



(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)



1-0023403

(51)⁷ H01Q 1/36

(13) B

(21) 1-2016-03546

(22) 15/02/2015

(86) PCT/CN2015/073112 15/02/2015

(87) WO2015/127876A1 03/09/2015

(30) 201410064893.6 25/02/2014 CN

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/11/2016 344A

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

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

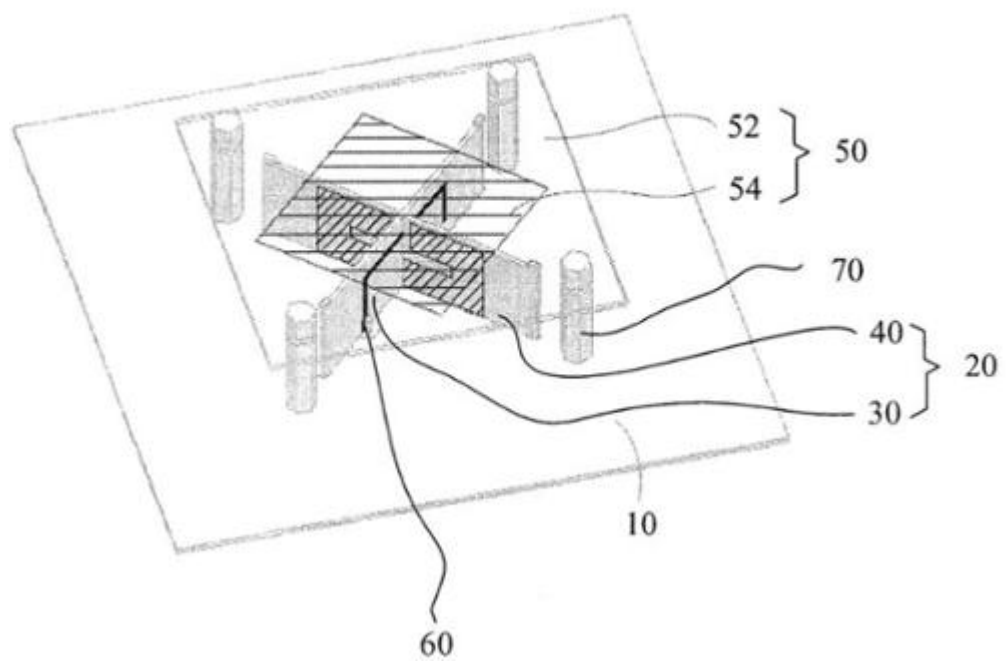
(72) YANG, Shiwen (CN); GOU, Yanshan (CN); WANG, Qiang (CN); CHEN, Weimin (CN)

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

(54) ANTEN ĐƯỢC PHÂN CỰC KÉP VÀ MẠNG ANTEN

(57) Sáng chế đề cập đến anten được phân cực kép mà bao gồm tấm nền, phần cấp, và tấm bức xạ. Phần cấp bao gồm phần cấp thứ nhất và phần cấp thứ hai. Phần cấp thứ nhất bao gồm tấm điện môi thứ nhất, lớp cấp thứ nhất, và đường truyền thứ nhất; lớp cấp thứ nhất được bố trí trên tấm điện môi thứ nhất; đường truyền thứ nhất được bố trí trên tấm điện môi thứ nhất và cổng thứ nhất được bố trí trong đường truyền thứ nhất. Phần cấp thứ hai bao gồm tấm điện môi thứ hai, lớp cấp thứ hai, và đường truyền thứ hai; lớp cấp thứ hai được bố trí trên tấm điện môi thứ hai; đường truyền thứ hai được bố trí trên tấm điện môi thứ hai và cổng thứ hai được bố trí trong đường truyền thứ hai. Tấm điện môi thứ nhất và tấm điện môi thứ hai được đặt vuông góc với nhau và được lắp đặt vuông góc trên tấm nền, và đường truyền thứ nhất và đường truyền thứ hai được tách biệt với nhau. Sáng chế còn đề xuất mạng anten. Anten được phân cực kép và mạng anten được đề xuất theo sáng chế có sự cách ly tương đối cao giữa các cổng anten.

100
~



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến anten, và cụ thể là, đề cập đến anten được phân cực kép và mạng anten.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm đường lên (uplink - UL) và đường xuống (downlink - DL). Trạm gốc (base station - BS) có thể gửi tín hiệu tới thiết bị người dùng (user equipment - UE) thông qua đường xuống, và thiết bị người dùng có thể gửi tín hiệu tới trạm gốc thông qua đường lên. Khi việc truyền thông song công được hỗ trợ, để ngăn ngừa nhiễu gây ra bởi việc truyền song song các tín hiệu trên đường lên và đường xuống, cần thiết phải tách biệt tín hiệu đường lên khỏi tín hiệu đường xuống.

Hiện nay, chế độ song công được sử dụng trong hệ thống truyền thông vô tuyến bao gồm song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD). Trong chế độ song công phân chia theo tần số, các tần số sóng mang khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống, và tín hiệu đường lên được tách biệt với tín hiệu đường xuống bằng cách sử dụng khoảng bảo vệ tần số, mà có thể thực hiện việc truyền thông song công toàn phần liên tần số và đồng thời. Trong chế độ song công phân chia theo thời gian, thời gian truyền thông khác nhau được sử dụng trong cả đường lên và đường xuống, và tín hiệu thu được tách biệt khỏi tín hiệu truyền bằng cách sử dụng khoảng bảo vệ thời gian, mà có thể thực hiện truyền thông bán song công không đồng bộ hiệp tần số. So với thời gian được cảm nhận bởi người dùng, khoảng bảo vệ thời gian được sử dụng trong chế độ song công thời gian là rất ngắn, và chế độ song công thời gian đôi lúc được xem xét hỗ trợ truyền thông song công toàn phần.

Ví dụ, Fig.1 là sơ đồ của hệ thống truyền thông vô tuyến theo kỹ thuật đã biết. Trong đường xuống, trạm gốc gửi tín hiệu vô tuyến S_1 tại tần số F_1 tới

thiết bị người dùng tại thời điểm T_1 ; trong đường lên, thiết bị người dùng gửi tín hiệu vô tuyến S_2 tại tần số F_2 tới trạm gốc tại thời điểm T_2 . Khi song công phân chia theo tần số được sử dụng, tần số F_1 và tần số F_2 là khác nhau, và có khoảng bảo vệ tần số giữa đường lên và đường xuống, mà có thể thực hiện việc truyền thông song công toàn phần liên tần số và đồng thời. Khi song công phân chia theo thời gian được sử dụng, thời điểm T_1 và thời điểm T_2 là khác nhau, và có khoảng bảo vệ thời gian giữa đường lên và đường xuống, mà có thể thực hiện truyền thông bán song công không đồng bộ hiệp tần số.

