các thiết bị ở đây có thể sử dụng các đơn vị dữ liệu với các trường đào tạo mà tỉ số công suất đỉnh của nó đã được giảm đến mức tối thiểu.

Thiết bị 1002t thể hiện trên Fig.11 là một ví dụ về chuỗi truyền duy nhất được dùng để truyền qua anten. Thiết bị 1002r thể hiện trên Fig.12 là một ví dụ về chuỗi nhận duy nhất được dùng để nhận qua anten. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị 1002t hoặc 1002r có thể thực hiện một phần của hệ thống MIMO bằng cách sử dụng nhiều anten để truyền dữ liệu đồng thời.

Hệ thống truyền thông không dây 900 có thể sử dụng các phương pháp để cho phép truy cập hiệu quả phương tiện không dây dựa trên các cuộc truyền dữ liệu không dự báo trước trong khi tránh va chạm.

Như vậy, theo một số khía cạnh, hệ thống truyền thông không dây 900 thực hiện kỹ thuật đa truy cập nhận biết sóng mang/tránh va chạm (carrier sense multiple access/collision avoidance - CSMA/CA) mà có thể được gọi là hàm phối hợp phân tán (Distributed Coordination Function - DCF). Tổng quát hơn, thiết bị 1002 có dữ liệu để truyền nhận biết môi trường không dây để xác định xem kênh đã bị chiếm dụng chưa. Nếu thiết bị 1002 nhận thấy kênh rỗi, thì thiết bị 1002 truyền dữ liệu đã chuẩn bị. Nếu không, thì thiết bị 1002 có thể trì hoãn trong một chu kỳ nào đó trước khi xác định lần nữa liệu phương tiện không dây có rảnh để truyền hay không. Phương pháp thực hiện CSMA có thể sử dụng các khoảng cách khác nhau giữa các cuộc truyền liên tiếp để tránh va chạm. Theo một khía cạnh, cuộc truyền có thể được gọi là khung và khe giữa các khung được gọi là khoảng cách giữa các khung (Interframe Spacing - IFS). Khung có thể là bất kỳ một trong số dữ liệu người dùng, khung điều khiển, khung quản lý và tương tự.

Khoảng thời gian IFS có thể thay đổi tùy thuộc vào loại khe thời gian được tạo ra. Một số ví dụ về IFS bao gồm khoảng cách giữa các khung ngắn (Short Interframe Spacing - SIFS), khoảng cách giữa các khung điểm (Point Interframe Spacing - PIFS) và khoảng cách giữa các khung DCF (DCF Interframe Spacing - DIFS) trong đó SIFS ngắn hơn PIFS, PIFS ngắn hơn DIFS. Cuộc truyền theo khoảng thời gian ngắn hơn sẽ có ưu tiên cao hơn cuộc truyền mà phải chờ lâu hơn trước khi cố gắng truy cập kênh.

Thiết bị không dây có thể bao gồm các thành phần khác nhau mà thực hiện các chức năng dựa trên các tín hiệu được truyền bởi hoặc nhận tại thiết bị không dây. Ví dụ, theo một số phương án thực hiện, thiết bị không dây có thể bao gồm giao diện người

dùng được tạo cấu hình để xuất ra chỉ báo dựa trên tín hiệu nhận được như được bộc lộ ở đây.

Thiết bị không dây được bộc lộ ở đây có thể truyền thông qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông không dây mà dựa trên hoặc nếu không thì hỗ trợ công nghệ truyền thông không dây thích hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một số khía cạnh, thiết bị không dây có thể kết hợp với mạng như mạng cục bộ (ví dụ, mạng Wi-Fi) hoặc mạng diện rộng. Nhằm đạt được mục đích này, thiết bị không dây có thể hỗ trợ hoặc nếu không thì sử dụng một hoặc nhiều trong số các công nghệ, giao thức hoặc tiêu chuẩn truyền thông không dây khác, như Wi-Fi, WiMAX, CDMA, TDMA, OFDM và OFDMA. Ngoài ra, thiết bị không dây có thể hỗ trợ hoặc nếu không thì sử dụng một hoặc nhiều sơ đồ điều chế hoặc ghép kênh tương ứng. Do đó, thiết bị không dây có thể bao gồm các thành phần thích hợp (ví dụ, giao diện không trung) để thiết lập và truyền thông thông qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông không dây bằng cách sử dụng các công nghệ truyền thông không dây ở trên hoặc các công nghệ truyền thông không dây khác. Ví dụ, thiết bị có thể bao gồm bộ thu phát không dây với các thành phần bộ phát và bộ thu liên quan mà có thể bao gồm các thành phần khác nhau (ví dụ, bộ tạo tín hiệu và bộ xử lý tín hiệu) hỗ trợ truyền thông qua môi trường không dây.

Các bộc lộ ở đây có thể được hợp nhất vào (ví dụ, được thực hiện trong hoặc được thực hiện bởi) một loạt các thiết bị (ví dụ, các nút). Theo một số khía cạnh, thiết bị (ví dụ, thiết bị không dây) được thực hiện theo các bộc lộ ở đây có thể có dạng điểm truy cập, role, hoặc đầu cuối truy cập.

Role có thể bao gồm, được thực hiện như, hoặc được gọi là nút chuyển tiếp, thiết bị chuyển tiếp, trạm chuyển tiếp, thiết bị chuyển tiếp hoặc một thuật ngữ tương tự khác nào đó. Như mô tả ở trên, theo một số khía cạnh, role có thể bao gồm một chức năng nào đó thiết bị đầu cuối truy cập và một chức năng nào đó của điểm truy cập.

Theo một số khía cạnh, một thiết bị không dây có thể được thực hiện như thiết bị truy cập (ví dụ, điểm truy cập) cho hệ thống truyền thông. Thiết bị truy cập như vậy cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối với mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Do đó, thiết bị truy cập cho phép một thiết bị khác (ví dụ, trạm không dây) truy cập vào mạng khác hoặc một chức năng khác nào đó. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng một hoặc cả hai thiết bị có thể là

thiết bị cầm tay hoặc, trong một số trường hợp, tương đối không di động. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng thiết bị không dây cũng có thể có khả năng truyền và/hoặc nhận thông tin theo cách không dây (ví dụ, qua kết nối có dây) qua giao diện truyền thông thích hợp.

Các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được hợp nhất vào các loại khác nhau của hệ thống truyền thông và/hoặc các thành phần hệ thống. Theo một số khía cạnh, các kỹ thuật ở đây có thể được dùng trong hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, bằng cách xác định một hoặc nhiều băng thông, công suất truyền, mã hóa, đan xen, v.v.). Ví dụ, các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được áp dụng cho bất kỳ một trong hoặc các kết hợp của các công nghệ sau: hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), CDMA đa sóng mang (Multiple-Carrier CDMA - MCCDMA), CDMA băng rộng (Wideband CDMA - W-CDMA), truy cập gói tốc độ cao (Các hệ thống HSPA, HSPA +), hệ thống đa truy nhập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access - TDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access - FDMA), hệ thống FDMA (Single-Carrier FDMA - SC-FDMA) một sóng mang, hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - OFDMA) hoặc các kỹ thuật đa truy cập khác. Hệ thống truyền thông không dây sử dụng các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được thiết kế để thực hiện một hoặc nhiều tiêu chuẩn, như IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TDSCDMA và các tiêu chuẩn khác. Mạng CDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), cdma2000 hoặc một công nghệ khác nào đó. UTRA bao gồm W-CDMA và tốc độ chip thấp (Low Chip Rate - LCR). Công nghệ cdma2000 bao gồm các tiêu chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Mạng TDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication - GSM). Mạng OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như UTRA tiến hóa (Evolve UTRA - E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, OFDM nhanh®, v.v. UTRA, E-UTRA và GSM là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS). Các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được triển khai trong hệ thống 3GPP dự án tiến hóa dài hạn

(Long Term Evolution - LTE), hệ thống siêu băng rộng di động (Ultra-Mobile Broadband - UMB) và các loại hệ thống khác. LTE là một phiên bản UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS và LTE được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP)”, còn cdma2000 được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 2 (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Mặc dù một số khía cạnh nhất định của sáng chế có thể được mô tả bằng cách sử dụng thuật ngữ 3GPP, nhưng cần phải hiểu rằng các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được áp dụng cho công nghệ 3GPP (ví dụ, Rel99, Rel5, Rel6, Rel7), cũng như 3GPP2 (ví dụ, 1xRTT, 1xEV -DO Rel0, RevA, RevB) và các công nghệ khác.

Ví dụ về thiết bị truyền thông

Fig.13 minh họa một thiết bị làm ví dụ 1300 (ví dụ, BS, STA, điểm neo, AT hoặc một loại nút truyền thông không dây khác nào đó) theo một số khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1300 bao gồm thiết bị 1302 (ví dụ, mạch tích hợp) và, tùy chọn, ít nhất một thành phần khác 1308. Theo một số khía cạnh, thiết bị 1302 có thể được tạo cấu hình để hoạt động trong nút truyền thông không dây (ví dụ, điểm neo hoặc AT) và để thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả trong sáng chế này. Để thuận tiện, nút truyền thông không dây có thể được gọi ở đây là nút không dây. Thiết bị 1302 bao gồm hệ thống xử lý 1304, và bộ nhớ 1306 được ghép nối với hệ thống xử lý 1304. Các phương án thực hiện làm ví dụ về hệ thống xử lý 1304 được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, hệ thống xử lý 1304 và bộ nhớ 1306 trên Fig.13 có thể tương ứng với hệ thống xử lý 1004 và thành phần bộ nhớ 1006 trên Fig.10.

Hệ thống xử lý 1304 thường được làm thích ứng để xử lý, bao gồm cả thực thi chương trình như vậy lưu trữ trên bộ nhớ 1306. Ví dụ, bộ nhớ 1306 có thể lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi hệ thống xử lý 1304, khiến cho hệ thống xử lý 1304 thực hiện một hoặc nhiều thao tác được mô tả trong sáng chế này. Như được sử dụng trong sáng chế này, các thuật ngữ “lập trình” hoặc “lệnh” hoặc “mã” được hiểu theo nghĩa rộng bao gồm mà không giới hạn các tập hợp lệnh, lệnh, dữ liệu, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, lập trình, chương trình con, môđun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con,

đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, thủ tục, chức năng, v.v. cho dù được gọi là phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị 1302 truyền thông với ít nhất một thành phần khác (chẳng hạn, thành phần 1308 bên ngoài thiết bị 1302) của thiết bị 1300. Để đạt được mục đích này, theo một số phương án thực hiện, thiết bị 1302 có thể bao gồm ít nhất một giao diện 1310 (ví dụ, giao diện gửi/nhận) được nối với hệ thống xử lý 1304 để xuất và/hoặc thu được (ví dụ, gửi và/hoặc nhận) thông tin (ví dụ, thông tin nhận được, thông tin được tạo ra, thông tin được giải mã, bản tin, v.v.) giữa hệ thống xử lý 1304 và thành phần khác 1308.

Theo một số phương án thực hiện, giao diện 1310 có thể bao gồm bus giao diện, trình điều khiển bus, bộ thu bus, mạch thích hợp khác, hoặc kết hợp của chúng. Theo một số phương án thực hiện, giao diện 1310 có thể bao gồm mạch tần số vô tuyến (radio frequency - RF) (ví dụ, bộ phát RF và/hoặc bộ thu RF). Theo một số phương án thực hiện, giao diện 1310 có thể được tạo cấu hình để tạo giao diện cho thiết bị 1302 với một hoặc nhiều thành phần khác của thiết bị 1300 (các thành phần khác không được hiển thị trên Fig.13). Ví dụ, giao diện 1310 có thể được tạo cấu hình để tạo ra giao diện giữa hệ thống xử lý 1304 với đầu trước tần số vô tuyến (radio frequency - RF) (ví dụ, bộ phát RF và/hoặc bộ thu RF).

Thiết bị 1302 có thể truyền thông với các thiết bị khác theo nhiều cách khác nhau. Trong trường hợp mà thiết bị 1302 bao gồm bộ thu phát RF (không được thể hiện trên Fig.13), thiết bị có thể truyền và nhận thông tin (ví dụ, khung, bản tin, bit, v.v.) qua báo hiệu RF. Trong một số trường hợp, thay vì truyền thông tin qua báo hiệu RF, thiết bị 1302 có thể có giao diện để cung cấp (ví dụ, xuất ra, gửi, truyền, v.v.) thông tin để truyền RF. Ví dụ, hệ thống xử lý 1304 có thể xuất ra thông tin, qua giao diện bus, đến đầu trước RF để truyền RF. Tương tự, thay vì nhận thông tin qua báo hiệu RF, thiết bị 1302 có thể có giao diện để thu được thông tin mà thiết bị khác nhận được. Ví dụ, hệ thống xử lý 1304 có thể thu được (ví dụ, nhận) thông tin, qua giao diện bus, từ bộ thu RF mà nhận được thông tin qua báo hiệu RF. Theo một số phương án thực hiện, giao diện có thể bao gồm nhiều giao diện. Ví dụ, giao diện hai chiều có thể bao gồm giao diện thứ nhất để thu nhận và giao diện thứ hai để xuất ra.

Quy trình làm ví dụ thứ nhất

Fig.14 minh họa quy trình 1400 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Quy trình 1400 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác bất kỳ. Đương nhiên là theo một số khía cạnh trong phạm vi của sáng chế, quy trình 1400 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1402, thiết bị (ví dụ, chip hoặc nút không dây hiện đang nhận) thu được nhiều tín hiệu. Theo một số khía cạnh, nhiều tín hiệu có thể bao gồm (ví dụ, có thể là) tín hiệu sóng milimet. Theo một số khía cạnh, nhiều tín hiệu có thể được thu nhận từ nhiều anten thứ nhất (ví dụ, đặt tại thiết bị). Theo một số khía cạnh, nhiều anten thứ nhất có thể nhận được nhiều tín hiệu từ nhiều anten thứ hai (ví dụ, đặt tại một thiết bị khác).

Theo một số khía cạnh, việc thu được các tín hiệu có thể liên quan đến chip thu được các tín hiệu từ một thiết bị khác (ví dụ, từ bộ thu nhận được dữ liệu). Theo một số khía cạnh, việc thu được các tín hiệu có thể liên quan đến nút không dây hoặc bộ thu nhận tín hiệu.

