



(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)



1-0027316

(51)⁷ H01Q 25/00; H01Q 21/00

(13) B

(21) 1-2017-02917

(22) 01/12/2015

(86) PCT/CN2015/096164 01/12/2015

(87) WO 2016/107365 A1 07/07/2016

(30) 14/584,201 29/12/2014 US

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/09/2017 354A

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

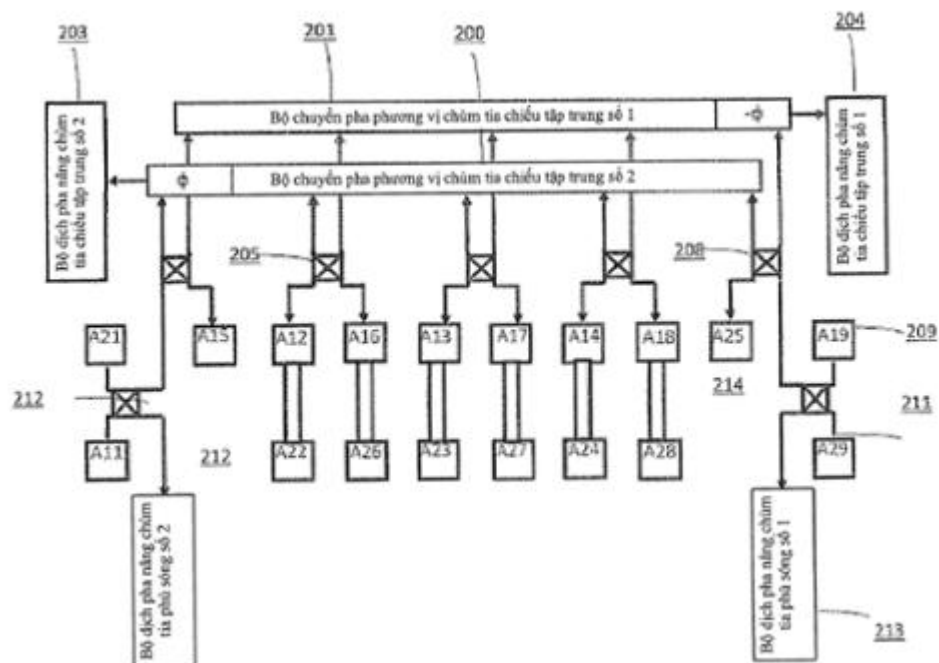
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) FOO, Senglee (CA); TONG, Wen (CA).

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

(54) MẢNG ANTEN CHIA Ô

(57) Sáng chế đề cập đến mảng anten chia ô. Hơn nữa, các cách triển khai mảng anten chia ô có nhiều chùm tia chiếu tập trung đối hướng được được bức xạ từ góc mở chung được đề xuất. Sự tiếp cận này có thể được làm thích ứng một cách dễ dàng để phù hợp các mật độ và sự phân bố dân cư về mặt địa lý. Mảng anten chia ô này có khả năng tạo ra nhiều chùm tia phủ sóng chia ô 65 độ, mà có thể được sử dụng cho sự phủ sóng thông thường hoặc trong chế độ MIMO (Multiple Input Multiple Output - Đa đầu vào đa đầu ra). Mảng anten chia ô này cũng có thể tạo ra nhiều chùm tia đối hướng được, hoặc các chùm tia “chiếu tập trung”. Các chùm tia này có thể tương đối hẹp và có thể đối hướng được về mặt điện từ theo cả chiều phương vị và nâng lên. Bằng cách đối hướng các chùm tia theo cách này, các chùm tia có khả năng cung cấp các dịch vụ tế bào tại các vùng “điểm truy cập” có yêu cầu cao mà ở đó dịch vụ có năng lực cao được yêu cầu. Các chùm tia chiếu tập trung có thể cũng được sử dụng để lấp đầy các khoảng trống hoặc các sự thiếu hụt gây ra bởi các chùm tia phủ sóng thông thường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực của các mảng anten. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến các sự thực hiện mảng chia ô có nhiều chùm tia chiếu tập trung đôi hướng được được bức xạ từ góc mở chung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do các thiết bị không dây đã bùng nổ và trở nên phổ biến, khả năng cung cấp vùng phủ sóng đủ tới nhiều người dùng hơn trong các khu vực rộng lớn là cấp thiết hơn bao giờ hết. Các kỹ thuật mảng anten chia ô hiện nay đã đạt đến các yếu tố giới hạn để đáp ứng các nhu cầu này. Do đó, việc cung cấp vùng phủ sóng không dây có năng lực cao hơn trong các khu vực nhất định trở thành nhu cầu ngày càng lớn.

Các mảng chia ô tiêu chuẩn hiện nay tạo ra chùm tia phương vị đơn có độ rộng chùm tia là 65 độ hoặc 90 độ dùng cho vùng phủ sóng chia ô được phân vùng. Trong khu vực dân cư, có thể có một vài khu vực đông đúc, hoặc các điểm truy cập không dây, mà ở đó năng lực truyền thông rất cao được yêu cầu. Trong các trường hợp này, các chùm tia đôi hướng được bổ sung có độ rộng chùm tia phương vị hẹp có thể được sử dụng để nâng cao năng lực trong các khu vực này.