Nếu tần số F_1 và tần số F_2 là giống nhau, và thời điểm T_1 và thời điểm T_2 cũng là giống nhau, khi thu tín hiệu vô tuyến S_2 được gửi bởi thiết bị người dùng, trạm gốc cũng thu tín hiệu nhiễu tự sinh S'_1 tại cùng tần số, trong đó tín hiệu nhiễu tự sinh S'_1 có thể được xem là một phần của tín hiệu vô tuyến S_1 được gửi bởi trạm gốc. Tương tự, khi thu tín hiệu vô tuyến S_1 được gửi bởi trạm gốc, thiết bị người dùng cũng thu tín hiệu nhiễu tự sinh S'_2 tại cùng tần số. Do hiện tượng thăng giáng nhanh của tín hiệu vô tuyến trong lan truyền sóng không gian, cường độ của tín hiệu nhiễu tự sinh cục bộ lớn hơn rất nhiều so với cường độ của tín hiệu vô tuyến từ đầu xa, và khi gửi các tín hiệu, trạm gốc và thiết bị người dùng không thể thu chính xác các tín hiệu tại cùng thời điểm. Do đó, có thể được xem rằng hệ thống truyền thông vô tuyến không thể hỗ trợ việc truyền thông song công toàn phần đồng thời và hiệp tần số cho đến khi kỹ thuật song công toàn phần diễn ra.

Về mặt lý thuyết, trong hệ thống truyền thông vô tuyến mà sử dụng kỹ thuật song công toàn phần, thời gian và tần số giống nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống, và hiệu quả phổ có thể được tăng gấp đôi. Tuy nhiên, kỹ thuật song công toàn phần đang được nghiên cứu và thử nghiệm, và làm thế nào để làm giảm một cách hiệu quả ảnh hưởng của tín hiệu nhiễu tự sinh khi thu tín hiệu vô tuyến từ đầu xa vẫn là vấn đề kỹ thuật quan trọng mà cần

được giải quyết trong kỹ thuật song công toàn phần. Hướng nghiên cứu hiện nay chủ yếu bao gồm hai loại: một là loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh cục bộ bằng cách xử lý tín hiệu trong môđun RF; loại còn lại là tối ưu hóa anten để làm giảm cường độ của tín hiệu nhiễu tự sinh mà đi vào môđun RF.

Theo kỹ thuật đã biết, việc thiết kế của phương pháp xử lý tín hiệu trong môđun RF để loại bỏ tín hiệu nhiễu tự sinh cục bộ được xem xét chủ yếu, và việc thiết kế và tối ưu đối với anten là không phổ biến. Trong hệ thống truyền thông thử nghiệm song công toàn phần hiện tại, hệ thống anten thường tách biệt tín hiệu truyền với tín hiệu thu theo sự cách ly vật lý giữa các anten. Ví dụ, khoảng cách vật lý giữa anten thu (anten Rx) và anten truyền (anten Tx) có thể được tăng lên để cải thiện sự cách ly giữa anten thu và anten truyền. Tuy nhiên, trong trường hợp này, kích cỡ của hệ thống anten là tương đối lớn, mà làm ảnh hưởng tới sự đơn giản hóa của thiết bị và sự triển khai của dự án thực tế. Do đó, thiết kế tối ưu đối với anten mà làm cho anten có sự cách ly thu phát tốt là điều quan trọng để áp dụng kỹ thuật song công toàn phần trong hệ thống truyền thông vô tuyến tương lai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất anten được phân cực kép và mạng anten mà có sự cách ly tương đối cao giữa các cổng anten.

Các cách thức thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện một cách cụ thể bằng cách sử dụng các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, anten được phân cực kép (100) được đề xuất và bao gồm tám nền (10), phần cấp (20), và tám bức xạ (50), trong đó:

phần cấp (20) có cấu trúc để cấp tín hiệu sóng điện từ vào tám bức xạ (50) và bao gồm phần cấp thứ nhất (30) và phần cấp thứ hai (40), tám nền (10) được bố trí tại đáy của phần cấp (20), và tám bức xạ (50) được bố trí trên đỉnh của phần cấp (20);

phần cấp thứ nhất (30) bao gồm tám điện môi thứ nhất (32), lớp cấp thứ nhất (34), và đường truyền thứ nhất (36), trong đó lớp cấp thứ nhất (34) được bố

trí trên một bề mặt của tấm điện môi thứ nhất (32), đường truyền thứ nhất (36) được bố trí trên bề mặt còn lại của tấm điện môi thứ nhất (32) và cổng thứ nhất (360) được bố trí trong đường truyền thứ nhất (36), và cổng thứ nhất có cấu trúc để cấp tín hiệu vào phần cấp thứ nhất;

phần cấp thứ hai (40) bao gồm tấm điện môi thứ hai (42), lớp cấp thứ hai (44), và đường truyền thứ hai (46), trong đó lớp cấp thứ hai (44) được bố trí trên một bề mặt của tấm điện môi thứ hai (42), đường truyền thứ hai (46) được bố trí trên bề mặt còn lại của tấm điện môi thứ hai (42) và cổng thứ hai (460) được bố trí trong đường truyền thứ hai (46), và cổng thứ hai có cấu trúc để cấp tín hiệu vào phần cấp thứ hai; và

tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được lắp đặt vuông góc trên tấm nền (10), tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được đặt vuông góc với nhau, và đường truyền thứ nhất (36) và đường truyền thứ hai (46) được tách biệt với nhau.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, phần hở thứ nhất (320) được bố trí trong tấm điện môi thứ nhất (32), phần hở thứ nhất (320) kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32), phần hở thứ hai (420) được bố trí trong tấm điện môi thứ hai (42), phần hở thứ hai (420) kéo dài từ đỉnh tới đáy của tấm điện môi thứ hai (42), và tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được nối tại phần hở thứ nhất (320) và phần hở thứ hai (420) để được đặt vuông góc với nhau.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, rãnh thứ nhất (342) được bố trí tại lớp cấp thứ nhất (34), rãnh thứ nhất (342) kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ nhất (34) và bao gồm khe thứ nhất (340) và khe thứ hai (341) được nối với khe thứ nhất (340), và phần hở thứ nhất (320) xuyên qua khe thứ hai (341) và kéo dài tới khe thứ nhất (340); và rãnh thứ hai (442) được bố trí tại lớp cấp thứ hai (44), rãnh thứ hai (442) kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ hai (44) và bao gồm khe thứ ba (440) và khe thứ tư (441) được nối với khe thứ ba (440), và phần hở thứ hai (420) xuyên vào khe thứ ba

(440).