Tại khối 1404, thiết bị ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu thu được. Theo một số khía cạnh, việc ước lượng nhiều khoảng cách có thể bao gồm việc thực hiện nhiều phép đo RTT.

Tại khối 1406, thiết bị xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị và thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách. Quyết định này có thể có các dạng khác nhau theo các phương án thực hiện khác nhau. Theo một số khía cạnh, việc xác định sáu bậc tự do có thể bao gồm một hoặc nhiều trong các hoạt động được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.19.

Tại khối 1408, thiết bị tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do. Theo một số khía cạnh, sáu bậc tự do có thể bao gồm: lên xuống, phải trái, sau-trước, cuộn, lệch và nghiêng.

Tại khối 1410, thiết bị xuất ra chỉ báo. Theo một số khía cạnh, việc xuất ra chỉ báo có thể liên quan đến việc chip gửi chỉ báo cho thiết bị khác. Theo một số khía cạnh, việc xuất ra chỉ báo có thể liên quan đến việc chip xuất ra chỉ báo để truyền bởi thiết bị khác (ví dụ, bởi bộ phát). Theo một số khía cạnh, việc xuất ra chỉ báo có thể liên quan đến nút không dây hoặc bộ phát truyền tín hiệu chỉ báo.

Các thiết bị và/hoặc anten có thể được tạo cấu hình theo những cách khác nhau trong các phương án thực hiện khác nhau. Theo một số khía cạnh, khoảng cách bất kỳ giữa hai anten bất kỳ trong số nhiều anten thứ hai có thể lớn hơn hoặc bằng độ phân giải số đo khoảng cách. Theo một số khía cạnh, khoảng cách bất kỳ giữa hai anten bất kỳ trong số nhiều anten thứ hai có thể lớn hơn hoặc bằng ít nhất một bước sóng của nhiều tín hiệu. Theo một số khía cạnh, nhiều anten thứ nhất có thể được kết hợp với (ví dụ, được nối với hoặc một phần của) thiết bị. Theo một số khía cạnh, nhiều anten thứ hai có thể được kết hợp với (ví dụ, được nối với hoặc một phần của) thiết bị khác.

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các hoạt động của quy trình 1400.

Quy trình làm ví dụ thứ hai

Fig.15 minh họa quy trình 1500 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 1500 có thể được dùng cùng với (ví dụ, ngoài hoặc là một phần của) quy trình 1400 trên Fig.14. Ví dụ, quy trình 1500 có thể tương ứng với các hoạt động của khối 1406. Quy trình 1500 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác nào đó. Đương nhiên, theo các khía cạnh khác nhau nằm trong phạm vi của bản mô tả này, quy trình 1500 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1502, thiết bị xác định ít nhất một thông số dịch tương đối và ít nhất một thông số quay tương đối từ nhiều khoảng cách.

Tại khối 1504, thiết bị giải quyết hệ phương trình dựa trên ít nhất một thông số dịch tương đối và ít nhất một thông số quay tương đối.

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các hoạt động trong quy trình 1500.

Quy trình làm ví dụ thứ ba

Fig.16 minh họa quy trình 1600 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 1600 có thể được dùng cùng với (ví dụ, ngoài hoặc là một phần của) quy trình 1400 trên Fig.14. Ví dụ, quy trình 1600 có thể tương ứng với các hoạt động của khối 1406. Quy trình 1600 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác nào đó. Đương nhiên, theo các khía cạnh khác nhau nằm trong phạm vi của bản mô tả này, quy trình 1600 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1602, thiết bị xác định, dựa trên nhiều tín hiệu của khối 1402 (ví dụ, ít nhất một tập hợp con của các tín hiệu), ít nhất một góc đến và/hoặc ít nhất một góc đi.

Tại khối 1604, thiết bị xác định sáu bậc tự do dựa trên ít nhất một góc đến và/hoặc ít nhất một góc đi. Ví dụ, các hoạt động của khối 1406 có thể còn được dựa trên ít nhất một góc đến và/hoặc ít nhất một góc đi.

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các hoạt động của quy trình 1600.

Quy trình làm ví dụ thứ tư

Fig.17 minh họa quy trình 1700 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 1700 có thể được dùng cùng với (ví dụ, ngoài hoặc là một phần của) quy trình 1400 trên Fig.14. Ví dụ, quy trình 1700 có thể tương ứng với các hoạt động của khối 1406. Quy trình 1700 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác nào đó. Đương nhiên, theo các khía cạnh khác nhau nằm trong phạm vi của bản mô tả này, quy trình 1700 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1702, thiết bị xác định sự ước lượng thứ nhất về sáu bậc tự do dựa trên nhiều khoảng cách của khối 1404.

Ở khối 1704, thiết bị xác định sự ước lượng thứ hai về sáu bậc tự do. Theo một số khía cạnh, sự ước lượng thứ hai có thể được dựa trên nhận biết dựa trên quán tính, nhận biết dựa trên ánh sáng, hoặc sự kết hợp của chúng.

Tại khối 1706, thiết bị xác định sáu bậc tự do dựa trên ước lượng thứ nhất và ước lượng thứ hai. Ví dụ, các hoạt động của khối 1406 có thể còn được dựa trên ước lượng thứ nhất của khối 1702 và ước lượng thứ hai của khối 1704.

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm kết hợp bất kỳ của các hoạt động trong quy trình 1700.

Quy trình làm ví dụ thứ năm

Fig.18 minh họa quy trình 1800 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 1800 có thể được dùng cùng với (ví dụ, ngoài hoặc là một phần của) quy trình 1400 trên Fig.14. Ví dụ, quy trình 1800 có thể tương ứng với các hoạt động của khối 1406. Quy trình 1800 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác nào đó. Đương nhiên, theo các khía cạnh khác nhau nằm trong phạm vi của bản mô tả này, quy trình 1800 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1802, thiết bị xác định tập hợp khoảng cách thứ nhất giữa nhiều anten thứ nhất. Ví dụ, thiết bị có thể xác định khoảng cách giữa các môđun anten của STA.

Tại khối 1804, thiết bị xác định tập hợp khoảng cách thứ hai giữa nhiều anten thứ hai. Ví dụ, thiết bị có thể xác định khoảng cách giữa các môđun anten của AP.

Tại khối 1806, thiết bị xác định sáu bậc tự do dựa trên tập hợp khoảng cách thứ nhất và tập hợp khoảng cách thứ hai. Ví dụ, các hoạt động của khối 1406 có thể còn được dựa trên tập hợp khoảng cách thứ nhất của khối 1802 và tập hợp khoảng cách thứ hai của khối 1804.

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các hoạt động trong quy trình 1800.

Quy trình làm ví dụ thứ sáu

Fig.19 minh họa quy trình 1900 để truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế. Một hoặc nhiều khía cạnh của quy trình 1900 có thể được dùng cùng với (ví dụ, ngoài hoặc là một phần của) quy trình 1400 trên Fig.14. Ví dụ, quy trình 1900 có thể tương ứng với các hoạt động của khối 1406. Quy trình 1900 có thể thực hiện trong hệ thống xử lý (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), hệ thống xử lý này có thể được đặt trong điểm neo, STA, AT, hoặc một thiết bị thích hợp khác nào đó. Đương nhiên, theo các khía cạnh khác nhau nằm trong phạm vi của bản mô tả này, quy trình 1900 có thể được thực hiện bởi thiết bị thích hợp bất kỳ có khả năng hỗ trợ các hoạt động liên quan đến truyền thông.

Tại khối 1902, thiết bị xác định ít nhất một thông số hiệu chỉnh dựa trên sáu bậc tự do đã biết. Ví dụ, thiết bị có thể làm thích ứng thông số tap âm của phương trình 1.

Tại khối 1904, thiết bị xác định sáu bậc tự do dựa trên ít nhất một thông số hiệu chỉnh. Ví dụ, các hoạt động của khối 1406 có thể còn được dựa trên ít nhất một thông số hiệu chỉnh của khối 1902 (ví dụ, thông số tap âm được làm thích ứng).

Theo một số khía cạnh, quy trình theo các kỹ thuật của sáng chế này có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các hoạt động trong quy trình 1900.

Thiết bị làm ví dụ

Do đó, các thành phần được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo nhiều cách. Như được thể hiện trên Fig.20, thiết bị 2000 được biểu diễn dưới dạng một loạt các khối chức năng có liên quan với nhau mà đại diện cho các chức năng được thực hiện bởi, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp (ví dụ, ASIC) hoặc được thực hiện theo một cách khác nào đó như được mô tả ở đây. Như mô tả ở đây, mạch tích hợp có thể bao gồm bộ xử lý, phần mềm, các thành phần khác, hoặc một sự kết hợp nào đó của chúng.

Thiết bị 2000 bao gồm một hoặc nhiều thành phần (môđun) mà có thể thực hiện một hoặc nhiều trong số các chức năng được mô tả trong sáng chế này liên quan đến các hình vẽ khác nhau. Ví dụ, mạch (ví dụ, ASIC hoặc hệ thống xử lý) để thu nhận 2002, ví dụ, phương tiện thu nhận, có thể tương ứng với, ví dụ, giao diện (ví dụ, giao diện bus, giao diện gửi/nhận hoặc một loại giao diện tín hiệu khác nào đó), thiết bị

truyền thông, bộ thu phát, bộ thu hoặc một thành phần tương tự khác nào đó như được mô tả ở đây. Mạch (ví dụ, ASIC hoặc hệ thống xử lý) ước lượng 2004, ví dụ, phương tiện ước lượng, có thể tương ứng với, ví dụ, hệ thống xử lý như được mô tả ở đây. Mạch (ví dụ, ASIC hoặc hệ thống xử lý) xác định 2006, ví dụ, phương tiện xác định, có thể tương ứng với, ví dụ, hệ thống xử lý như được mô tả ở đây. Mạch (ví dụ, ASIC hoặc hệ thống xử lý) tạo ra 2008, ví dụ, phương tiện tạo ra, có thể tương ứng với, ví dụ, hệ thống xử lý như được mô tả ở đây. Mạch (ví dụ, ASIC hoặc hệ thống xử lý) xuất ra 2010, ví dụ, phương tiện xuất ra, có thể tương ứng với, ví dụ, giao diện (ví dụ, giao diện bus, giao diện gửi/nhận hoặc một loại giao diện tín hiệu khác nào đó), thiết bị truyền thông, bộ thu phát, bộ phát hoặc một thành phần tương tự khác nào đó như được mô tả ở đây. Hai hoặc nhiều trong số các môđun trên Fig.20 có thể truyền thông với nhau hoặc một thành phần khác nào đó thông qua một bus báo hiệu 2012. Theo một số phương án thực hiện, hệ thống xử lý 1004 trên Fig.10 và/hoặc hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch thu nhận 2002, mạch ước lượng 2004, mạch xác định 2006, mạch tạo ra 2008, hoặc mạch xuất ra 2010.

Như đã nêu ở trên, theo một số khía cạnh, các môđun này có thể được thực hiện qua các thành phần bộ xử lý thích hợp. Theo một số khía cạnh, các thành phần bộ xử lý này có thể được thực hiện, ít nhất một phần, sử dụng cấu trúc như được nêu ở đây. Theo một số khía cạnh, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện một phần hoặc tất cả chức năng của một hoặc nhiều trong số các môđun này. Do đó, chức năng của các môđun khác nhau có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng các tập hợp con khác nhau của mạch tích hợp, là các tập hợp con khác nhau của tập hợp các môđun phần mềm, hoặc kết hợp của chúng. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng một tập hợp con nhất định (ví dụ, của mạch tích hợp và/hoặc của tập hợp môđun phần mềm) có thể cung cấp ít nhất một phần của chức năng cho nhiều hơn một môđun. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần bất kỳ được thể hiện bằng các hộp nét đứt trên Fig.20 hoặc ở nơi khác trong sáng chế này có thể là tùy chọn.

Thiết bị 2000 bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp theo một số phương án thực hiện. Ví dụ, theo một số khía cạnh, mạch tích hợp duy nhất thực hiện chức năng của một hoặc nhiều trong số các thành phần được minh họa, còn theo các khía cạnh khác, nhiều hơn một mạch tích hợp thực hiện chức năng của một hoặc nhiều thành phần

được minh họa. Theo một ví dụ cụ thể, thiết bị 2000 có thể bao gồm một thiết bị (ví dụ, có mạch thu nhận 2002, mạch ước lượng 2004, mạch xác định 2006, mạch tạo 2008 và mạch xuất ra 2010 được thực hiện làm các phần khác nhau của ASIC). Theo một ví dụ cụ thể khác, thiết bị 2000 có thể bao gồm một số thiết bị (ví dụ, có mạch thu nhận 2002 và mạch xuất ra 2010 được thực hiện trong một ASIC, và mạch ước lượng 2004, mạch xác định 2006, và mạch tạo 2008 thực hiện trong một ASIC khác).