Một sự tiếp cận thông thường để tạo ra một số chùm tia phương vị hẹp liên quan đến sự sử dụng ma trận Butler có hàm trọng lượng đơn trị. Tuy nhiên, sự tiếp cận này tạo ra các mẫu bức xạ có các búp sóng phụ tương đối cao mà làm lãng phí năng lượng và có thể gây ra nhiễu cho các chùm tia lân cận. Các sự tiếp cận khác sử dụng anten bổ sung có góc mở tương đối lớn trên đỉnh của mảng chia ô điển hình để tạo ra các chùm tia hẹp trong mạng chia ô. Phương pháp này là không được mong muốn do đắt đại bị giới hạn và giá thành cao tại tháp chia ô. Ngoài ra, chùm tia hẹp được tạo ra theo cách này thường không đôi hướng được về mặt điện từ làm cho sự tiếp cận này chỉ hữu ích trong kịch bản có mật độ địa lý cố định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất mảng anten. Cấu trúc mảng anten được bộc lộ ở đây, bao gồm nhiều hàng bộ bức xạ gián đoạn. Nhiều bộ bức xạ gián đoạn bên trong các hàng được cấp theo cặp tới tập hợp thứ nhất của các bộ ghép lai. Đầu ra thứ nhất của tập hợp thứ nhất của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha phương vị thứ nhất, và đầu ra thứ hai của tập hợp thứ nhất của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha phương vị thứ hai. Các bộ bức xạ tại các đầu của các hàng nêu trên được cấp theo cặp tới tập hợp thứ hai của các bộ ghép lai, mà ở đó đầu ra thứ nhất của tập hợp thứ hai của các bộ ghép lai tại một đầu của các hàng được cấp tới bộ dịch pha nâng thứ nhất để tạo ra chùm tia thứ nhất, đầu ra thứ nhất của tập hợp thứ hai của các bộ ghép lai tại đầu còn lại của các hàng được cấp tới bộ dịch pha nâng thứ hai để tạo ra chùm tia thứ hai, đầu ra thứ hai của tập hợp thứ hai của các bộ ghép lai được cấp tới tập hợp thứ ba của các bộ ghép lai, đầu ra thứ nhất của tập hợp thứ ba của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha phương vị thứ nhất, và đầu ra thứ hai của tập hợp thứ ba của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha phương vị thứ hai. Bộ dịch pha nâng thứ ba được tạo cấu hình để thu đầu ra của bộ dịch pha phương vị thứ nhất để tạo ra chùm tia thứ ba, và bộ dịch pha phương vị thứ tư được tạo cấu hình để thu đầu ra của bộ dịch pha phương vị thứ hai để tạo ra chùm tia thứ tư, mà ở đó chùm tia thứ nhất và chùm tia thứ hai là các chùm tia phủ sóng để cung cấp dịch vụ tới khu vực rộng lớn và chùm tia thứ ba và thứ tư là các chùm tia chiếu tập trung để cung cấp dịch vụ có năng lực cao tới khu vực đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được kèm theo trong và tạo ra một phần của bản mô tả này, minh họa các phương án sáng chế và, cùng với phần mô tả, có vai trò giải thích các nguyên lý của sáng chế:

Fig.1 là cấu trúc mảng lấy làm ví dụ của mảng MIMO tế bào có các chùm tia chiếu tập trung theo các phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc cấp lấy làm ví dụ và cấu hình tạo chùm tia của cấu hình mảng MIMO tế bào ba vùng có các chùm tia chiếu tập trung theo các phương án của sáng chế.

Fig.3 là biểu đồ của các mẫu bức xạ của mảng MIMO tế bào ba vùng lấy làm ví dụ có các chùm tia chiếu tập trung theo các phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối của sơ đồ tạo chùm tia chiếu tập trung kép trực giao lấy làm ví dụ theo các phương án của sáng chế.

Fig.5 là biểu đồ minh họa mẫu bức xạ phương vị lấy làm ví dụ của chùm tia chiếu tập trung đổi hướng được theo các phương án của sáng chế.

Fig.6 là biểu đồ minh họa các mẫu bức xạ phương vị lấy làm ví dụ của chùm tia phủ sóng 65 độ theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số các phương án sẽ được mô tả chi tiết. Trong khi đối tượng sẽ được mô tả có dựa trên các phương án thay thế, nó sẽ được hiểu rằng chúng không có mục đích giới hạn đối tượng yêu cầu bảo hộ ở các phương án này. Ngược lại, đối tượng yêu cầu bảo hộ có mục đích bao gồm các sự thay thế, các cải biến, các sự tương đương, mà có thể được bao gồm trong nguyên lý và phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ngoài ra, trong phần mô tả chi tiết dưới đây, nhiều chi tiết cụ thể được nêu để giúp hiểu rõ đối tượng yêu cầu bảo hộ. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật biết được rằng các phương án có thể áp dụng vào thực tế mà không cần các chi tiết cụ thể này hoặc với các sự tương đương của nó. Trong các ví dụ khác, các phương pháp, các quy trình, các thành phần, và các mạch đã được biết rõ không được mô tả chi tiết để không làm các khía cạnh và các đặc tính của đối tượng trở nên không rõ ràng một cách không cần thiết.

Các phần của phần mô tả chi tiết sau đây được thể hiện và được bàn luận theo cách thức của một phương pháp. Các phương án được làm phù hợp để thực hiện các bước khác hoặc các cải biến của các bước được thể hiện trên lưu đồ của các hình vẽ ở đây, và trong các bước tiếp theo ngoài các bước được mô tả ở đây.