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, tấm bức xạ (50) bao gồm lớp bức xạ (54), lớp bức xạ (54) được bố trí trên bề mặt phía dưới của tấm bức xạ (50), và phần cấp (20) cấp tín hiệu vào lớp bức xạ (54) theo cách ghép nối.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, dạng của lớp bức xạ (54) là đa giác đều 4N cạnh, đa giác đều 4N cạnh rỗng, hình tròn, hoặc hình khuyên, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể thứ nhất tới thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, cổng thứ nhất (360) được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ nhất (36), và kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32); và đường truyền thứ nhất (36) còn bao gồm phần thứ nhất của đường truyền (362), phần thứ hai của đường truyền (364), và phần thứ ba của đường truyền (366), phần thứ nhất của đường truyền (362) kéo dài từ đầu mút của cổng thứ nhất (360) tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32) và song song với phần hở thứ nhất (320), phần thứ hai của đường truyền (364) kéo dài qua phần hở thứ nhất (320) và được nối vuông góc với phần thứ nhất của đường truyền (362), và phần thứ ba của đường truyền (366) kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ hai của đường truyền (364) tới đáy của tấm điện môi thứ nhất (32).

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, cổng thứ hai (460) được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ hai (46), và kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ hai (42); và đường truyền thứ hai (46) bao gồm phần thứ tư của đường truyền (462), phần thứ năm của đường truyền (464), và phần thứ sáu của đường truyền (466), phần thứ tư của đường truyền (462) kéo dài từ đầu mút của cổng thứ hai (460) tới đỉnh của tấm điện môi thứ hai (42) và song song với phần hở thứ hai (420), phần thứ năm

của đường truyền (464) được nối vuông góc với phần thứ tư của đường truyền (462), và phần thứ sáu của đường truyền (466) kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ năm của đường truyền (464) tới đáy của tấm điện môi thứ hai (42).

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, phần giữa của phần thứ năm của đường truyền (464) được uốn về phía đáy của tấm điện môi thứ hai (42) để tạo thành phần uốn để ngăn phần hở thứ hai (420) xuyên qua phần thứ năm của đường truyền (464).

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất, anten được phân cực kép (100) còn bao gồm cặp đầu nối (60), một trong các đầu nối (60) được nối điện với cổng thứ nhất (360), một trong các đầu nối (60) còn lại được nối điện với cổng thứ hai (460), và cặp đầu nối (60) có cấu trúc để cấp các tín hiệu vào phần cấp thứ nhất (30) và phần cấp thứ hai (40).

Theo khía cạnh thứ hai, mạng anten (200) được đề xuất và bao gồm cặp anten theo bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ chín của khía cạnh thứ nhất và cặp hộp vỏ (220), trong đó mỗi hộp vỏ (220) được gắn vào tấm nền (212) và bao gồm nhiều vách ngăn (222), và các vách ngăn (222) tạo thành hàng rào có cấu trúc để bảo vệ các anten (210).

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, mạng anten (200) còn bao gồm dải thanh nền (320) mà được bố trí giữa hai hộp vỏ (220) và có cấu trúc để cải thiện sự cách ly giữa các anten (210) khác nhau.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, dải thanh nền (320) bao gồm hai nhóm của hai dải nền bất đối xứng, trục của phép đối xứng trục được bố trí tại đường trung trục của cặp anten được phân cực kép (210), các độ cao và độ dài của mỗi nhóm của các dải nền giảm dần từ phía ngoài vào phía

trong, phần phía ngoài gần với các anten được phân cực kép (210), và phần phía trong gần với trục của phép đối xứng trục.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, dải thanh nền (320) là dải thanh kim loại, dải thanh ferit, dải thanh vật liệu nghịch (left-handed material), hoặc cấu trúc khoảng băng điện từ.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất hoặc hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, mỗi hộp vỏ (220) bao gồm các khe cắm thẻ (312), các khối thẻ (332) được bố trí trên tấm nền (10), và các khối thẻ (332) được chèn vào các khe cắm thẻ (312), để gắn các hộp vỏ (220) vào tấm nền (10).

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, mạng anten (200) còn bao gồm vòm bọc anten (230), và vòm bọc anten (230) che phủ mạng anten (200).

Theo khía cạnh thứ ba, mạng anten được đề xuất và bao gồm cặp anten và dải thanh nền (320), mỗi anten bao gồm tấm nền (330), dải thanh nền (320) được gắn vào tấm nền (330) và được bố trí giữa hai anten (210) để cải thiện sự cách ly giữa các anten.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, mạng anten (200) còn bao gồm cặp hộp vỏ (220), mỗi hộp vỏ (220) được gắn vào tấm nền (330) và bao gồm nhiều vách ngăn (222), các vách ngăn (222) tạo thành hàng rào có cấu trúc để bảo vệ mỗi anten, và dải thanh nền (320) được bố trí giữa hai hộp vỏ (220).

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, dải thanh nền (320) bao gồm hai nhóm của hai dải nền bất đối xứng, trục của phép đối xứng trục được bố trí tại đường trung trục của cặp anten được phân cực kép, các độ cao và độ dài của mỗi nhóm của các dải nền giảm dần từ phía ngoài vào phía trong, phần phía ngoài gần với các anten được phân cực kép, và phần phía trong gần

với trục của phép đối xứng trục.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ ba, dải thanh nền (320) là dải thanh kim loại, dải thanh ferit, dải thanh vật liệu nghịch, hoặc cấu trúc khoảng băng điện từ.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, mỗi hộp vỏ (220) bao gồm các khe cắm thẻ (312), các khối thẻ (332) được bố trí trên tấm nền (10), và các khối thẻ (332) được chèn vào các khe cắm thẻ (312), để gắn các hộp vỏ (220) vào tấm nền (10).

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, mạng anten (200) còn bao gồm vòm bọc anten (230), và vòm bọc anten (230) che phủ mạng anten (200), trong đó

mỗi hộp vỏ (220) bao gồm các khe cắm thẻ (312), các khối thẻ (332) được bố trí trên tấm nền (10), và các khối thẻ (332) được chèn vào các khe cắm thẻ (312), để gắn các hộp vỏ (220) vào tấm nền (330).

Theo anten được phân cực kép hoặc mạng anten được đề xuất trong các phương án của sáng chế, sử dụng các mạng cấp mà được đặt vuông góc, sau khi các tín hiệu được cấp tại cổng thứ nhất và cổng thứ hai, các sóng điện từ song song với tấm điện môi thứ nhất và tấm điện môi thứ hai có thể được tạo ra riêng biệt, và các chiều phân cực của các sóng điện từ được ghép với tấm bức xạ là vuông góc với nhau, mà đảm bảo sự cách ly cao giữa các cổng anten.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ

kèm theo này mà không cần nỗ lực mang tính sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ của một kịch bản của hệ thống truyền thông vô tuyến theo kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là sơ đồ phối cảnh của cấu trúc anten được phân cực kép theo cách thức thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ nhìn từ phía trước của phần cấp thứ nhất được thể hiện trên Fig.2;

Fig.4 là sơ đồ nhìn từ phía sau của phần cấp thứ nhất được thể hiện trên Fig.2;

Fig.5 là sơ đồ nhìn từ phía trước của phần cấp thứ hai được thể hiện trên Fig.2;

Fig.6 là sơ đồ nhìn từ phía sau của phần cấp thứ hai được thể hiện trên Fig.2;