Ngoài ra, các thành phần và chức năng được biểu diễn trên Fig.20 cũng như các thành phần và chức năng khác được mô tả trong sáng chế này, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương tiện thích hợp bất kỳ. Phương tiện như vậy được thực hiện, ít nhất một phần, sử dụng cấu trúc tương ứng như được mô tả ở đây. Ví dụ, các thành phần được mô tả ở trên kết hợp với các thành phần “ASIC để” trên Fig.20 tương ứng với chức năng “phương tiện để” được chỉ định tương tự. Do đó, một hoặc nhiều trong số các phương tiện như vậy được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều thành phần bộ xử lý, mạch tích hợp, hoặc cấu trúc thích hợp khác như được mô tả ở đây theo một số phương án thực hiện. Một số ví dụ sau đây. Phương tiện thu nhận (ví dụ, tín hiệu hoặc thông tin khác) có thể xác định nơi để thu nhận thông tin (ví dụ, từ thiết bị bộ nhớ, bộ thu, một thành phần khác nào đó hoặc một thiết bị khác nào đó), xử lý thông tin nếu cần, và xuất ra thông tin cho một đích thích hợp (ví dụ, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), và thực hiện các hoạt động liên quan khác như được mô tả trong sáng chế này. Phương tiện ước lượng (ví dụ, khoảng cách) có thể thu được thông tin (ví dụ, thông tin RTT tín hiệu) mà việc ước lượng được dựa vào (ví dụ, từ phương tiện thu nhận, bộ thu phát, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), thực hiện tính toán dựa trên thông tin (ví dụ, xác định khoảng cách Mij), xuất ra kết quả tính toán (ví dụ, cho phương tiện xác định, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), và thực hiện các hoạt động liên quan khác như được mô tả trong sáng chế này. Phương tiện xác định có thể thu được thông tin (ví dụ, thông tin khoảng cách, tín hiệu thu được, v.v.) từ một thành phần của thiết bị (ví dụ, từ phương tiện ước lượng, phương tiện thu nhận, thiết bị bộ nhớ, bộ thu phát hoặc một thành phần khác nào đó), hoạt động dựa trên thông tin (ví dụ, ước lượng 6 DoF, thông số dịch, thông số quay, góc đến, góc đi, khoảng cách giữa các anten (ví dụ, của AP hoặc STA), thông số hiệu chỉnh, hoặc một số thông tin khác), xuất ra kết quả của hoạt động (ví dụ, cho phương tiện xuất, thiết bị

bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), và thực hiện các hoạt động liên quan khác như được mô tả trong sáng chế này. Phương tiện tạo ra có thể thu nhận thông tin (ví dụ, thông tin 6 DoF, v.v.) từ một thành phần của thiết bị (ví dụ, từ phương tiện xác định, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), hoạt động dựa trên thông tin (ví dụ, tạo ra chỉ báo thích hợp), xuất ra kết quả hoạt động (ví dụ, cho phương tiện xuất ra, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó) và thực hiện các hoạt động liên quan khác như được mô tả trong sáng chế này. Phương tiện xuất ra (ví dụ, tín hiệu, hoặc thông tin khác) có thể thu được thông tin cần xuất ra (ví dụ, từ phương tiện tạo, thiết bị bộ nhớ hoặc một thành phần khác nào đó), định dạng thông tin nếu cần, gửi thông tin đến đích thích hợp (ví dụ, thiết bị bộ nhớ, bộ phát, một thành phần khác nào đó hoặc một thiết bị khác nào đó), và thực hiện các hoạt động liên quan khác như được mô tả trong sáng chế này.

Một số hoạt động của các phương pháp được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bằng phương tiện thích hợp bất kỳ có khả năng thực hiện các chức năng tương ứng. Phương tiện này có thể bao gồm (các) thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm khác nhau và/hoặc (các) môđun, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở mạch, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc bộ xử lý. Nói chung, khi có các hoạt động được minh họa trên hình vẽ, thì các hoạt động đó có thể có các thành phần phương tiện cộng chức năng đối ứng tương ứng có chức năng và/hoặc cách đánh số tương tự. Ví dụ, các khối của các quy trình từ 1400 đến 1900 được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.14 - 19 có thể tương ứng ít nhất theo một số khía cạnh, với các khối tương ứng của thiết bị 2000 được minh họa trên Fig.20.

Ví dụ về việc lập trình

Như được thể hiện trên Fig.21, việc lập trình được lưu trữ bởi bộ nhớ 2100 (ví dụ, phương tiện lưu trữ, thiết bị bộ nhớ, v.v.), khi được hệ thống xử lý thực thi (ví dụ, hệ thống xử lý 1304 trên Fig.13), khiến cho hệ thống xử lý thực hiện một hoặc nhiều trong số các chức năng khác nhau và/hoặc xử lý các hoạt động được mô tả trong sáng chế này. Ví dụ, việc lập trình có thể khiến cho hệ thống xử lý 1304 thực hiện các chức năng, các bước và/hoặc các quy trình khác nhau được mô tả trong sáng chế này liên quan đến Fig.1, Fig.6, Fig.7 và từ Fig.14 đến Fig.19 theo các phương án thực hiện khác

nhau. Như thể hiện trên Fig.21, bộ nhớ 2100 có thể bao gồm một hoặc nhiều mã thu nhận 2102, mã ước lượng 2104, mã xác định 2106, mã tạo 2108, hoặc mã xuất 2110. Theo một số khía cạnh, một trong nhiều mã thu nhận 2102, mã ước lượng 2104, mã xác định 2106, mã tạo 2108, hoặc mã xuất 2110 có thể được thực thi hoặc nếu không thì được dùng để cung cấp chức năng được mô tả trong sáng chế này cho mạch thu nhận 2002, mạch ước lượng 2004, mạch xác định 2006, mạch tạo 2008, hoặc mạch xuất 2010. Theo một số khía cạnh, bộ nhớ 2100 trên Fig.21 có thể tương ứng với bộ nhớ 1306 trên Fig.13.

Các khía cạnh bổ sung

Các ví dụ nêu ở đây được cung cấp để minh họa các khái niệm nhất định của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các ví dụ này chỉ có tính chất minh họa, và các ví dụ khác có thể thuộc phạm vi của sáng chế và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Dựa trên những kỹ thuật ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng một khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện độc lập với các khía cạnh khác bất kỳ và hai hoặc nhiều khía cạnh này có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, thiết bị có thể được thực thi hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng số lượng khía cạnh bất kỳ được nêu ở đây. Ngoài ra, thiết bị như vậy có thể được thực hiện hoặc phương pháp như vậy có thể được thực hiện nhờ sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng ngoài hoặc khác với một hoặc nhiều khía cạnh được nêu trong sáng chế này.

Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu, các khía cạnh khác nhau được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này có thể được mở rộng cho các hệ thống viễn thông, cấu trúc mạng và chuẩn truyền thông phù hợp bất kỳ. Ví dụ, các khía cạnh khác nhau có thể được áp dụng cho các mạng diện rộng, mạng ngang hàng, mạng cục bộ, các hệ thống thích hợp khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, bao gồm các hệ thống được mô tả theo các tiêu chuẩn chưa được xác định.

Nhiều khía cạnh được mô tả theo chuỗi các hành động sẽ được thực hiện bởi, ví dụ, các phần tử của thiết bị điện toán. Người ta sẽ nhận ra rằng các hành động khác nhau được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện bởi các mạch cụ thể, ví dụ,

bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý đồ họa (graphic processing unit - GPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), hoặc các loại bộ xử lý đa năng hoặc chuyên dụng khác nhau, bằng các lệnh chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc sự kết hợp của cả hai. Ngoài ra, các chuỗi hành động này được mô tả ở đây có thể được coi là được thể hiện toàn bộ trong dạng bất kỳ của phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ trong đó tập hợp lệnh máy tính tương ứng mà khi thi hành sẽ khiến cho bộ xử lý liên quan thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Do đó, các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể được thể hiện ở một số dạng khác nhau, tất cả các dạng này đều được dự tính là nằm trong phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, với mỗi trong số các khía cạnh được mô tả ở đây, dạng tương ứng của khía cạnh bất kỳ như vậy có thể được mô tả ở đây là, ví dụ, "lôgic được tạo cấu hình để" thực hiện hành động đã mô tả.

Theo một số khía cạnh, thiết bị hoặc thành phần bất kỳ của thiết bị có thể được tạo cấu hình để (hoặc có thể hoạt động để hoặc được làm thích ứng để) cung cấp chức năng như được mô tả ở đây. Quy trình này có thể đạt được, ví dụ, bằng cách sản xuất (ví dụ, chế tạo) thiết bị hoặc thành phần sao cho nó sẽ cung cấp chức năng; bằng cách lập trình thiết bị hoặc thành phần sao cho nó sẽ cung cấp chức năng; hoặc thông qua việc sử dụng một kỹ thuật thực hiện thích hợp khác nào đó. Theo một ví dụ, mạch tích hợp có thể được chế tạo để cung cấp chức năng cần thiết. Ví dụ khác, mạch tích hợp có thể được chế tạo để hỗ trợ chức năng cần thiết và sau đó được tạo cấu hình (ví dụ, qua lập trình) để cung cấp chức năng cần thiết. Theo một ví dụ khác, mạch xử lý có thể thực thi mã để cung cấp chức năng cần thiết.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được tham chiếu trong suốt phần mô tả ở trên có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, các từ trường hoặc hạt từ, các trường hoặc hạt quang học, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch, và các bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến các khía cạnh được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc sự kết hợp của cả hai. Để minh họa rõ tính hoán đổi của phần cứng và phần mềm, các thành phần, khối, môđun, mạch và bước minh họa khác nhau đã được mô tả trên đây thông thường về chức năng của chúng. Chức năng như vậy được thực thi dưới dạng phần cứng hay phần mềm đều tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế áp đặt lên toàn bộ hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau trong từng ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định thực hiện này không nên được hiểu là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Một hoặc nhiều trong số các thành phần, bước, dấu hiệu và/hoặc chức năng được minh họa trên đây có thể được sắp xếp lại và/hoặc được kết hợp thành một thành phần, bước, dấu hiệu hoặc chức năng hoặc được thể hiện trong một số thành phần, bước hoặc chức năng. Các phần tử, thành phần, bước, và/hoặc chức năng bổ sung cũng có thể được thêm vào mà không nằm ngoài các dấu hiệu mới được bộc lộ trong đây. Thiết bị, máy móc và/hoặc các thành phần được thể hiện trên đây có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp, dấu hiệu hoặc bước được mô tả ở đây. Các thuật toán mới được mô tả ở đây cũng có thể được thực hiện hiệu quả trong phần mềm và/hoặc được nhúng trong phần cứng.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp được bộc lộ là sự minh họa về các quy trình ví dụ. Dựa trên các ưu tiên thiết kế, thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các phương pháp này được hiểu là có thể được sắp xếp lại. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các bước khác nhau theo một thứ tự mẫu, và không có nghĩa là bị giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được trình bày trừ phi được nêu cụ thể trong bản mô tả này.

Các phương pháp, trình tự và/hoặc thuật toán được mô tả liên quan đến các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện trực tiếp trong phần cứng, trong môđun phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc trong sự kết hợp của cả hai. Môđun phần mềm có thể nằm trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ tốc độ nhanh, bộ nhớ ROM, bộ nhớ

EPROM, bộ nhớ EEPROM, các thanh ghi, ổ đĩa cứng, ổ đĩa tháo rời, CD-ROM, hoặc dạng phương tiện lưu trữ khác bất kỳ được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Phương tiện lưu trữ làm ví dụ được ghép nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ, và ghi thông tin vào, phương tiện lưu trữ. Theo cách khác, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp vào bộ xử lý.

Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “có vai trò làm ví dụ, mẫu hoặc minh họa”. Khía cạnh bất kỳ được mô tả ở đây là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn so với các khía cạnh khác”. Tương tự, thuật ngữ “các khía cạnh” không yêu cầu tất cả các khía cạnh đều phải bao gồm dấu hiệu, ưu điểm hoặc chế độ hoạt động đã được mô tả.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây là nhằm mục đích chỉ mô tả các khía cạnh cụ thể và không nhằm làm giới hạn các khía cạnh của sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít “một”, “một cái”, và “cái” cũng được dự định bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh biểu thị khác một cách rõ ràng. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ “gồm”, “bao gồm”, “gồm có” và/hoặc “kể cả”, khi được sử dụng ở đây, chỉ rõ sự có mặt của các đặc điểm, số nguyên, bước, thao tác, phần tử, và/hoặc thành phần được đề cập, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc sự thêm vào của một hoặc nhiều đặc điểm, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, và/hoặc thành phần khác, và/hoặc các nhóm của chúng. Hơn nữa, cần phải hiểu rằng từ “hoặc” có nghĩa tương tự như toán tử Boolean, “OR”, tức là, nó bao hàm các khả năng của “một trong hai”, hoặc “cả hai” và không bị giới hạn ở “loại trừ hoặc” (“XOR”), trừ khi được quy định khác rõ ràng. Cũng cần phải hiểu rằng ký hiệu “/” giữa hai từ liên kề có cùng nghĩa là “hoặc” trừ khi được quy định khác rõ ràng. Hơn nữa, các cụm từ như “kết nối với”, “ghép nối với” hoặc “truyền thông với” không bị giới hạn ở các kết nối trực tiếp trừ khi có quy định khác rõ ràng.

Mọi sự viện dẫn đến phần tử ở đây sử dụng chỉ định như “thứ nhất,” “thứ hai,” v.v. nói chung đều không làm giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các phần tử này. Thay vào đó, các chỉ định này có thể được sử dụng ở đây như là một phương pháp thuận tiện để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử hoặc các ví dụ của phần tử. Do đó, việc tham chiếu đến phần tử thứ nhất hoặc thứ hai không có nghĩa là chỉ có hai phần tử có thể được sử dụng ở đây hoặc phần tử thứ nhất phải đứng trước phần tử thứ hai theo một cách nào đó. Ngoài ra, trừ khi được quy định khác, tập hợp các phần tử có thể bao gồm

một hoặc nhiều phần tử. Ngoài ra, thuật ngữ có dạng “ít nhất một trong số a, b, hoặc c”, hoặc “a, b hoặc c hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng” được dùng trong bản mô tả hoặc phần yêu cầu bảo hộ có nghĩa là “a hoặc b hoặc c hoặc sự kết hợp bất kỳ của các phần tử này.” Ví dụ, thuật ngữ này có thể bao gồm a, hoặc b, hoặc c, hoặc a và b, hoặc a và c, hoặc a và b và c, hoặc 2a, hoặc 2b, hoặc 2c, hoặc 2a và b, v.v.

Như được sử dụng trong sáng chế này, thuật ngữ “xác định” bao hàm nhiều hoạt động. Ví dụ, “việc xác định” có thể bao gồm việc tính, tính toán, xử lý, lấy đạo hàm, khảo sát, tra cứu (ví dụ, tra cứu trong bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một cấu trúc dữ liệu khác), xác minh, và tương tự. Ngoài ra, “việc xác định” có thể bao gồm việc nhận (ví dụ, nhận thông tin), truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và tương tự. Ngoài ra, “việc xác định” có thể bao gồm việc giải quyết, chọn lọc, chọn, thiết lập và tương tự.