Một số phần của phần mô tả chi tiết được thể hiện dựa trên các quy trình, các bước, các khối logic, sự xử lý, và các sự thể hiện bằng ký tự khác của các thao tác trên các bit dữ liệu mà có thể được thực hiện trên bộ nhớ máy tính. Các

phần mô tả và các sự thể hiện này là các phương tiện được sử dụng bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực xử lý dữ liệu để chuyển tải hiệu quả nhất bản chất công việc của họ tới các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật khác. Quy trình, bước thực hiện bằng máy tính, khối logic, sự xử lý, v.v., ở đây, và thông thường, được hiểu là chuỗi thống nhất của các bước hoặc các lệnh dẫn đến kết quả mong muốn. Các bước mà yêu cầu sự vận dụng vật lý của các đại lượng vật lý. Thông thường, mặc dù không cần thiết, các đại lượng này ở dạng tín hiệu điện hoặc từ có khả năng được lưu trữ, được chuyển đổi, được kết hợp, được so sánh, và được vận dụng theo cách khác trong mảng anten chia ô. Nó đã được chứng minh một cách thích hợp, chủ yếu đối với các lý do sử dụng chung, để coi các tín hiệu này là các bit, các giá trị, các phần tử, các ký hiệu, các đặc tính, các thuật ngữ, các số, hoặc tương tự.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng tất cả thuật ngữ này và các thuật ngữ tương tự được liên kết với các đại lượng vật lý thích hợp và chỉ là các ký hiệu thích hợp được áp dụng cho các đại lượng này. Trừ khi có chú ý đặc biệt khác mà thấy rõ từ các thảo luận sau đây, được hiểu rằng các thảo luận sử dụng các thuật ngữ chẳng hạn như “truy cập,” “ghi,” “bao gồm,” “lưu trữ,” “truyền,” “đi qua,” “liên kết,” “nhận dạng” hoặc tương tự, liên quan đến hoạt động và các sự xử lý của mảng anten hoặc thiết bị tính toán điện tử khác mà vận dụng và chuyển đổi dữ liệu được thể hiện làm các đại lượng vật lý (điện tử) trong các thanh ghi và bộ nhớ hệ thống thành dữ liệu khác được thể hiện tương tự như các đại lượng vật lý trong các bộ nhớ hoặc các thanh ghi hệ thống hoặc bộ lưu trữ thông tin khác, các thiết bị truyền hoặc hiển thị.

Mảng chia ô có chùm tia chiếu tập trung đổi hướng được

Các sự thực hiện mảng chia ô có nhiều chùm tia chiếu tập trung đổi hướng được được bức xạ từ góc mở chung được bộc lộ ở đây. Sự tiếp cận này có thể được làm thích ứng một cách dễ dàng để phù hợp với các mật độ và sự phân bố dân cư về mặt địa lý.

Trong một số phương án, mảng có khả năng tạo ra nhiều chùm tia phủ sóng chia ô 65 độ, mà có thể được sử dụng cho vùng phủ sóng chia ô thông thường có nhiều độ khuếch đại hoặc trong chế độ MIMO (Multiple Input

Multiple Output – Đa đầu vào đa đầu ra). Mảng có thể cũng tạo ra nhiều chùm tia đổi hướng được tương đối hẹp, hoặc các chùm tia “chiếu tập trung”. Các chùm tia chiếu tập trung có thể tương đối hẹp và có thể đổi hướng được (ví dụ, được di chuyển, được hướng đến, hoặc được xoay) về mặt điện từ theo cả chiều phương vị và nâng lên. Bằng cách đổi hướng các chùm tia theo cách này, mảng có khả năng cung cấp dịch vụ có năng lực cao hơn với độ tin cậy cao hơn tại các vùng “điểm truy cập” có yêu cầu cao mà ở đó dịch vụ có năng lực cao được yêu cầu. Các chùm tia chiếu tập trung có thể cũng được sử dụng để lấp đầy các khoảng trống hoặc các sự thiếu hụt gây ra bởi, ví dụ, các chùm tia phủ sóng thông thường.

Theo cách này, các mảng chia ô theo các phương án được bộc lộ ở đây có thể nâng cao đáng kể năng lực mạng với năng lực MIMO đối với các dịch vụ tế bào thông thường, và các mảng được bù nhiều chùm tia đổi hướng được. Chùm tia đổi hướng được có thể là chùm tia chiếu tập trung có độ khuếch đại cao và tương đối hẹp. Các chùm tia từ anten được bộc lộ trong các phương án ở đây có thể được bức xạ đồng thời và độc lập từ góc mở chung.

Chú ý rằng dạng kết hợp của chùm tia tế bào thông thường và các chùm tia chiếu tập trung đạt được hiệu quả toàn góc mở cao hơn. Các sự thực hiện của các khái niệm mảng này sử dụng bộ tạo chùm tia kép trực giao, mà cho phép tạo đồng thời nhiều chùm tia phủ sóng và các chùm tia chiếu tập trung sử dụng góc mở chung. Bộ tạo chùm tia kép trực giao cho phép sự kết hợp tồn thất tương đối thấp của chùm tia tế bào thông thường có nhiều chùm tia chiếu tập trung sử dụng các mạch tần số radio (RF) đơn giản, thu được hiệu quả toàn góc mở cao hơn.

Cấu trúc mảng được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trong mạng chia ô ba vùng đặc trưng. Các chùm tia chiếu tập trung đổi hướng được về mặt điện từ tương đối hẹp theo cả chiều phương vị và nâng lên, độc lập với các chùm tia phủ sóng. Mảng chứa nhiều phần tử bức xạ được dẫn động được phân bố trên góc mở phẳng. Bộ tạo chùm tia kép trực giao được sử dụng để cho phép các phần tử bức xạ được cấp đồng thời sao cho nhiều chùm tia phủ sóng chia ô và nhiều

chùm tia chiếu tập trung đối hướng được về mặt điện từ có thể được tạo ra tại cùng thời điểm từ góc mở chung.

Dựa trên Fig.1, cấu trúc mảng nhiều chùm tia 100 lấy làm ví dụ được minh họa theo các phương án của sáng chế. Theo một số phương án, mảng có 9 cột và 10 hàng bộ bức xạ gián đoạn. Các bộ bức xạ có thể là các bộ bức xạ băng rộng chẳng hạn như các bộ nổi hoặc bộ lưỡng cực băng rộng. Mỗi hai hàng bộ bức xạ (ví dụ, cặp hàng) có thể được dịch vị theo chiều phương vị một khoảng cách nhất định (ví dụ, một nửa độ dài bộ phát xạ) để tạo ra các mẫu chùm tia phương vị tối ưu. Ví dụ, hàng thứ nhất 101 và hàng thứ hai 102 có thể được dịch vị từ hàng thứ ba 103 và hàng thứ tư 104 theo chiều phương vị bằng nửa khoảng cách giữa các phần tử.