Fig.7 là sơ đồ mô phỏng tỷ lệ sóng đứng điện áp của anten được phân cực kép được thể hiện trên Fig.2;

Fig.8 là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa cổng thứ nhất và cổng thứ hai của anten được phân cực kép được thể hiện trên Fig.2;

Fig.9 là sơ đồ phối cảnh của cấu trúc mạng anten theo cách thức thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ phối cảnh của một phần cấu trúc mạng anten được thể hiện trên Fig.9;

Fig.11 là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau trong mạng anten được thể hiện trên Fig.9;

Fig.12 là sơ đồ phối cảnh của cấu trúc mạng anten theo cách thức thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ phối cảnh của một phần cấu trúc của mạng anten được thể hiện trên Fig.12;

Fig.14 là sơ đồ ba chiều của vòm bọc anten được thể hiện trên Fig.12; và

Fig.15 là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau trong mạng anten được thể hiện trên Fig.12.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách chi tiết có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một vài phương án của sáng chế mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần nỗ lực mang tính sáng tạo thì đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Viện dẫn tới Fig.2 đến Fig.6 một cách đồng thời, Fig.2 đến Fig.6 thể hiện anten được phân cực kép 100 theo cách thức thực hiện thứ nhất của sáng chế. Anten được phân cực kép 100 bao gồm tám nền 10, phần cấp 20, và tám bức xạ 50. Tám nền 10 được bố trí tại đáy của phần cấp 20, và tám bức xạ 50 được bố trí trên đỉnh của phần cấp 20. Phần cấp 20 có cấu trúc để cấp tín hiệu sóng điện từ vào tám bức xạ 50, và bao gồm phần cấp thứ nhất 30 và phần cấp thứ hai 40. Phần cấp thứ nhất 30 bao gồm tám điện môi thứ nhất 32, lớp cấp thứ nhất 34, và đường truyền thứ nhất 36, trong đó lớp cấp thứ nhất 34 được bố trí trên bề mặt của tám điện môi thứ nhất 32, và đường truyền thứ nhất 36 được bố trí trên bề mặt còn lại của tám điện môi thứ nhất 32 và cổng thứ nhất 360 được bố trí trong đường truyền thứ nhất 36. Phần cấp thứ hai 40 bao gồm tám điện môi thứ hai 42, lớp cấp thứ hai 44, và đường truyền thứ hai 46, trong đó lớp cấp thứ hai 44 được bố trí trên bề mặt của tám điện môi thứ hai 42, và đường truyền thứ hai 46 được bố trí trên bề mặt còn lại của tám điện môi thứ hai 42 và cổng thứ hai 460 được bố trí trong đường truyền thứ hai 46. Tám điện môi thứ nhất 32 và tám điện môi thứ hai 42 được lắp đặt vuông góc trên tám nền 10, tám điện môi thứ nhất 32 và tám điện môi thứ hai 42 được đặt vuông góc, và đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 được tách biệt với nhau.

Cách thức thực hiện cụ thể để đặt vuông góc tám điện môi thứ nhất 32 và

tấm điện môi thứ hai 42 không bị giới hạn. Một cách tùy chọn, tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được lắp đặt vuông góc và trực giao trên tấm nền 10, và tính vuông góc và trực giao bao gồm tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 vuông góc nhau và giao nhau ngay trong vị trí giữa của một trong các tấm điện môi, hoặc vuông góc nhau và giao nhau ngay trong vị trí giữa của hai tấm điện môi, để đạt được tính đối xứng cấu trúc tốt hơn.

Một cách tùy chọn, các cấu trúc của tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 có thể giống nhau. Ví dụ, các độ dài, chiều rộng, và chiều dày của tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 là giống nhau một phần hoặc giống nhau hoàn toàn. Lớp cấp thứ nhất 34 và lớp cấp thứ hai 44 có thể có cấu trúc bề mặt kim loại. Đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 có thể là các đường truyền vi dải. Lớp cấp thứ nhất 34 và đường truyền thứ nhất 36 được đặt trong mạng cấp thứ nhất, lớp cấp thứ hai 44 và đường truyền thứ hai 46 được đặt trong mạng cấp thứ hai, và mạng cấp thứ nhất và mạng cấp thứ hai được sử dụng để cấp các tín hiệu sóng điện từ vào tấm bức xạ 50.

Một cách tùy chọn, tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 có thể là các bảng mạch in, lớp cấp thứ nhất 34 và đường truyền thứ nhất 36 có thể được in trên tấm điện môi thứ nhất 32, và lớp cấp thứ hai 44 và đường truyền thứ hai 46 được in trên tấm điện môi thứ hai 42.

Anten được phân cực kép được đề xuất trong phương án này của sáng chế sử dụng các mạng cấp được đặt vuông góc. Sau khi các tín hiệu được cấp tại cổng thứ nhất và cổng thứ hai, các sóng điện từ song song với tấm điện môi thứ nhất và tấm điện môi thứ hai có thể được tạo ra riêng biệt, và các chiều phân cực của các sóng điện từ được ghép với tấm bức xạ là vuông góc với nhau, mà đảm bảo sự cách ly cao giữa các cổng anten. Ngoài ra, trong trường hợp mà mạng cấp thứ nhất và mạng cấp thứ hai được đặt vuông góc và trực giao, do tính đối xứng cấu trúc của các mạng cấp, khi việc cấp được thực hiện tại một trong các cổng, năng lượng được ghép với cổng khác bởi mạng cấp tương ứng với một trong các cổng được làm giảm đáng kể, mà có thể cải thiện hơn nữa sự cách ly

giữa các cổng anten.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, theo cải tiến của sáng chế, để hỗ trợ việc lắp đặt, phần hở thứ nhất 320 được bố trí trong tấm điện môi thứ nhất 32, và phần hở thứ nhất 320 kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32. Như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, phần hở thứ hai 420 được bố trí trong tấm điện môi thứ hai 42, phần hở thứ hai 420 kéo dài từ đỉnh tới đáy của tấm điện môi thứ hai 42, và tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được nối với nhau trên phần hở thứ nhất 320 và phần hở thứ hai 420 để được đặt vuông góc với nhau. Nói cách khác, phần hở thứ nhất 320 được bố trí trên phần phía dưới của tấm điện môi thứ nhất 32, và phần hở thứ hai 420 được bố trí trên phần phía trên của tấm điện môi thứ hai 42.

Một cách tùy chọn, cả tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 là các hình chữ nhật. Phần hở thứ nhất 320 kéo dài từ phần giữa của đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32, tức là, phần hở thứ nhất 320 nằm trong phần giữa của phần phía dưới của tấm điện môi thứ nhất 32. Phần hở thứ hai 420 kéo dài từ phần giữa của đỉnh tới đáy của tấm điện môi thứ hai 42, tức là, phần hở thứ hai 420 nằm trong phần giữa của phần phía trên của tấm điện môi thứ hai 42.