Mặc dù phần mô tả trên đây thể hiện các khía cạnh minh họa, nhưng cần lưu ý rằng những thay đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện ở đây mà không nằm ngoài phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các chức năng, bước và/hoặc hành động của các điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp theo các ví dụ được mô tả ở đây không cần được thực hiện theo thứ tự cụ thể bất kỳ trừ khi được quy định khác rõ ràng. Hơn thế nữa, mặc dù các phần tử có thể được mô tả hoặc được yêu cầu bảo hộ ở dạng số ít, nhưng dạng số nhiều cũng được dự tính bao đến trừ khi giới hạn ở dạng số ít được quy định rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông bao gồm:

giao diện được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu nhận bởi nhiều anten thứ nhất kết hợp với thiết bị, trong đó nhiều anten thứ nhất được tạo cấu hình để nhận nhiều tín hiệu từ nhiều anten thứ hai kết hợp với một thiết bị khác; và

hệ thống xử lý được ghép nối với giao diện và được tạo cấu hình để:

ước lượng, dựa trên nhiều tín hiệu thu được bởi giao diện, nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai,

xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị truyền thông và thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách, và

tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do, trong đó giao diện còn được tạo cấu hình để xuất ra chỉ báo.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó nhiều tín hiệu bao gồm tín hiệu sóng milimet.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó việc xác định sáu bậc tự do bao gồm:

xác định ít nhất một thông số dịch tương đối và ít nhất một thông số quay tương đối từ nhiều khoảng cách.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó việc xác định sáu bậc tự do còn bao gồm:

giải hệ phương trình dựa trên ít nhất một thông số dịch tương đối và ít nhất một thông số quay tương đối.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó việc ước lượng nhiều khoảng cách bao gồm thực hiện nhiều phép đo thời gian trọn vòng (round trip time - RTT).

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó sáu bậc tự do có thể bao gồm: lên-xuống, phải-trái, sau-trước, cuộn, lệch và nghiêng.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khoảng cách bất kỳ giữa hai anten bất kỳ trong số nhiều anten thứ hai đều lớn hơn hoặc bằng độ phân giải đo khoảng cách.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khoảng cách bất kỳ giữa hai anten bất kỳ trong số nhiều anten thứ hai lớn hơn hoặc bằng ít nhất một bước sóng của nhiều tín hiệu.

9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

hệ thống xử lý còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một góc đến dựa trên nhiều tín hiệu; và

việc xác định sáu bậc tự do còn được dựa trên ít nhất một góc đến.

10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

hệ thống xử lý còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một góc đi dựa trên nhiều tín hiệu; và

việc xác định sáu bậc tự do còn được dựa trên ít nhất một góc đi.

11. Thiết bị theo điểm 1, trong đó việc xác định sáu bậc tự do bao gồm:

xác định sự ước lượng thứ nhất về sáu bậc tự do dựa trên nhiều khoảng cách;

xác định sự ước lượng thứ hai về sáu bậc tự do; và

xác định sáu bậc tự do dựa trên ước lượng thứ nhất và ước lượng thứ hai.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó ước lượng thứ hai được dựa trên nhận biết dựa vào quán tính, nhận biết dựa vào ánh sáng, hoặc kết hợp của chúng.

13. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

hệ thống xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tập hợp khoảng cách thứ nhất giữa nhiều anten thứ nhất;

hệ thống xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tập hợp khoảng cách thứ hai giữa nhiều anten thứ hai; và

xác định sáu bậc tự do còn được dựa trên tập hợp khoảng cách thứ nhất và tập hợp khoảng cách thứ hai.

14. Thiết bị theo điểm 1, trong đó

hệ thống xử lý còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một thông số hiệu chỉnh dựa trên sáu bậc tự do đã biết; và

việc xác định sáu bậc tự do còn được dựa trên ít nhất một thông số hiệu chỉnh.

15. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

thu nhận nhiều tín hiệu;

ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu;

xác định sáu bậc tự do giữa thiết bị và một thiết bị khác dựa trên nhiều khoảng cách được ước lượng;

tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và

xuất ra chỉ báo.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó nhiều tín hiệu bao gồm các tín hiệu sóng milimet.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước xác định sáu bậc tự do bao gồm:

xác định ít nhất một thông số dịch tương đối và ít nhất một thông số quay tương đối từ số nhiều khoảng cách.

18. Nút không dây bao gồm:

nhiều anten thứ nhất;

bộ thu được tạo cấu hình để nhận nhiều tín hiệu qua nhiều anten thứ nhất;

hệ thống xử lý được tạo cấu hình để:

ước lượng nhiều khoảng cách giữa nhiều anten thứ nhất và nhiều anten thứ hai dựa trên nhiều tín hiệu,

xác định sáu bậc tự do giữa nút không dây và một nút không dây khác dựa trên nhiều khoảng cách được ước lượng, và

tạo ra chỉ báo về sáu bậc tự do; và

giao diện được tạo cấu hình để xuất ra chỉ báo.

1/21

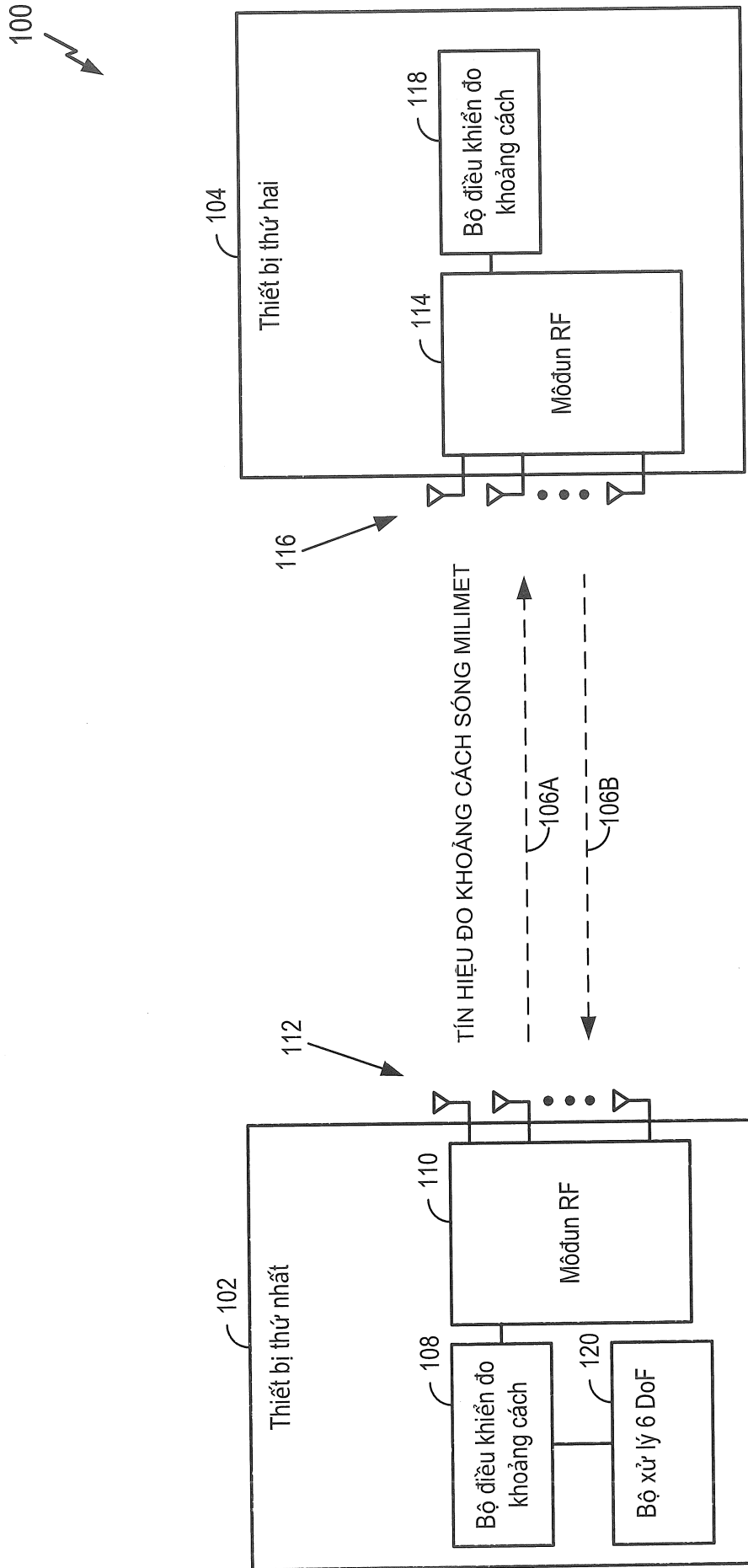
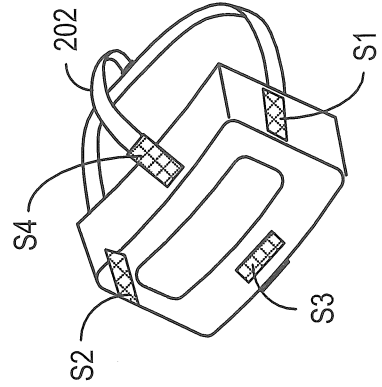
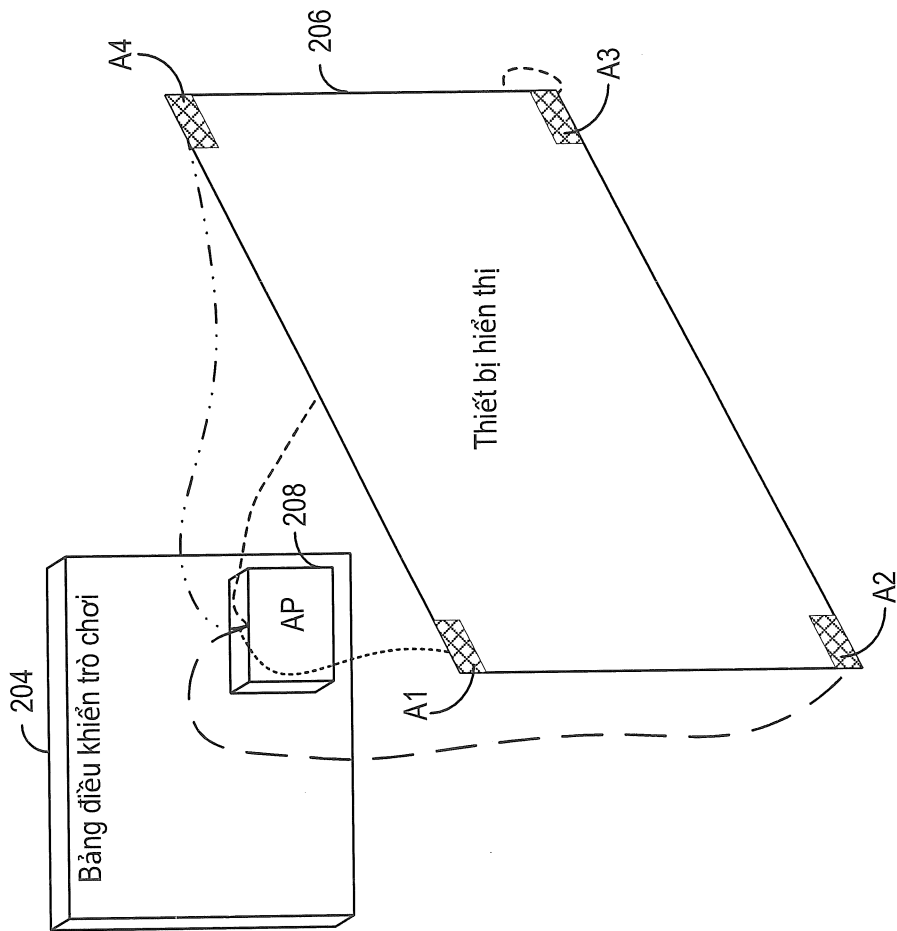