Cột bên trong hoặc cột giữa được sử dụng sơ bộ để tạo ra hai chùm tia chiếu tập trung, và cột bên ngoài hoặc ở rìa là các phần tử được chia sẻ để tạo ra cả chùm tia phủ sóng 65 độ và chùm tia chiếu tập trung. Theo một số phương án, mảng có thể tạo ra 2 chùm tia phủ sóng 65 độ và 8 chùm tia chiếu tập trung đối với mỗi sự phân cực. Theo các phương án khác, mảng có thể tạo ra 4 chùm tia phủ sóng 65 độ và 16 chùm tia chiếu tập trung đối với hai sự phân cực tuyến tính.

Dựa trên Fig.2, cấu trúc cặp và tạo chùm tia lấy làm ví dụ của cấu hình MIMO ba vùng có hai chùm tia chiếu tập trung đồng thời được mô tả theo các phương án của sáng chế. Sự bố trí và liên kết thông thường của các bộ bức xạ được minh họa, mà ở đó các bộ bức xạ được cặp theo cặp tới các bộ ghép lai 90 độ (ví dụ, bộ ghép lai 205) tại mỗi cột bên trong.

Các đầu ra của các bộ ghép lai 90 độ được cộng gộp tại hai bộ dịch pha phương vị 201 và 200 riêng rẽ để tạo các chùm tia chiếu tập trung, và các bộ bức xạ tại cột ở rìa được sử dụng làm các phần tử được chia sẻ để tạo cả chùm tia chiếu tập trung và chùm tia phủ sóng. Bộ dịch pha phương vị 200 được kết nối với bộ dịch pha nâng 204, và bộ dịch pha phương vị 201 được kết nối với bộ dịch pha nâng 203. Các bộ bức xạ bên trong các hàng (ví dụ, bộ bức xạ 212) được cặp theo cặp tới các bộ ghép lai mà cấp một đầu ra tới bộ dịch pha phương

vị 201 và đầu ra còn lại tới bộ dịch pha phương vị 200. Theo một số phương án, các chùm tia phủ sóng được tạo ra là các chùm tia phủ sóng 65 độ.

Các đầu ra lai ghép của các bộ bức xạ của cột ở rìa (ví dụ, các bộ bức xạ 209 và 210) được tách giữa các chùm tia chiếu tập trung và các chùm tia phủ sóng. Ví dụ, một trong số các đầu ra lai ghép của cột bên phải ngoài cùng (ví dụ, bộ ghép lai 211) cấp bộ dịch pha nâng 213 để tạo ra chùm tia phủ sóng 65 độ thứ nhất, và đầu ra lai ghép khác của cột bên phải ngoài cùng cấp bộ dịch pha phương vị (ví dụ, bộ dịch pha phương vị 200) có dựa trên bộ bức xạ bổ sung (ví dụ, bộ bức xạ 214) và bộ ghép lai bổ sung (ví dụ, bộ ghép lai 208). Tương tự, đầu ra lai ghép của cột bên trái ngoài cùng (ví dụ, bộ ghép lai 212) cấp chùm tia chiếu tập trung thứ hai và chùm tia phủ sóng thứ hai. Do đó, cấu trúc mảng này có thể tạo ra hai chùm tia chiếu tập trung độc lập và hai chùm tia phủ sóng 65 độ trong cùng góc mở đối với các sự phân cực khác nhau.

Fig.3 minh họa các mẫu chùm tia phủ sóng 65 độ và các mẫu chùm tia chiếu tập trung được liên kết cho mảng MIMO 2 vùng băng rộng lấy làm ví dụ theo các phương án của sáng chế. Theo một số phương án, đối với mỗi sự phân cực, chùm tia hẹp (ví dụ, từ 10 độ đến 14 độ) được tạo ra cho mỗi chùm tia chiếu tập trung. Trong trường hợp này, tổng số 8 chùm tia chiếu tập trung được tách thành hai nhóm, với mỗi nhóm bao gồm 4 chùm tia thay thế như được thể hiện trên các hình vẽ. Ví dụ, tại thời điểm bất kỳ, chùm tia chiếu tập trung số 1 có thể là A1, A2, A3, hoặc A4 và chùm tia chiếu tập trung số 2 có thể là B1, B2, B3, hoặc B4. Tần số hoạt động bao gồm điển hình cả dải UMTS và LTE nằm trong khoảng từ 1710MHz đến 2690MHz. Các chùm tia được phân cực kép với phân cực xiên tuyến tính ± 45 độ và có thể được sử dụng cho 4T4R MIMO (khoảng cách $>3\lambda$) hoặc sự thay đổi độ khuếch đại.

Dựa trên Fig.4, cấu hình tạo chùm tia kép trực giao lấy làm ví dụ để tạo ra các chùm tia chiếu tập trung (ví dụ, chùm tia chiếu tập trung 401) và các chùm tia phủ sóng (ví dụ, chùm tia phủ sóng 402) được minh họa theo các phương án của sáng chế. Cột đơn (ví dụ, cột 403) được minh họa, theo một số phương án. Như được minh họa trên đây, hàng các phần tử tạo chùm tia được ghép cặp với nhau, và cặp bộ bức xạ (ví dụ, các bộ bức xạ 404 và 405) được kết nối bởi bộ

ghép lại 90 độ (ví dụ, bộ ghép lai 406). Mỗi đầu ra 0 độ của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha (ví dụ, bộ dịch pha chùm tia chiếu tập trung 408), trong khi mỗi đầu ra 90 độ của các bộ ghép lai được cấp tới bộ dịch pha vùng phủ sóng (ví dụ, bộ dịch pha vùng phủ sóng 407). Do đó, hai chùm tia trực giao có thể được tạo đồng thời.