Trong khi lắp đặt, tấm điện môi thứ nhất 32 được chèn vào phần hở thứ hai 420 của tấm điện môi thứ hai 42 thông qua phần hở thứ nhất 320. Ngoài ra, do phần hở thứ nhất 320 nằm trong phần giữa của phần phía dưới của tấm điện môi thứ nhất 32, và phần hở thứ hai 420 nằm trong phần giữa của phần phía trên của tấm điện môi thứ hai 42, tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được đặt vuông góc và trực giao để đạt được tính đối xứng cấu trúc tốt hơn.

Theo cách thức thực hiện có thể khác, phần hở thứ nhất 320 không bị giới hạn là nằm trong phần giữa của phần phía dưới của tấm điện môi thứ nhất 32, tức là, phần hở thứ nhất 320 được bố trí bên phải hoặc bên trái của tấm điện môi thứ nhất 32. Tại cùng thời điểm, phần hở thứ hai 420 có thể không bị giới hạn là nằm trong phần giữa của phần phía trên của tấm điện môi thứ hai 42, tức là, phần hở thứ hai 420 được bố trí bên phải hoặc trái của tấm điện môi thứ hai 42. Khi phần hở thứ nhất 320 không nằm trong phần giữa của phần phía dưới của

tấm điện môi thứ nhất 32, và phần hở thứ hai 420 không nằm trong phần giữa của phần phía trên của tấm điện môi thứ hai 42, tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 chỉ được đặt vuông góc, mà không không được đặt vuông góc và trực giao.

Như được thể hiện trên Fig.3, theo cải tiến của sáng chế, để cải thiện hơn nữa hiệu quả cấp của mạng cấp, rãnh thứ nhất 342 có thể được bố trí tại lớp cấp thứ nhất 34, rãnh thứ nhất 342 kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ nhất 34 và bao gồm khe thứ nhất 340 và khe thứ hai 341 được nối với khe thứ nhất 340, và phần hở thứ nhất 320 xuyên qua khe thứ hai 341 và kéo dài tới khe thứ nhất 340. Theo cách thức thực hiện tùy chọn, rãnh thứ nhất 342 là rãnh dạng chữ T ngược, và khe thứ hai 341 có cấu trúc đối xứng với trục của khe thứ nhất 340. Trục của khe thứ nhất 340 trùng với trục của phần hở thứ nhất 320.

Một cách tương tự, như được thể hiện trên Fig.5, theo cải tiến của sáng chế, rãnh thứ hai 442 có thể được bố trí tại lớp cấp thứ hai 44, rãnh thứ hai 442 kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ hai 44 và bao gồm khe thứ ba 440 và khe thứ tư 441 được nối với khe thứ ba 440, và phần hở thứ hai 420 xuyên vào khe thứ ba 440. Theo cách thức thực hiện tùy chọn, rãnh thứ hai 442 là rãnh dạng chữ T ngược, và khe thứ tư 441 có cấu trúc đối xứng với trục của khe thứ ba 440. Trục của khe thứ ba 440 trùng với trục của phần hở thứ hai 420.

Theo cách thức thực hiện có thể khác, rãnh thứ nhất 342 và rãnh thứ hai 442 có thể có dạng khác như dạng chữ thập, dạng chữ I, dạng chữ E, hoặc dạng chữ C. Đối với rãnh thứ nhất 342 và rãnh thứ hai 442, có thể tham chiếu tới rãnh dạng chữ T ngược nêu trên, và rãnh thứ nhất 342 và rãnh thứ hai 442 là bất đối xứng với phần hở thứ nhất 320 và phần hở thứ hai 420, một cách tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.2 đến Fig.6, theo cải tiến của sáng chế, đỉnh và đáy của tấm điện môi thứ nhất 32 có thể ngang bằng với đỉnh và đáy của tấm điện môi thứ hai 42, một cách tương ứng, để lắp đặt tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 trên tấm nền 10.

Theo cải tiến của sáng chế, tấm bức xạ 50 bao gồm tấm điện môi thứ ba

52 và lớp bức xạ 54, lớp bức xạ 54 được bố trí tại đáy của tấm điện môi thứ ba 52, và bề mặt phía dưới của lớp bức xạ 54 gắn chặt với bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32 và bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ hai 42. Tấm bức xạ 50 được bố trí trên đỉnh của phần cấp 20, và có thể được bố trí vuông góc với phần cấp 20.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, tấm bức xạ 50 có thể là băng mạch in, và lớp bức xạ 54 được in tại đáy của tấm điện môi thứ ba 52. Ví dụ, tấm điện môi thứ ba 52 là hình vuông, và lớp bức xạ 54 là cấu trúc bề mặt kim loại được in.

Theo cải tiến của sáng chế, dạng của lớp bức xạ 54 có thể là đa giác đều $4N$ cạnh, đa giác đều $4N$ cạnh rỗng, hình tròn, hoặc hình khuyên, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Do dạng của lớp bức xạ 54 là đa giác đều $4N$ cạnh, đa giác đều $4N$ cạnh rỗng, hình tròn, hoặc hình khuyên, các sóng đứng của cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 về cơ bản là đồng nhất và các đặc tính của các mẫu định hướng để cấp riêng biệt tại cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 về cơ bản là đồng nhất.

Theo cách thức thực hiện khác, tấm bức xạ 50 có thể không bao gồm tấm điện môi thứ ba 52, tức là, tấm bức xạ 50 bao gồm chỉ lớp bức xạ 54.

Theo cách thức thực hiện khác, lớp bức xạ 54 được in trên đỉnh của tấm điện môi thứ ba 52. Trong khi lắp đặt, bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32 và bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ hai 42 gắn chặt vào bề mặt của đáy của lớp bức xạ 54.

Bằng cách sử dụng anten được phân cực kép được đề xuất trong một hoặc nhiều cách thức thực hiện tùy chọn nêu trên, mạng cấp thứ nhất và mạng cấp thứ hai có thể cấp các tín hiệu sóng điện từ vào lớp bức xạ 54 theo cách ghép nối, tức là, phần cấp 20 cấp tín hiệu vào lớp bức xạ 54 theo cách ghép nối. Cụ thể, năng lượng được ghép tới lớp cấp thứ nhất 34 bằng cách sử dụng đường truyền thứ nhất 36, nhờ đó tạo ra trường điện xoáy; trường từ ngang được cảm ứng theo chiều pháp tuyến, tức là, chiều ngang, của lớp cấp thứ nhất 34, và năng lượng

của trường từ được ghép nối, bằng cách sử dụng rãnh thứ nhất 342 của lớp cấp thứ nhất 34, tới lớp bức xạ 54 để bức xạ. Tương tự, năng lượng được ghép tới lớp cấp thứ hai 44 bằng cách sử dụng đường truyền thứ hai 46, nhờ đó tạo ra trường điện xoáy; trường từ ngang được cảm ứng theo chiều pháp tuyến, tức là, chiều ngang, của lớp cấp thứ hai 44, và năng lượng của trường từ được ghép nối, bằng cách sử dụng rãnh thứ hai 442 của lớp cấp thứ hai 44, tới lớp bức xạ 54 để bức xạ.