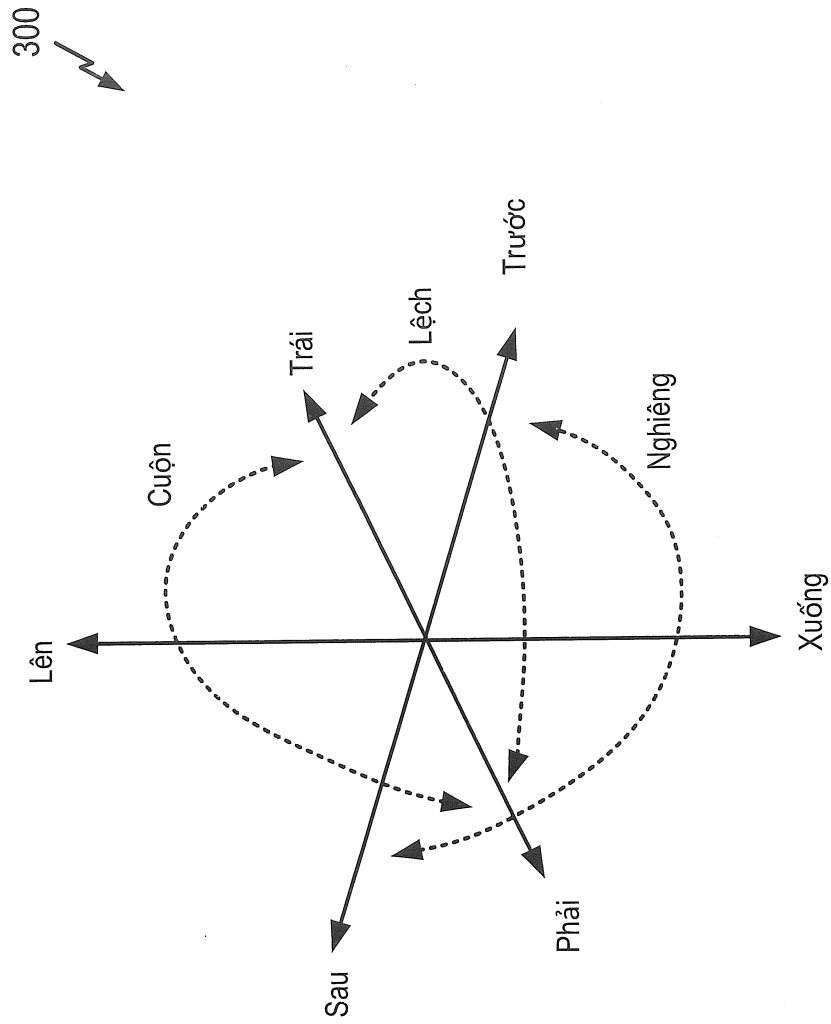
FIG.1

200



Tai nghe

FIG.2

**FIG.3**

4/21

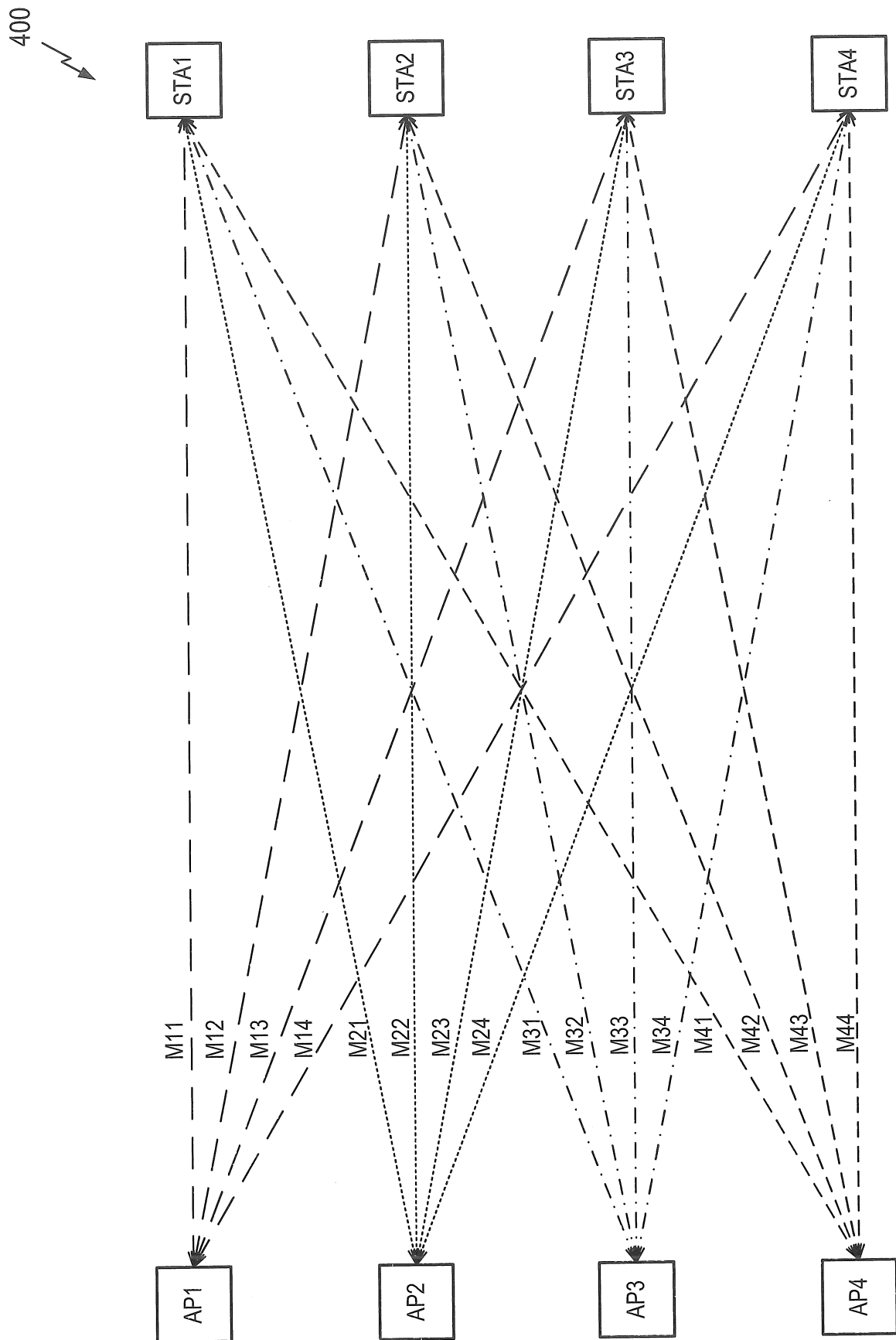


FIG.4

5/21

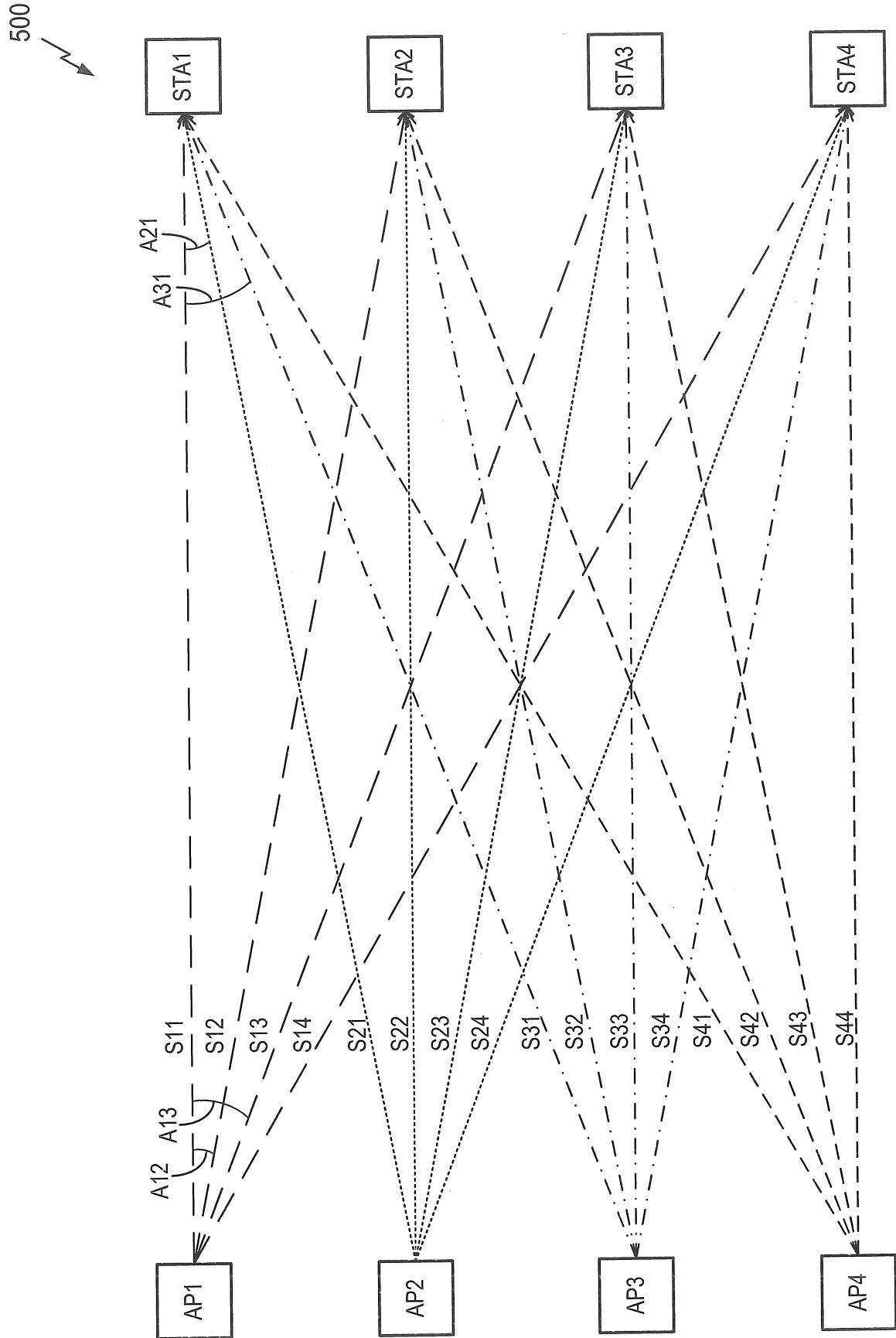


FIG.5

6/21

600

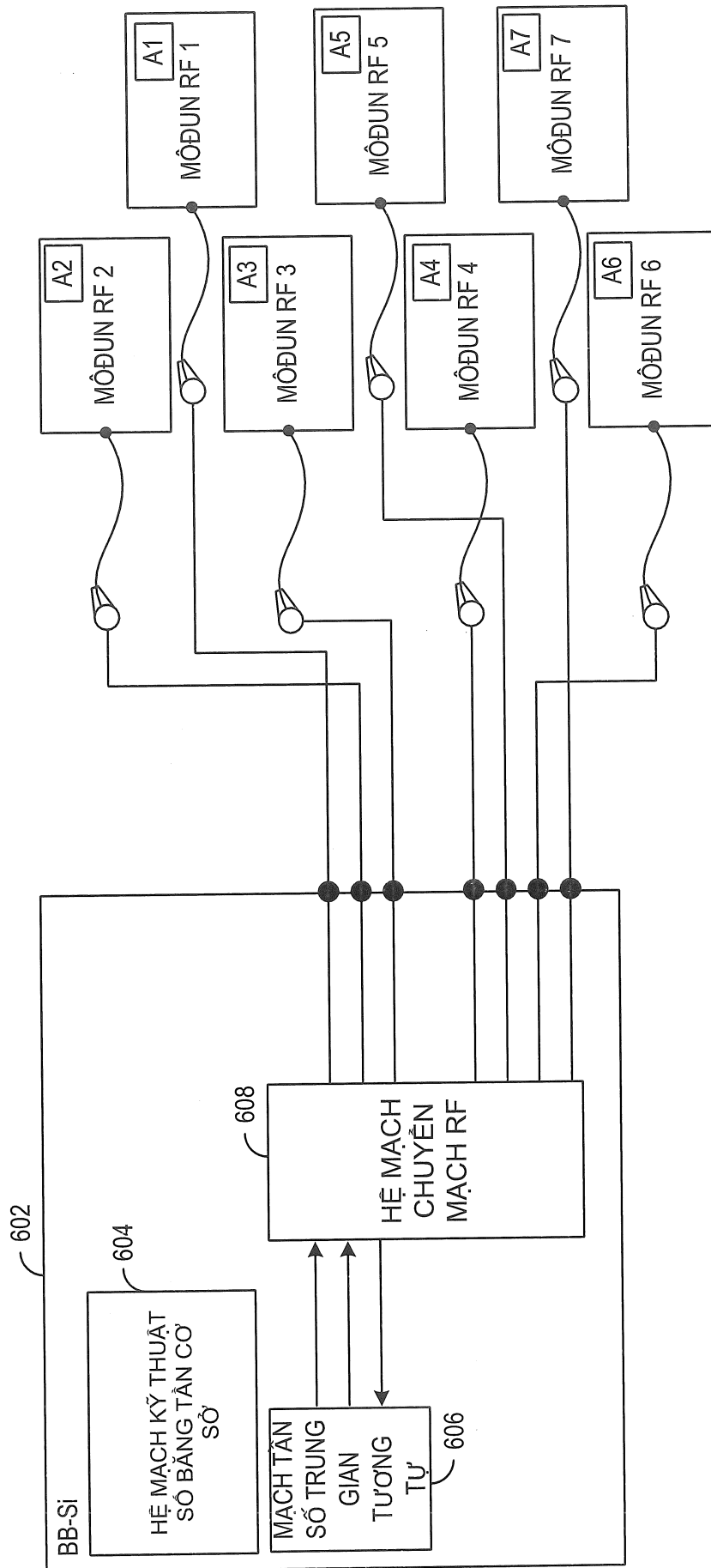


FIG.6

7/21

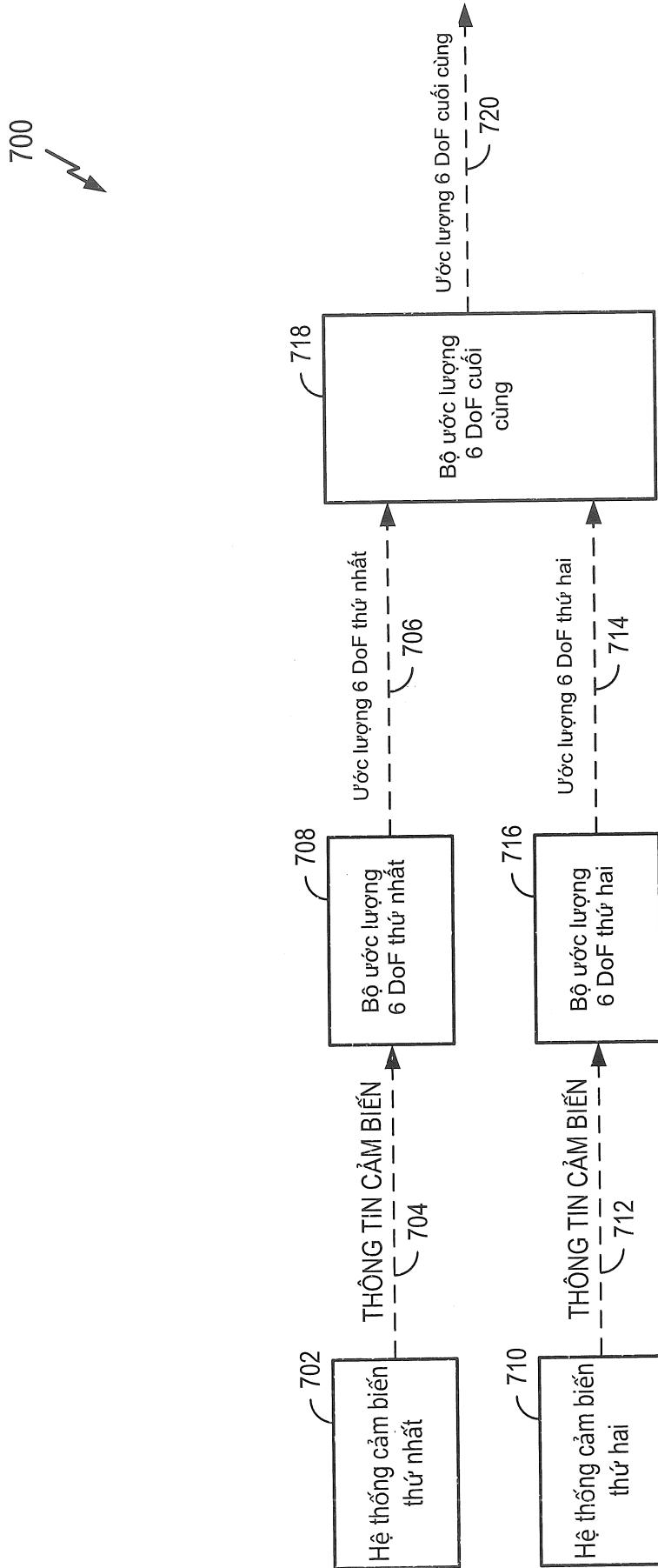


FIG.7

8/21

TẠI NGHE CÓ MÔĐUN RF

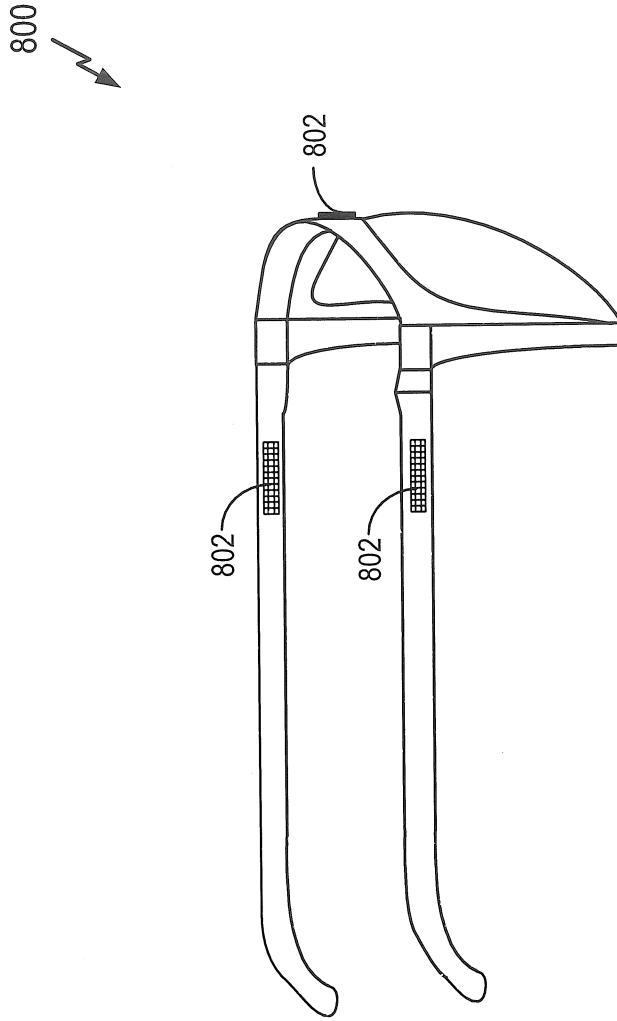
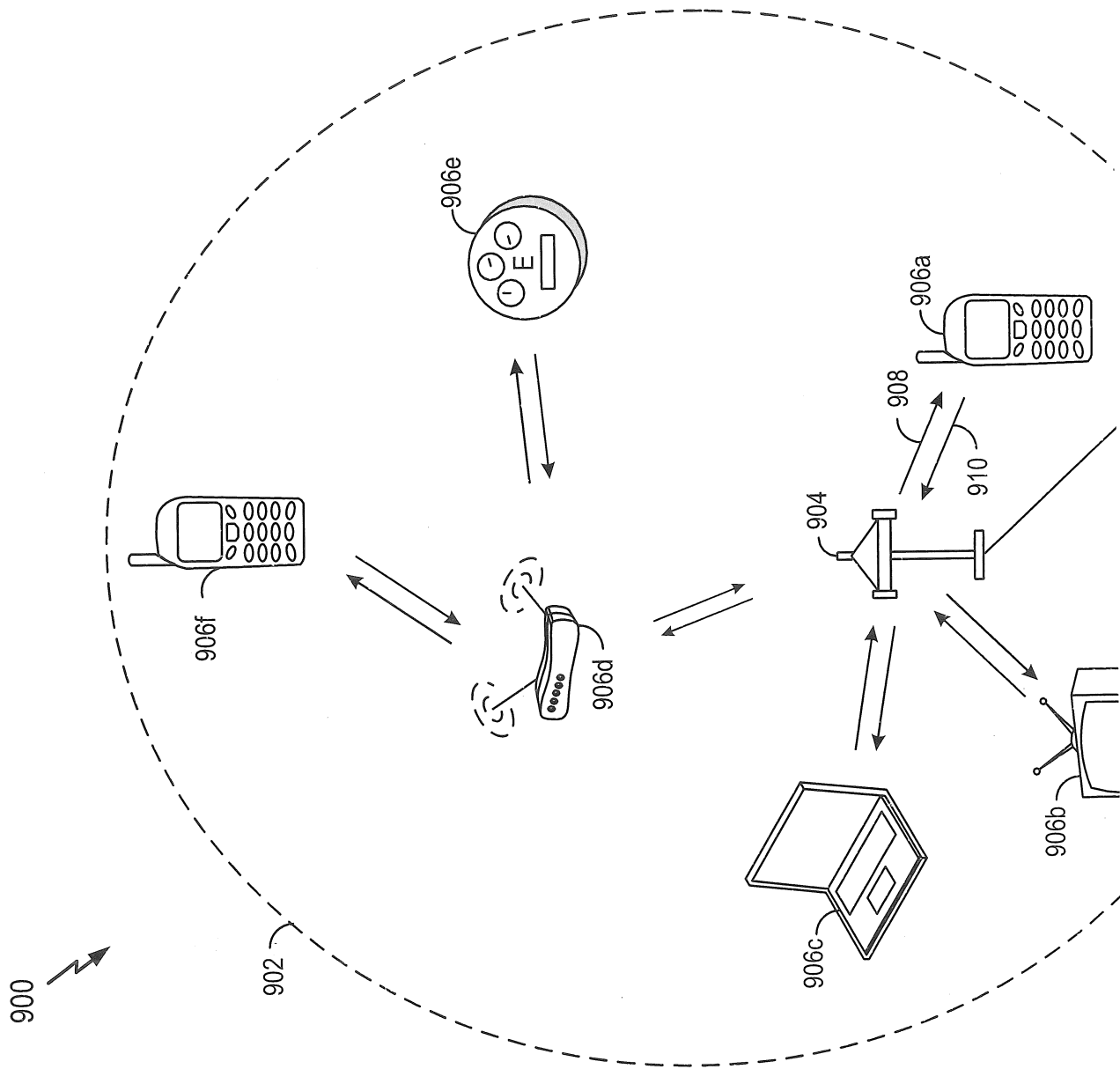