Dựa trên Fig.5, các mẫu bức xạ phương vị của chùm tia chiếu tập trung đổi hướng được lấy làm ví dụ được minh họa theo các phương án của sáng chế. Các chùm tia chiếu tập trung trực giao với nhau, và độ rộng chùm tia của các chùm tia phụ thuộc vào kích cỡ phương vị và số lượng cột trong mảng. Trong một cấu hình phẳng, chùm tia chiếu tập trung có thể đổi hướng được xấp xỉ ± 45 độ với các búp sóng phụ phương vị tương đối thấp (ví dụ, dưới -18dB). Không giống các mẫu bức xạ được tạo ra bởi các kỹ thuật đã biết, chẳng hạn như ma trận Butler với hàm trọng lượng đơn trị, các mẫu có các búp sóng phụ tương đối thấp do độ dốc của biên độ thay đổi linh hoạt.

Dựa trên Fig.6, các mẫu bức xạ phương vị của chùm tia phủ sóng 65 độ lấy làm ví dụ được tạo ra bởi cột ở rìa cho mảng MIMO ba vùng được minh họa theo các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mảng anten chia ô bao gồm:

các bộ ghép lai (205), các bộ dịch pha (200, 201, 203, 204, 213), và nhiều hàng có ít nhất bốn bộ bức xạ gián đoạn;

các bộ bức xạ gián đoạn ở bên trong của các hàng được cấp theo cặp tới các bộ ghép lai (205), trong đó đầu ra thứ nhất của các bộ ghép lai (205) được cấp đến bộ dịch pha phương vị thứ nhất (201), và đầu ra thứ hai của các bộ ghép lai (205) được cấp đến bộ dịch pha phương vị thứ hai (200);

các bộ bức xạ tại các đầu của các hàng được tạo cấu hình để tạo ra chùm tia thứ nhất ở bộ dịch pha nâng thứ nhất (213), và chùm tia thứ hai ở bộ dịch pha nâng thứ hai;

bộ dịch pha nâng thứ ba (204) để thu đầu ra của bộ dịch pha phương vị thứ nhất (201) để tạo ra chùm tia thứ ba; và

bộ dịch pha nâng thứ tư (203) để thu đầu ra của bộ dịch pha phương vị thứ hai (200) để tạo ra chùm tia thứ tư,

trong đó các chùm tia thứ nhất và thứ hai là các chùm tia phủ sóng và các chùm tia thứ ba và thứ tư là các chùm tia chiếu tập trung để tạo ra các khu vực dịch vụ cụ thể.

2. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó các bộ ghép lai là các bộ ghép lai 90 độ.

3. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó mảng anten này còn bao gồm các bộ ghép lai 90 độ để cấp bộ dịch pha nâng thứ nhất, bộ dịch pha nâng thứ hai, bộ dịch pha phương vị thứ nhất, và bộ dịch pha phương vị thứ hai.

4. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó độ khuếch đại của các chùm tia thứ nhất và thứ hai là lớn hơn so với độ khuếch đại của chùm tia thứ ba và thứ tư.

5. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó các chùm tia thứ nhất và thứ hai tạo ra chùm tia với độ rộng ít nhất là 65 độ.

6. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó các chùm tia thứ ba và thứ tư là hẹp hơn so với chùm tia thứ nhất và thứ hai.

7. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó chùm tia thứ nhất và thứ hai có thể hoạt động trong chế độ đa đầu vào đa đầu ra (multiple input multiple output - MIMO).
8. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó chùm tia thứ nhất và thứ hai đổi hướng được về mặt điện theo chiều nâng bằng cách điều chỉnh một hoặc nhiều trong số bộ dịch pha nâng thứ nhất (213) và bộ dịch pha nâng thứ hai.
9. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó chùm tia thứ ba và thứ tư có thể đổi hướng được về mặt điện theo các chiều phương vị và nâng lên bằng cách điều chỉnh một hoặc nhiều trong số bộ dịch pha nâng thứ nhất (201), bộ dịch pha nâng thứ hai (200), bộ dịch pha nâng thứ ba (204) và bộ dịch pha nâng thứ tư (203).
10. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó mảng được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng chia ô ba vùng.
11. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó các cặp của các hàng của các bộ bức xạ gián đoạn được dịch vị bởi khoảng cách định trước theo chiều phương vị.
12. Mảng anten chia ô theo điểm 11, trong đó khoảng cách dịch vị bằng nửa khoảng cách phần tử giữa các bộ bức xạ gián đoạn theo chiều phương vị.
13. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó tất cả các chùm tia được bức xạ từ góc mở chung.
14. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó bộ bức xạ gián đoạn là các anten nổi băng rộng.
15. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó các bộ bức xạ gián đoạn là các anten lưỡng cực băng rộng.
16. Mảng anten chia ô theo điểm 1, mảng anten này còn bao gồm bộ bức xạ gián đoạn bổ sung ở bên trong của các hàng và các bộ dịch pha bổ sung, trong đó các bộ dịch pha bổ sung tạo ra chùm tia chiếu tập trung thứ năm, thứ sáu, thứ bảy và thứ tám.
17. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó sự phân cực đơn được sử dụng.
18. Mảng anten chia ô theo điểm 1, trong đó hai sự phân cực được sử dụng.