Theo cải tiến của sáng chế, cổng thứ nhất 360 được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ nhất 36, và kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32.

Như được thể hiện trên Fig.4, theo cải tiến của sáng chế, đường truyền thứ nhất 36 bao gồm phần thứ nhất của đường truyền 362, phần thứ hai của đường truyền 364, và phần thứ ba của đường truyền 366. Phần thứ nhất của đường truyền 362 kéo dài từ đầu mút của cổng thứ nhất 360 tới đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32 và song song với phần hở thứ nhất 320; phần thứ hai của đường truyền 364 kéo dài qua phần hở thứ nhất 320 và được nối vuông góc với phần thứ nhất của đường truyền 362; và phần thứ ba của đường truyền 366 kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ hai của đường truyền 364 tới đáy của tấm điện môi thứ nhất 32.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, phần thứ hai của đường truyền 364 kéo dài qua phần hở thứ nhất 320, mà có nghĩa rằng phần hở thứ nhất 320 không kéo dài tới phần thứ hai của đường truyền 364 của đường truyền thứ nhất 36.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, cổng thứ nhất 360 rộng hơn phần thứ nhất của đường truyền 362, và các chiều rộng của phần thứ nhất của đường truyền 362, phần thứ hai của đường truyền 364, và phần thứ ba của đường truyền 366 là tương tự nhau. Phần thứ nhất của đường truyền 362 dài hơn phần thứ ba của đường truyền 366.

Theo cải tiến của sáng chế, cổng thứ hai 460 được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ hai 46, và kéo dài từ đáy tới đỉnh của tấm điện môi thứ hai 42.

Như được thể hiện trên Fig.6, theo cải tiến của sáng chế, đường truyền thứ hai 46 bao gồm phần thứ tư của đường truyền 462, phần thứ năm của đường truyền 464, và phần thứ sáu của đường truyền 466. Phần thứ tư của đường truyền 462 kéo dài từ đầu mút của cổng thứ hai 460 tới đỉnh của tấm điện môi thứ hai 42 và song song với phần hở thứ hai 420; phần thứ năm của đường truyền 464 được nối vuông góc với phần thứ tư của đường truyền 462; và phần thứ sáu của đường truyền 466 kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ năm của đường truyền 464 tới đáy của tấm điện môi thứ hai 42.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, cổng thứ hai 460 rộng hơn phần thứ tư của đường truyền 462, và các chiều rộng của phần thứ tư của đường truyền 462, phần thứ năm của đường truyền 464, và phần thứ sáu của đường truyền 466 là tương tự nhau. Phần thứ tư của đường truyền 462 dài hơn phần thứ sáu của đường truyền 466.

Theo cải tiến của sáng chế, phần giữa của phần thứ năm của đường truyền 464 được uốn tới đáy của tấm điện môi thứ hai 42 để tạo thành phần uốn để ngăn phần hở thứ hai 420 xuyên qua phần thứ năm của đường truyền 464, tức là, phần hở thứ hai 420 không xuyên qua đường truyền thứ hai 46.

Như được thể hiện trên Fig.2 đến Fig.6, do phần hở thứ nhất 320 không kéo dài tới phần thứ hai của đường truyền 364 của đường truyền thứ nhất 36, và phần hở thứ hai 420 không xuyên qua đường truyền thứ hai 46, khi tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được đặt vuông góc và trực giao, đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 không chạm nhau trên giao điểm của tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42, tức là, đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 được tách biệt với nhau, sao cho cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 được tách biệt với nhau.

Theo cách thức thực hiện khác, đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 có thể nằm trong dạng khác như dạng chữ C hoặc dạng chữ L. Quy tắc chung đó là khi tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được đặt vuông góc, đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 không chạm nhau, tức là, đường truyền thứ nhất 36 và đường truyền thứ hai 46 được

tách biệt với nhau.

Theo cải tiến của sáng chế, anten được phân cực kép 100 còn bao gồm cặp đầu nối 60 có cấu trúc để cấp các tín hiệu vào lớp cấp thứ nhất 34 và lớp cấp thứ hai 44, một trong các đầu nối 60 được nối điện với cổng thứ nhất 360, và một trong các đầu nối 60 còn lại được nối điện với cổng thứ hai 460.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, một trong các đầu nối (60) được nối điện với cổng thứ nhất (360), một trong các đầu nối (60) còn lại được nối điện với cổng thứ hai (460), và kết nối điện có thể được thực hiện cụ thể theo cách đúc.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, các đầu nối 60 là các đầu nối RF mà, khi tần số là tương đối cao, cũng có thể được gọi là các đầu nối tần số cao sóng viba hoặc các đầu nối sóng viba như các SMA (Sub-Miniature-As). Các trở kháng đặc tính của các đầu nối là 50 Ω .

Trong khi sử dụng, mạng cấp thứ nhất và mạng cấp thứ hai thực hiện việc cấp ghép nối tới lớp bức xạ 54 bằng cách kết nối tới SMA.

Cụ thể, tín hiệu sóng viba được cấp bằng cách sử dụng một trong các SMA, và năng lượng được ghép tới lớp cấp thứ nhất 34 bằng cách sử dụng đường truyền thứ nhất 36, nhờ đó tạo ra trường điện xoáy; trường từ ngang được cảm ứng theo chiều pháp tuyến, tức là, chiều ngang, của lớp cấp thứ nhất 34, và năng lượng của trường từ được ghép nối, bằng cách sử dụng rãnh thứ nhất 342 của lớp cấp thứ nhất 34, tới lớp bức xạ 54 để bức xạ. Tương tự, tín hiệu sóng viba được cấp bằng cách sử dụng một trong các SMA, và năng lượng được ghép tới lớp cấp thứ hai 44 bằng cách sử dụng đường truyền thứ hai 46, nhờ đó tạo ra trường điện xoáy; trường từ ngang được cảm ứng theo chiều pháp tuyến, tức là, chiều ngang, của lớp cấp thứ hai 44, và năng lượng của trường từ được ghép nối, bằng cách sử dụng rãnh thứ hai 442 của lớp cấp thứ hai 44, tới lớp bức xạ 54 để bức xạ.

Theo cách thức thực hiện của sáng chế, tấm nền 10 có thể là tấm nhôm mạ niken, và các đầu nối 60 được gắn vào tấm nhôm. Tấm nền 10 một mặt tạo ra sự

nổi đất, và mặt khác đóng vai trò như bề mặt phản xạ, sao cho sức bức xạ ngược của anten được phân cực kép 100 được phản xạ tới chiều bức xạ chính, nhờ đó cải thiện tỷ lệ tăng công suất và độ tăng ích của anten được phân cực kép 100.