FIG. 8

9/21



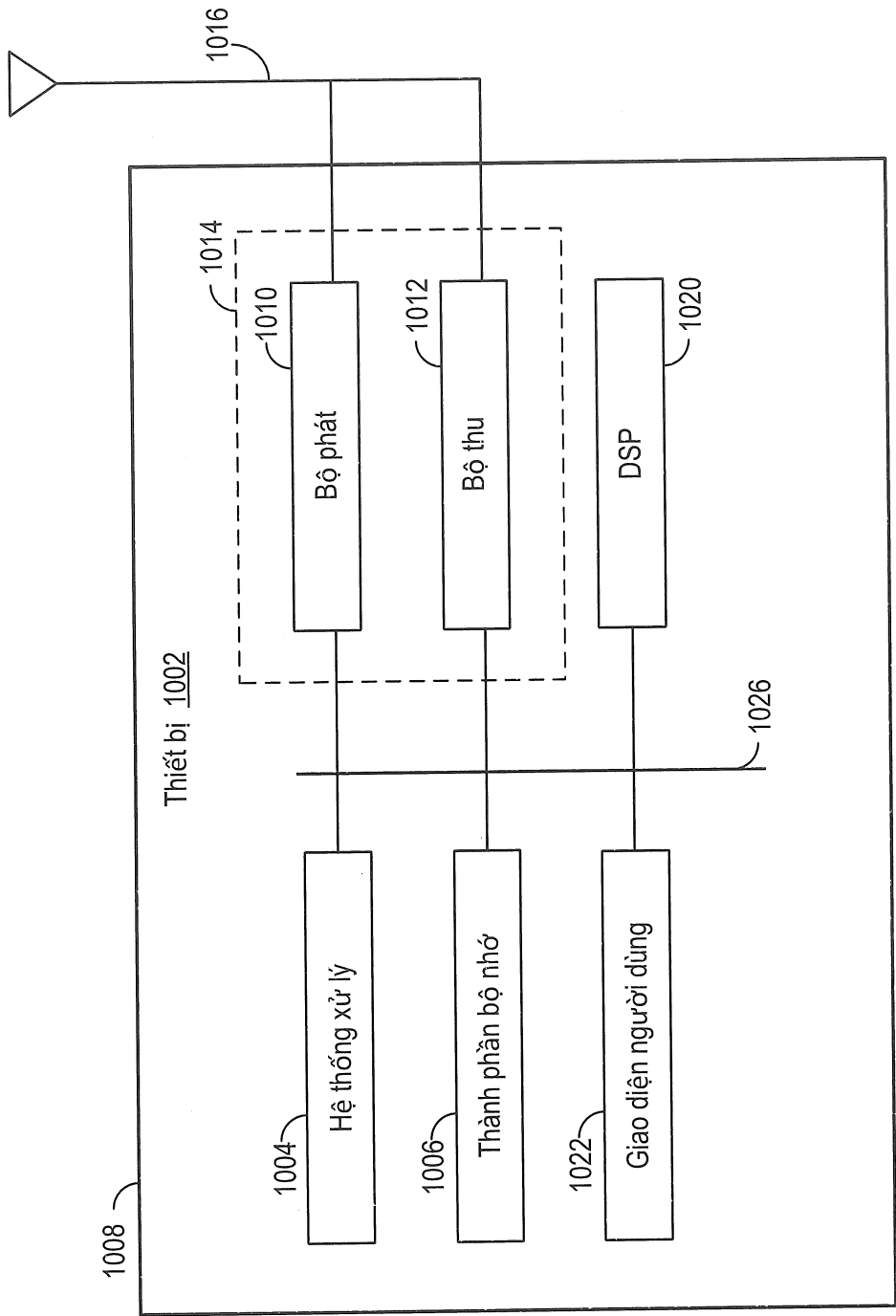


FIG.10

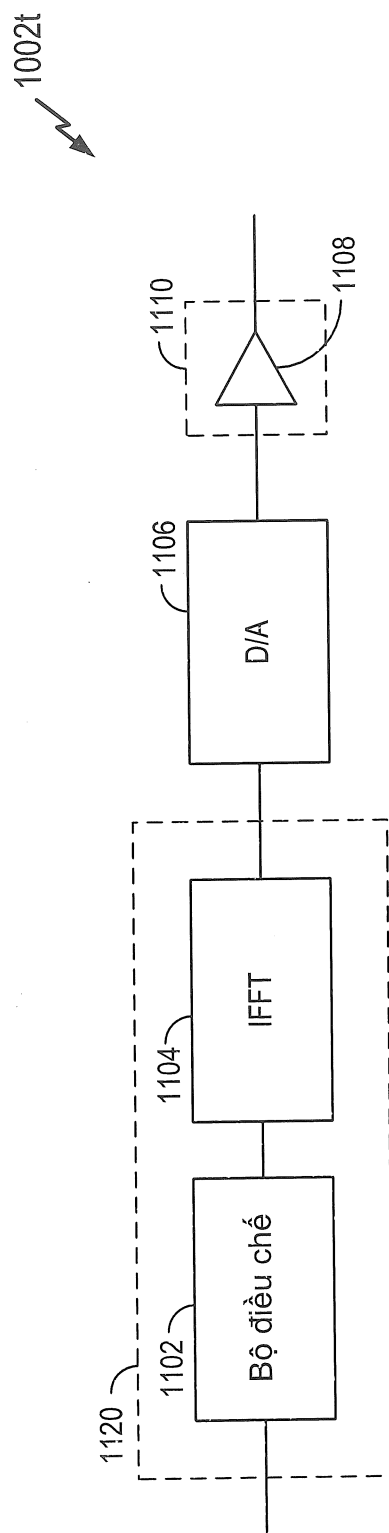


FIG.11

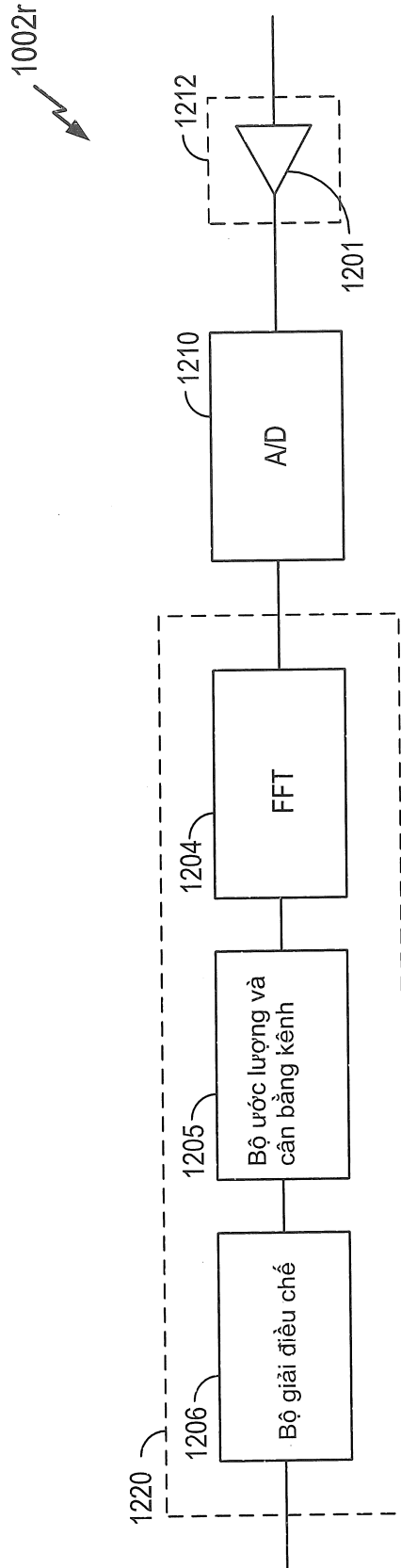


FIG.12

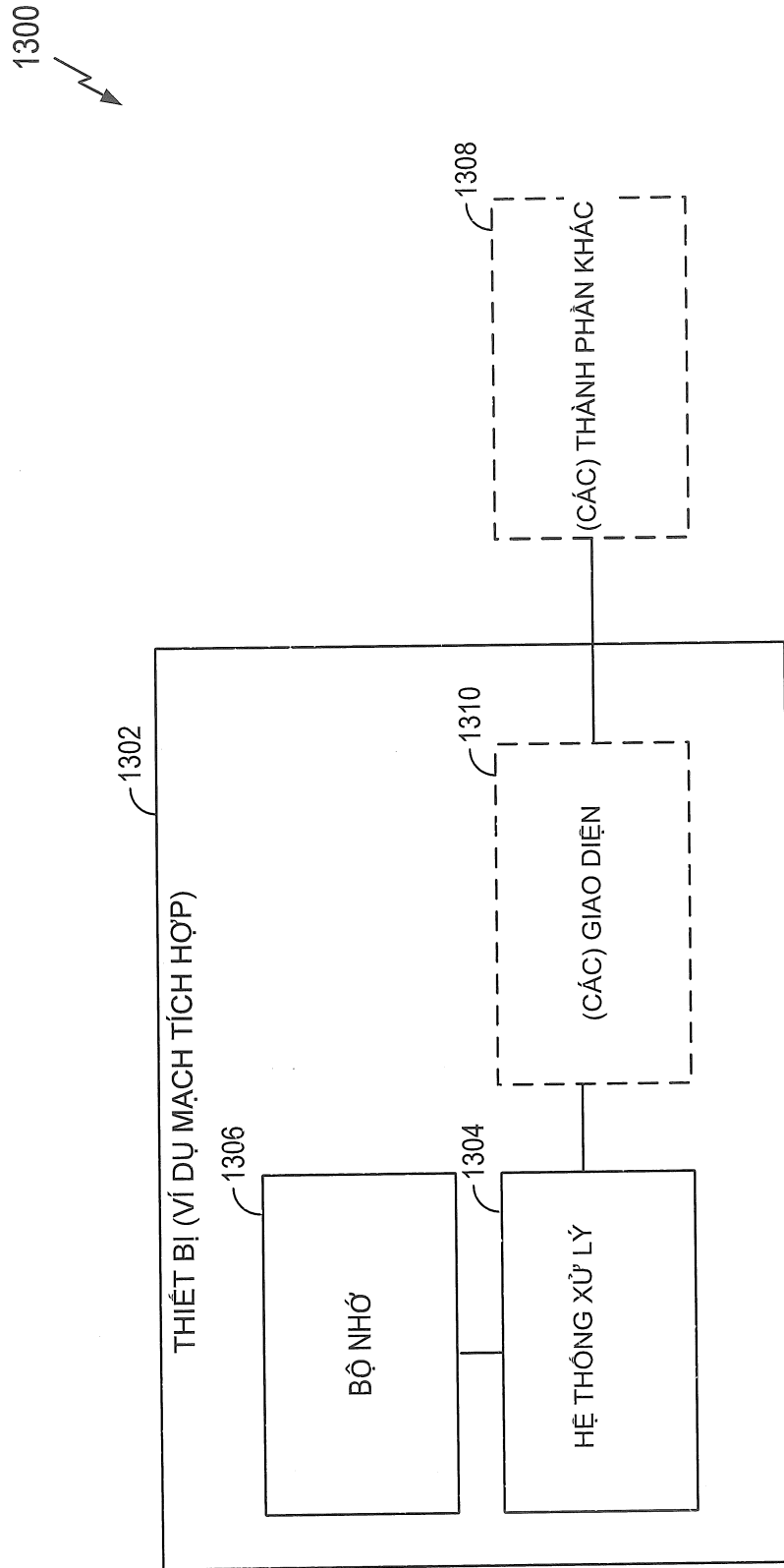


FIG.13