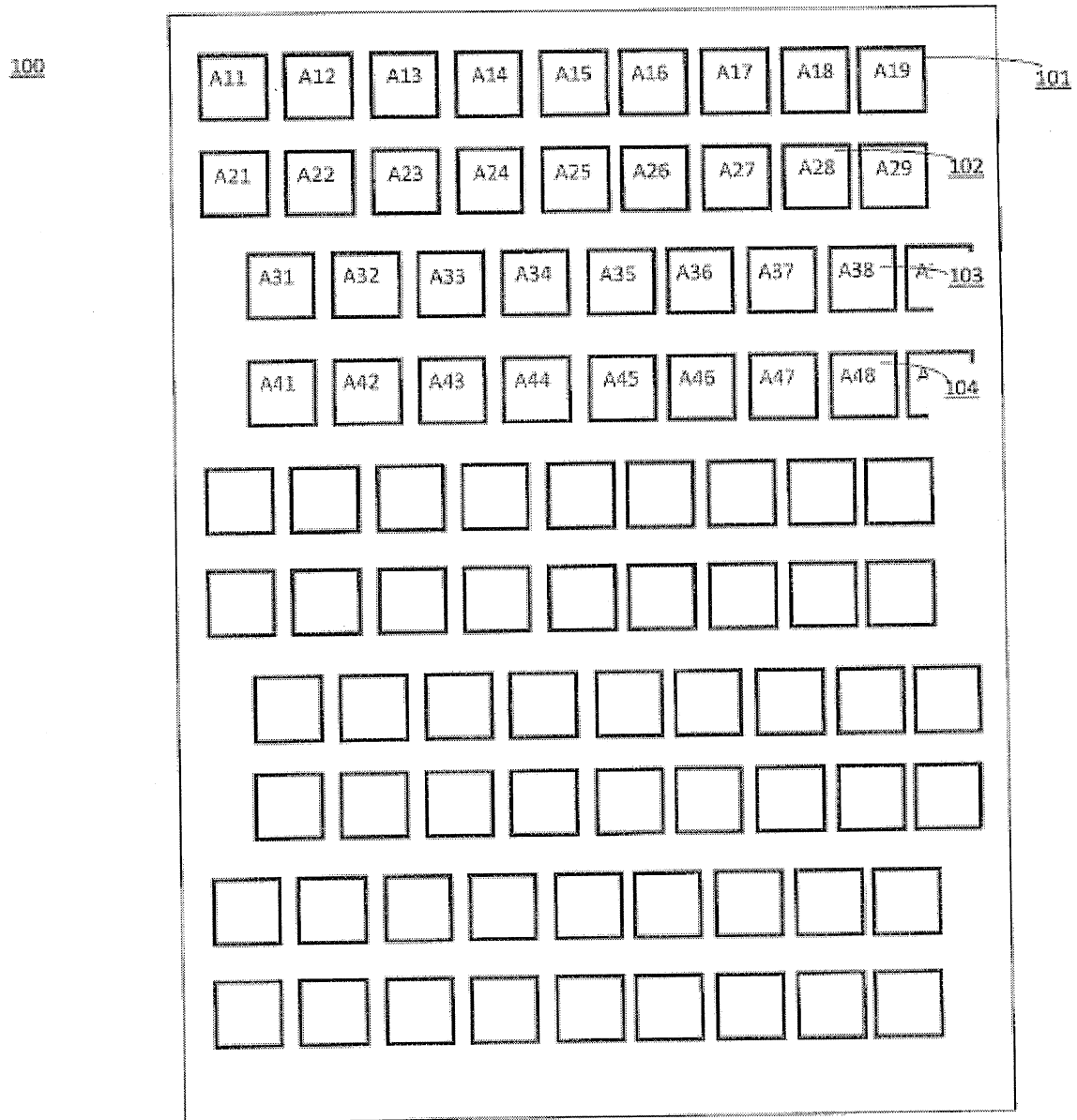


FIG. 1

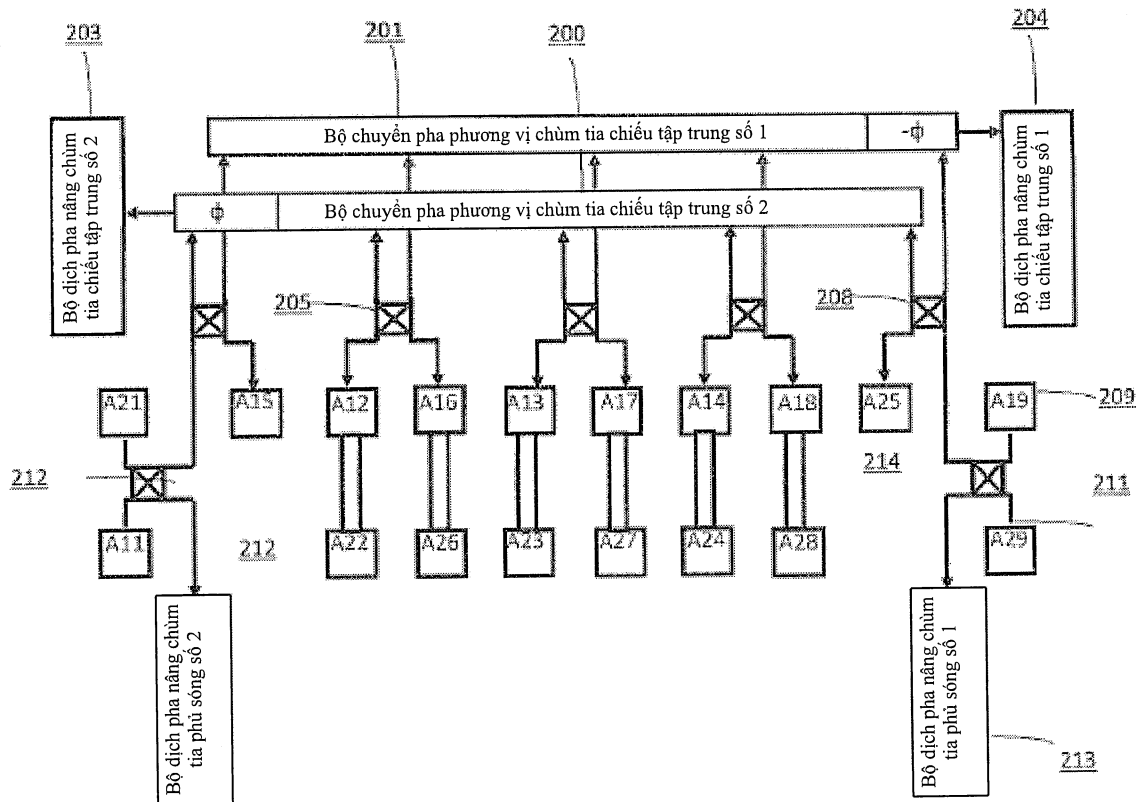