Sau khi lắp đặt, cả bề mặt phía dưới của đáy của tấm điện môi thứ nhất 32 và bề mặt phía dưới của đáy của tấm điện môi thứ hai 42 có thể lắp chặt với bề mặt phía trên của tấm nền 10.

Theo cải tiến của sáng chế, anten được phân cực kép 100 còn bao gồm nhiều trụ đỡ cố định 70, và các trụ đỡ cố định 70 được bố trí trên tấm nền 10 và có cấu trúc để đỡ tấm bức xạ 50. Theo cách thức thực hiện tùy chọn, có bốn trụ đỡ cố định 70 mà là các trụ đỡ nylon.

Trong khi lắp đặt, tấm điện môi thứ nhất 32 và tấm điện môi thứ hai 42 được đặt vuông góc và trực giao và được gắn vào tấm nền 10, và tấm bức xạ 50 được đặt trên đỉnh của các trụ đỡ cố định 70 sao cho bề mặt phía dưới của lớp bức xạ 54 lắp chặt với bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ nhất 32 và bề mặt phía trên của đỉnh của tấm điện môi thứ hai 42.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, anten được phân cực kép 100 có chiều rộng là 90 mm, độ dài là 90 mm, và độ cao là 30 mm.

Viện dẫn tới Fig.7, Fig.7 thể hiện sơ đồ mô phỏng tỷ lệ sóng đứng điện áp (Voltage Standing Wave Ratio - VSWR) của anten được phân cực kép 100 theo sáng chế, trong đó đường liền nét là sơ đồ mô phỏng tỷ lệ sóng đứng điện áp của cổng thứ nhất 360, và đường đứt nét là sơ đồ mô phỏng tỷ lệ sóng đứng điện áp của cổng thứ hai 460. Có thể được thấy từ sơ đồ rằng, anten được phân cực kép 100 theo cách thức thực hiện của sáng chế có băng thông hoạt động tương đối rộng, và nằm trong dải tần số 2,5 GHz đến 2,7 GHz, các tỷ lệ sóng đứng điện áp của cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 là nhỏ hơn 1,5.

Viện dẫn tới Fig.8, Fig.8 thể hiện sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 của anten được phân cực kép 100 của sáng chế, mà thể hiện hệ số truyền từ cổng thứ hai 460 tới cổng thứ nhất 360. Có thể được thấy từ sơ đồ rằng, anten được phân cực kép 100 theo cách thức thực hiện

của sáng chế có sự cách ly tương đối cao giữa các cổng, và nằm trong dải tần số 2,5 Ghz đến 2,7 GHz, sự cách ly giữa cổng thứ nhất 360 và cổng thứ hai 460 là nhỏ hơn -55 dB.

Bằng cách sử dụng anten được phân cực kép theo cách thức thực hiện tùy chọn nêu trên, mạng cáp thứ nhất và mạng cáp thứ hai thực hiện việc cấp theo kiểu ghép nối điện từ trên lớp bức xạ theo kiểu cấp ghép nối. Khi một trong số các mạng cáp thực hiện việc cấp, ví dụ, khi mạng cáp thứ nhất thực hiện việc cấp, dòng điện được ghép nối tới lớp cáp thứ nhất 34 bằng cách sử dụng đường truyền thứ nhất 36. Trường điện trên hai phía của rãnh thứ nhất 342 của lớp cáp thứ nhất 34 là mạnh nhất và các dòng điện ngược pha được cảm ứng trên hai phía của rãnh thứ nhất 342. Do mạng cáp thứ nhất và mạng cáp thứ hai là đối xứng về cấu trúc, khi năng lượng trên hai phía của rãnh thứ nhất 342 được ghép nối tới rãnh thứ hai 442, hai dòng năng lượng được bù do cùng khoảng cách lan truyền, tức là, khi một trong các mạng cáp thực hiện việc cấp, năng lượng được ghép tới mạng cáp còn lại bởi một trong các mạng cáp được làm giảm đáng kể, nhờ đó đạt được sự cách ly tương đối cao. Nói cách khác, mạng cáp thứ nhất và mạng cáp thứ hai của anten được phân cực kép 100 theo cách thức thực hiện của sáng chế sử dụng các mạng cáp được ghép nối điện từ đối xứng, và việc ghép nối năng lượng giữa hai mạng cáp được làm giảm đáng kể, mà cải thiện hơn nữa sự cách ly giữa các cổng so với anten được phân cực kép khác theo cách thức cấp như cách thức cấp đầu dò hoặc cách thức cấp vi dải đồng phẳng.

Viện dẫn tới Fig.9 và Fig.10, Fig.9 và Fig.10 thể hiện mạng anten 200 theo cách thức thực hiện thứ hai của sáng chế. Mạng anten 200 bao gồm cặp anten 210 và cặp hộp vỏ 220. Cấu trúc của anten 210 là tương tự như cấu trúc của anten được phân cực kép 100 theo cách thức thực hiện thứ nhất, các hộp vỏ 220 được gắn vào tấm nền 212 và bao gồm nhiều vách ngăn 222, và các vách ngăn 222 tạo thành hàng rào có cấu trúc để bảo vệ anten 210, để cải thiện sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau 210 và sự cách ly giữa các cổng được phân cực chéo của các anten khác nhau 210 trong mạng anten 200.

Cụ thể, sau khi các hộp vỏ 220 được bổ sung một cách riêng biệt xung quanh các anten 210, tính định hướng bức xạ của anten 210 có thể được cải thiện, và bức xạ năng lượng theo chiều giữa hai anten 210 được làm giảm; nhờ đó, việc ghép nối năng lượng giữa hai anten 210 cũng được làm giảm, tức là, sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten 210 và sự cách ly giữa các cổng được phân cực chéo của các anten 210 được cải thiện.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, các hộp vỏ có các khung kim loại và được hàn vào tấm nền 212.

Theo cải tiến của sáng chế, mạng anten 200 còn bao gồm vòm bọc anten 230. Vòm bọc anten 230 che phủ mạng anten 200, có cấu trúc để ngăn ngừa bụi, chịu nước, và bảo vệ cấu trúc bên trong của mạng anten 200, và có cấu trúc để làm đẹp mạng anten 200.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, vòm bọc anten 230 được gắn vào tấm nền 212.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, các anten trong mạng anten 200 là các anten được phân cực kép, và mỗi anten có chiều rộng là 90 mm, độ dài là 90 mm, và độ cao là 30 mm. Khoảng cách tâm giữa hai anten là 150 mm.

Theo cách thức thực hiện khác, các anten trong mạng anten 200 cũng có thể là các anten đa đầu vào và đa đầu ra (Multiple input and Multiple Output - MIMO).