14/21

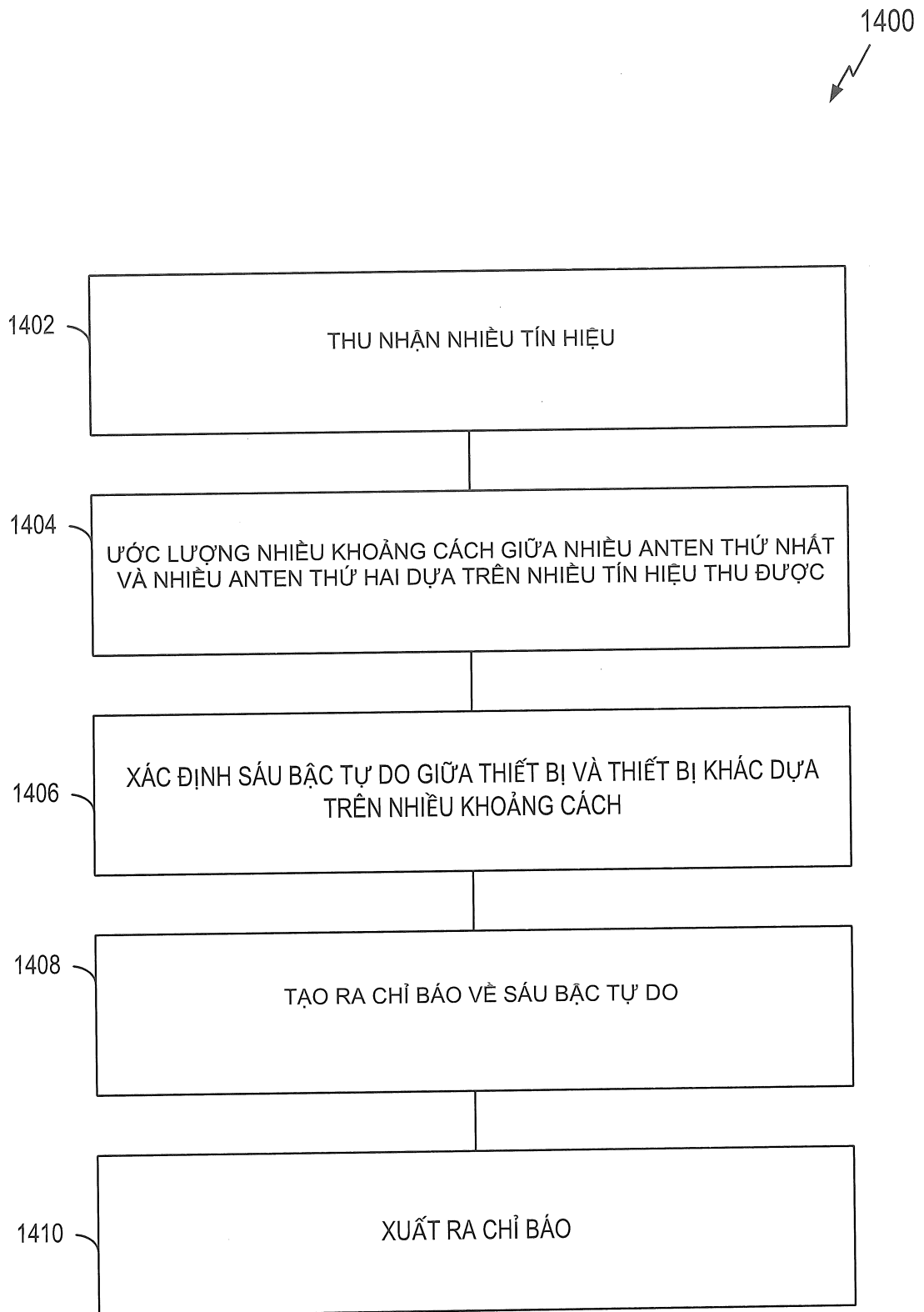
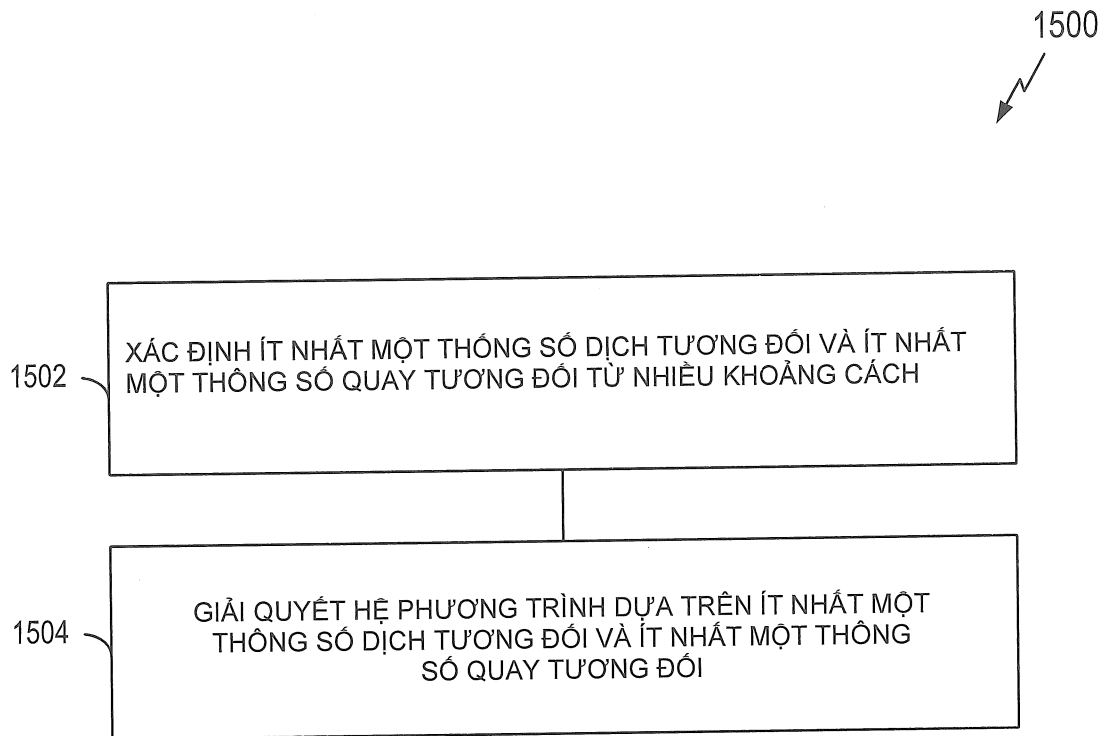
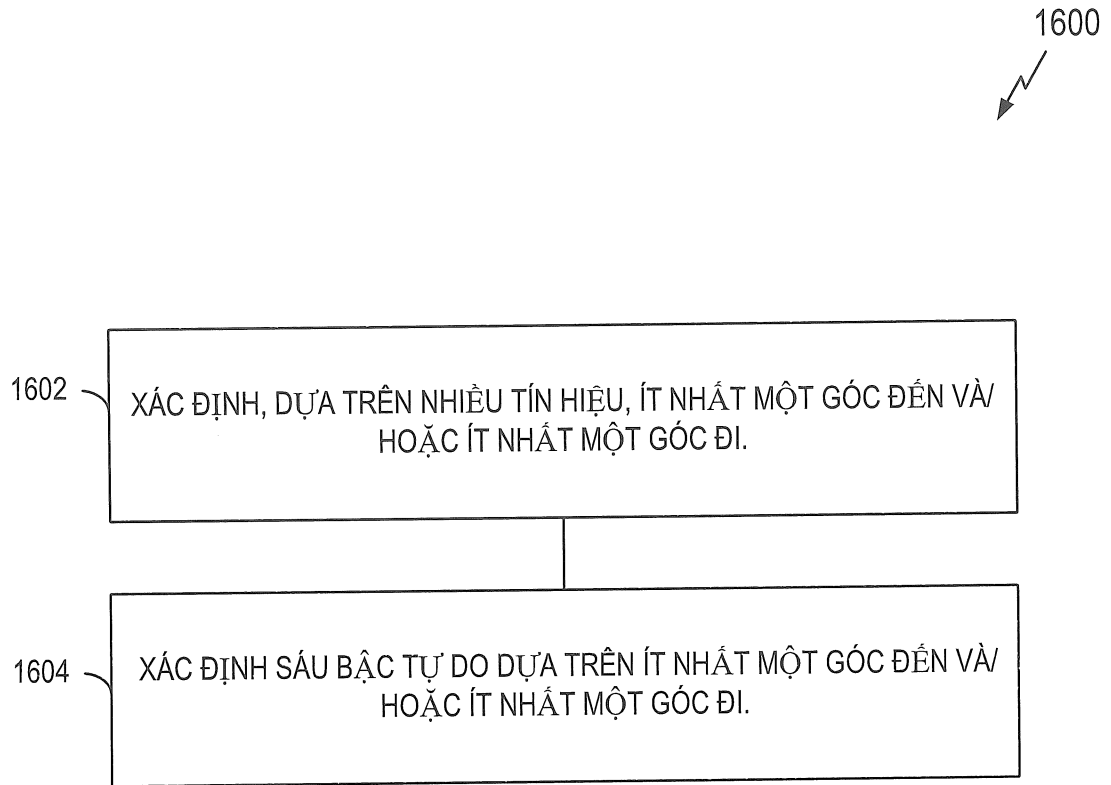
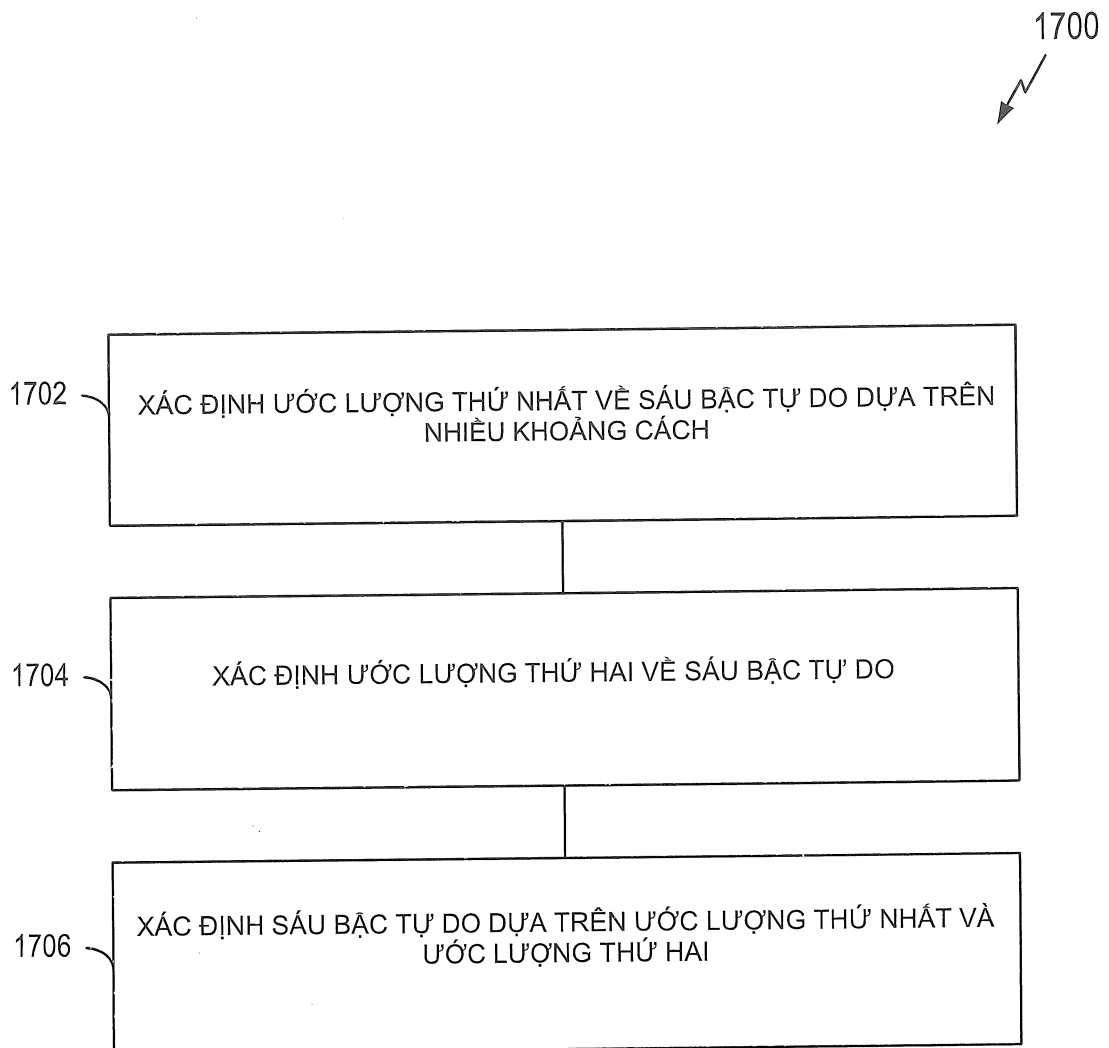
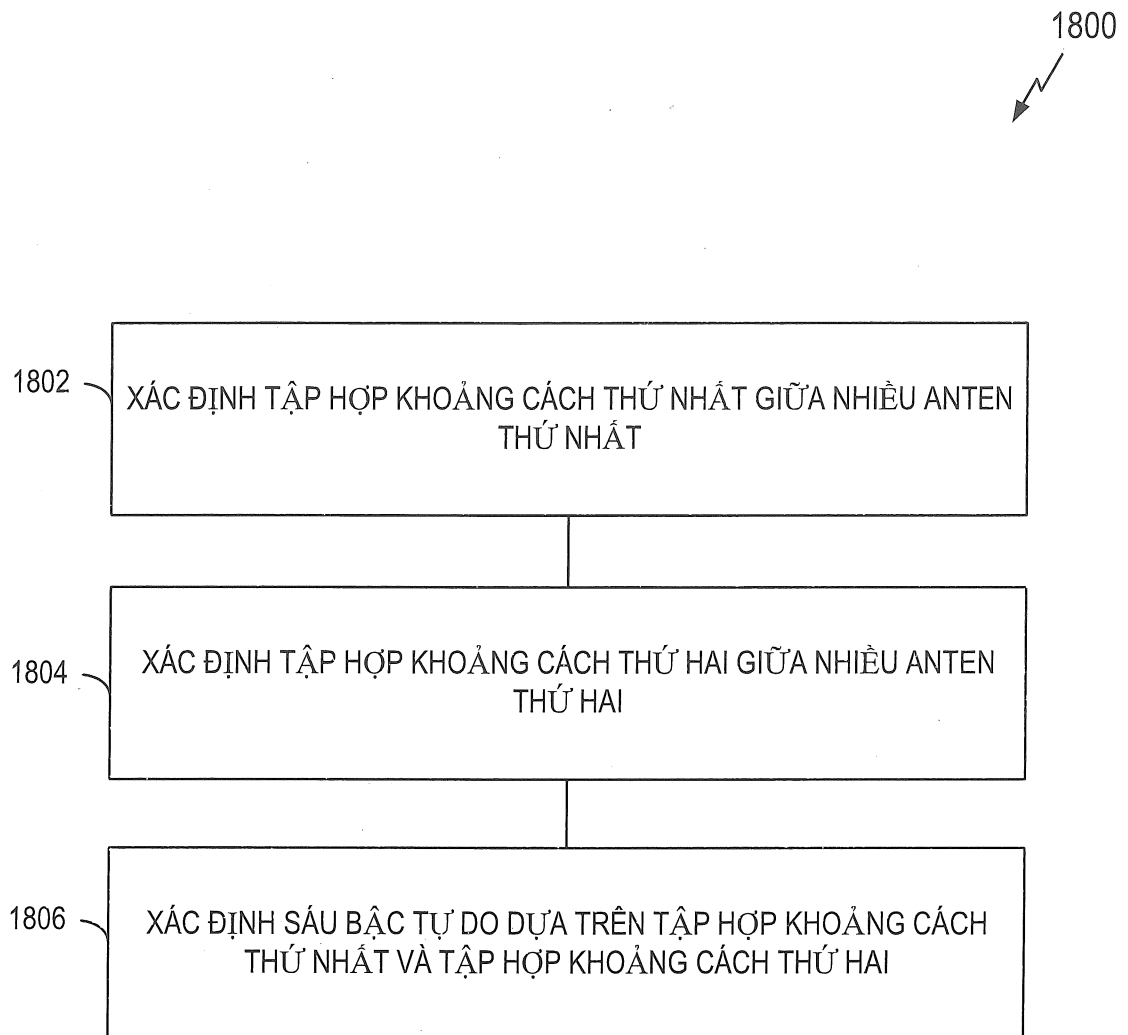