FIG. 2

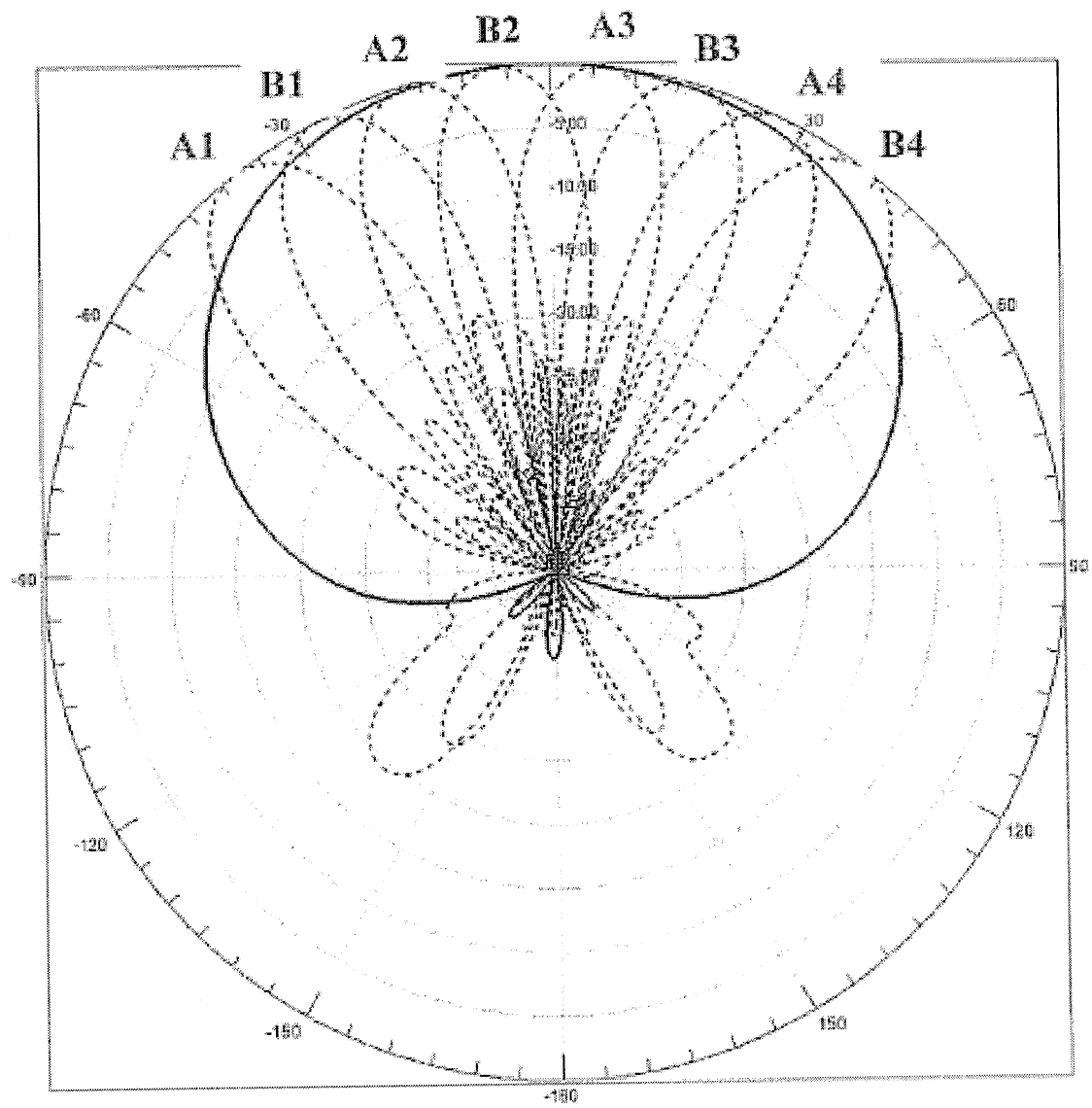


FIG. 3