FIG.14

**FIG.15**

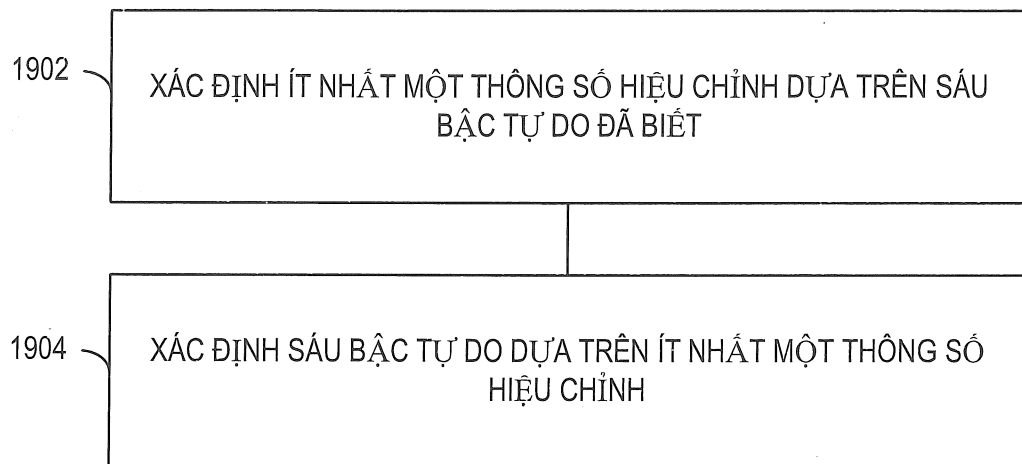
**FIG.16**

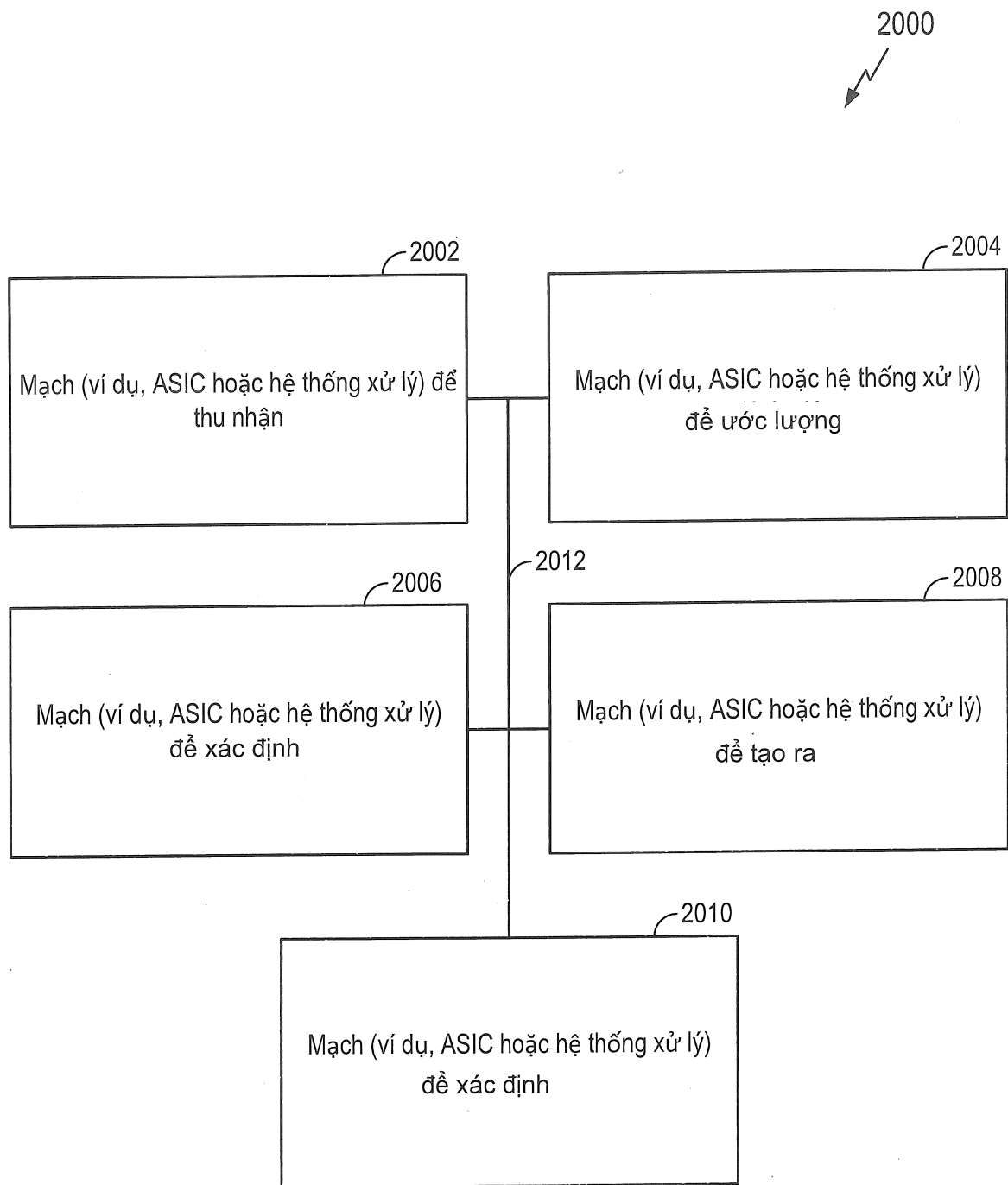
**FIG.17**

**FIG.18**

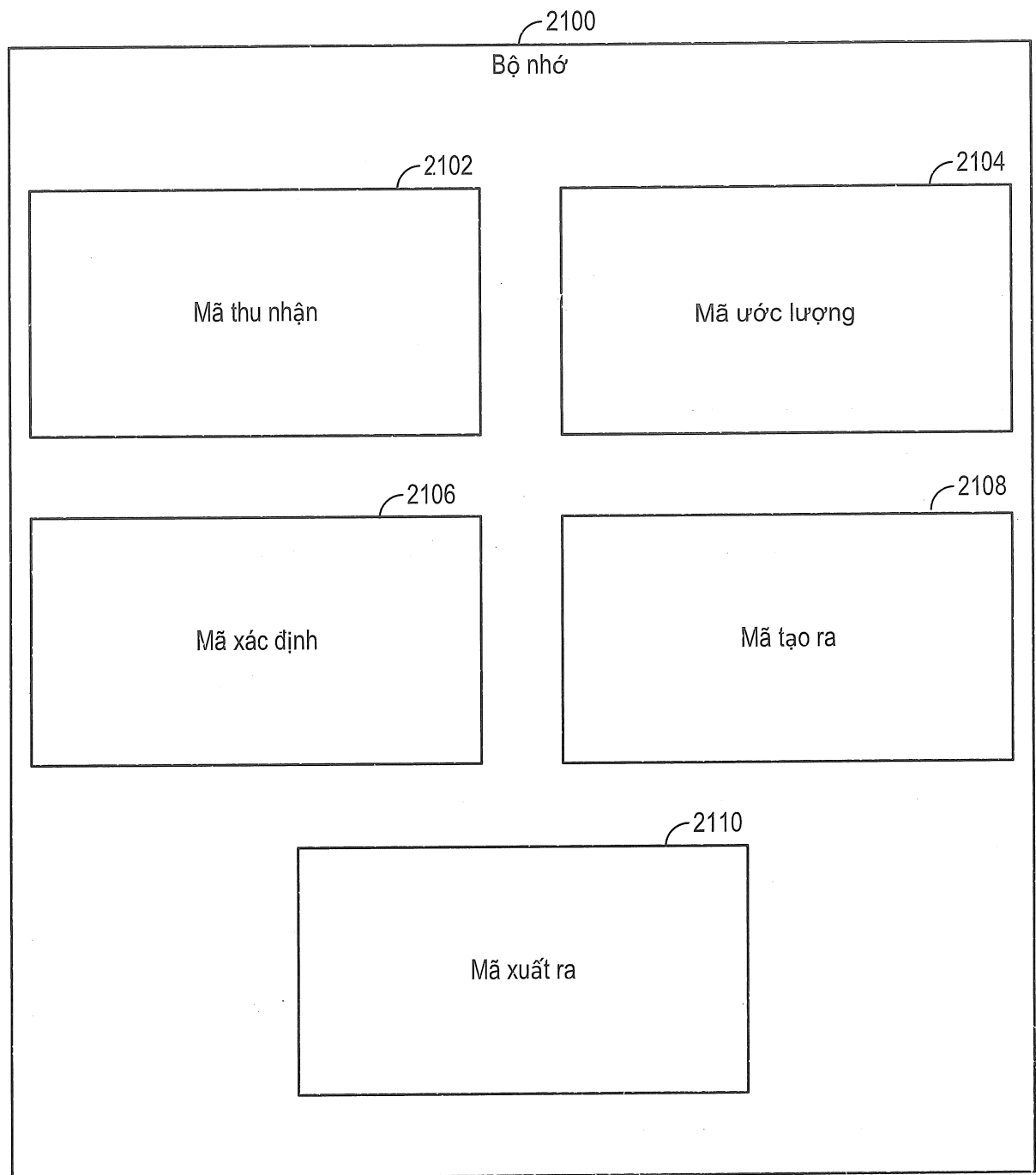
19/21

1900

**FIG.19**

**FIG.20**

21/21

**FIG.21**