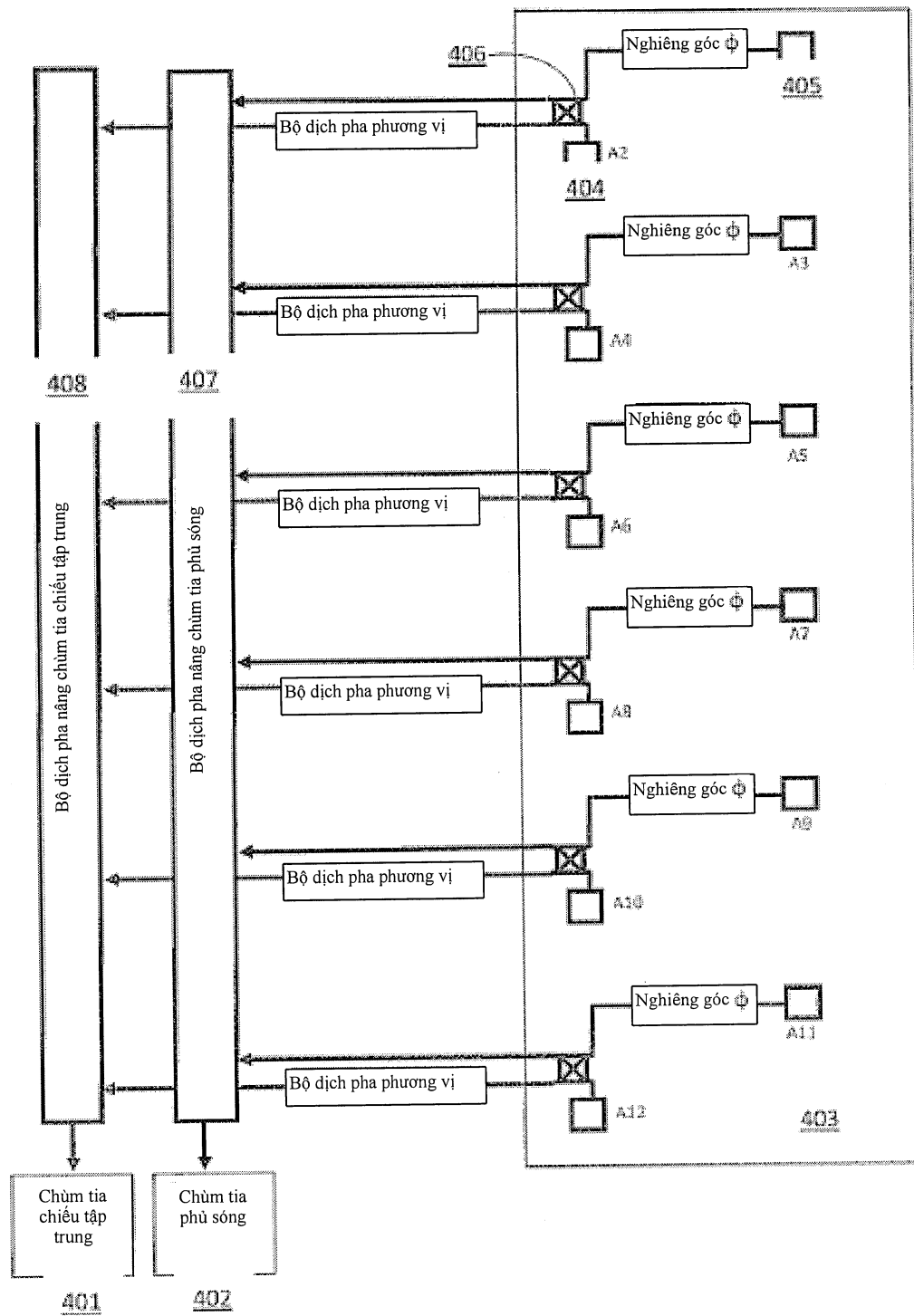


FIG. 4



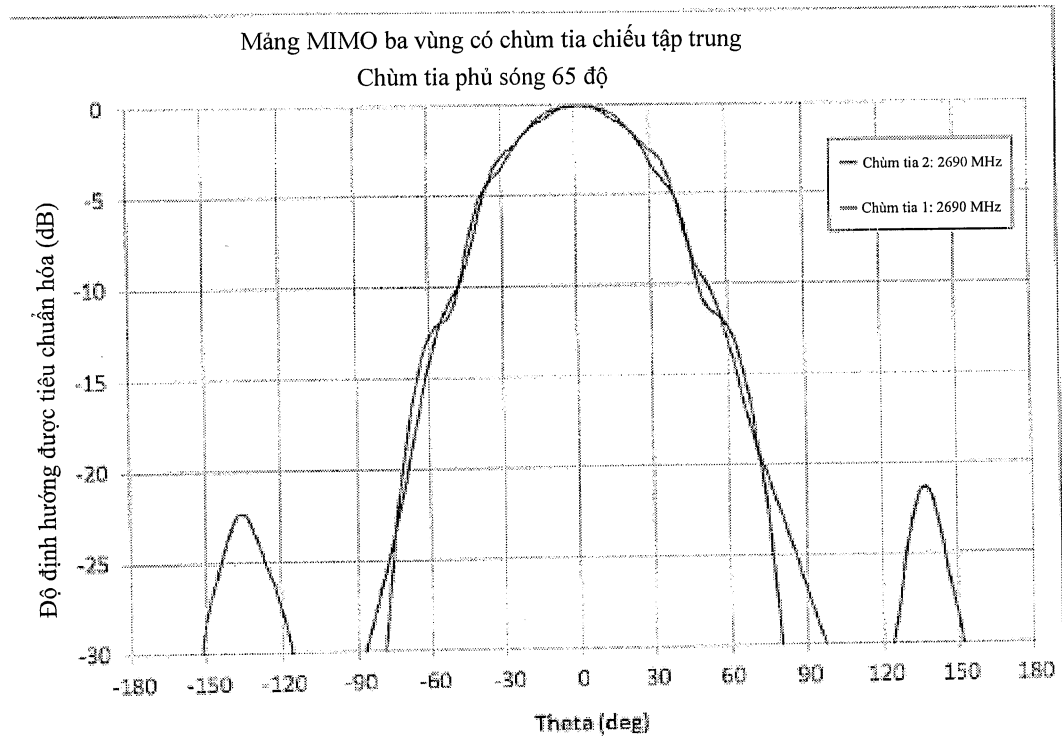


FIG. 6