Viện dẫn tới Fig.11, Fig.11 thể hiện sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau 210 trong mạng anten 200 của sáng chế, trong đó đường nét đứt là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng thứ nhất của các anten khác nhau 210, và đường liền nét là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng thứ hai của các anten khác nhau 210. Các cổng giống nhau của các anten khác nhau 210 có thể được gọi là các cổng được đồng phân cực, ví dụ, cổng thứ nhất và cổng thứ nhất của các anten khác nhau, hoặc cổng thứ hai và cổng thứ hai của các anten khác nhau. Có thể được thấy từ sơ đồ rằng, trong dải tần số tương đối rộng, sự cách ly giữa cổng thứ nhất và cổng thứ nhất

của các anten khác nhau 210 hoặc sự cách ly giữa cổng thứ hai và cổng thứ hai của các anten khác nhau 210 là nhỏ hơn -35 dB, tức là, sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau 210 là tương đối tốt.

Viện dẫn tới Fig.12 và Fig.13, Fig.12 và Fig.13 thể hiện mạng anten 300 theo cách thức thực hiện thứ ba của sáng chế. Mạng anten 300 được đề xuất trong cách thức thực hiện thứ ba có thể được xem là cải tiến của mạng anten 200 được đề xuất trong cách thức thực hiện thứ hai. Mạng anten 300 còn bao gồm dải thanh nền 320 mà được gắn vào tấm nền 330 và được bố trí giữa hai hộp vỏ 310. Dải thanh nền 320 có cấu trúc để cải thiện sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau và sự cách ly giữa các cổng được phân cực chéo của các anten khác nhau. Dải thanh nền 320 và tấm nền 330 có thể được đúc thành một, hoặc dải thanh nền 320 có thể được gắn vào tấm nền 330 bằng cách hàn.

Dải thanh nền 320 được bố trí giữa hai hộp vỏ 310, tức là, dải thanh nền 320 được bố trí giữa hai anten, mà có thể thay đổi sự phân bố các sóng điện từ trên bề mặt phía trên của tấm nền 330 và sự phân bố các sóng điện từ không gian giữa các anten, và có thể làm giảm sự ghép nối năng lượng giữa các anten, nhờ đó cải thiện hơn nữa sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau và sự cách ly giữa các cổng được phân cực chéo của các anten khác nhau trên cơ sở của cách thức thực hiện thứ hai.

Theo cải tiến của sáng chế, dải thanh nền 320 bao gồm hai nhóm dải nền bất đối xứng, và trục của phép đối xứng trục được bố trí tại đường trung trục của cặp anten, hoặc trùng với đường trung tâm của mạng anten 300. Mỗi nhóm của dải nền bao gồm nhiều dải nền mà có các độ dài và độ cao khác nhau.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, các độ cao và các độ dài của các dải nền trong mỗi nhóm của các dải nền đều giảm dần từ phía ngoài vào phía trong. Phần phía ngoài gần với các anten được phân cực kép (210), và phần phía trong gần với trục của phép đối xứng trục.

Theo cách thức thực hiện tùy chọn, dải thanh nền (320) là dải thanh kim

loại, dải thanh ferit, dải thanh vật liệu nghịch, hoặc cấu trúc khoảng băng điện từ. Mỗi thanh nền trong dải thanh nền 320 có thể là hình chữ nhật, hoặc có thể là trong dạng khác như dạng chữ T hoặc dạng chữ I.

Lưu ý rằng, mạng anten 300 có thể không bao gồm các hộp vỏ 310, và bộ anten của mạng anten 300 không bị giới hạn ở anten được phân cực kép 100 được mô tả trong cách thức thực hiện nêu trên, hoặc có thể là bộ anten khác. Tức là, mạng anten 300 bao gồm ít nhất một cặp bộ anten, và dải thanh nền 320 mà được lắp đặt trên tấm nền 330 và được bố trí giữa hai bộ anten, để cải thiện sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau.

Theo cải tiến của sáng chế, mỗi hộp vỏ 310 bao gồm các khe cắm thẻ 312, các khối thẻ 332 được bố trí trên tấm nền 330, và các khối thẻ 332 được chèn vào các khe cắm thẻ 312, để gắn các hộp vỏ 310 vào tấm nền 330.

Viện dẫn tới Fig.12 đến Fig.14, theo cải tiến của sáng chế, mạng anten 300 còn bao gồm vòm bọc anten 340. Vòm bọc anten 340 che phủ mạng anten 300, có cấu trúc để ngăn ngừa bụi, chịu nước, và bảo vệ cấu trúc bên trong của mạng anten 300, và có cấu trúc để làm đẹp mạng anten 300.

Theo cải tiến của sáng chế, nhiều trụ đỡ cố định 342 được bố trí trên vòm bọc anten 340, và các trụ đỡ cố định 342 được bố trí trên bốn góc của vòm bọc anten 340 và trong phần giữa của hai vách bên đối diện. Lỗ cố định thứ nhất 344 được bố trí trong mỗi trụ đỡ cố định 342, và các lỗ cố định thứ hai (mà được khóa bởi vòm bọc anten 340) được bố trí trên tấm nền 330. Trong khi lắp đặt, bulông xuyên qua lỗ cố định thứ hai và được gắn vào lỗ cố định thứ nhất 344, để gắn vòm bọc anten 340 vào tấm nền 330.

Viện dẫn tới Fig.15, Fig.15 thể hiện sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau trong mạng anten 300 của sáng chế, trong đó đường nét đứt là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng thứ nhất của các anten khác nhau 210, và đường liền nét là sơ đồ mô phỏng sự cách ly giữa các cổng thứ hai của các anten khác nhau 210. Có thể thấy được từ sơ đồ rằng, sau khi dải thanh nền được thêm vào, sự cách ly giữa các cổng được

đồng phân cực của các anten khác nhau sẽ thay đổi. Cụ thể, trong dải tần số 2,5 Ghz đến 2,7 GHz, sự cách ly giữa các cổng được đồng phân cực của các anten khác nhau được cải thiện hơn nữa, và sự cách ly giữa cổng thứ nhất và cổng thứ nhất của các anten khác nhau hoặc sự cách ly giữa cổng thứ hai và cổng thứ hai của các anten khác nhau là nhỏ hơn -45 dB.

Anten được phân cực kép và mạng anten mà được đề xuất trong tất cả cách thức thực hiện nêu trên của sáng chế có sự cách ly tốt giữa các cổng, có kích cỡ thích hợp, có thể được áp dụng tới hệ thống truyền thông song công toàn phần, và có thể đóng vai trò như là các anten đa đầu vào và đa đầu ra (Multiple input and Multiple Output - MIMO), hoặc có thể được áp dụng tới trường hợp áp dụng bất kỳ.

Các cách thức thực hiện nêu trên và các sơ đồ cấu trúc hoặc các sơ đồ mô phỏng chỉ nhằm mục đích để mô tả một cách ví dụ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, và các tỷ lệ kích cỡ và các giá trị mô phỏng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của các giải pháp kỹ thuật. Bất kỳ cải biến, thay thế tương đương, và cải tiến được thực hiện mà không đi chệch khỏi nguyên tắc của các cách thức thực hiện nêu trên sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các giải pháp kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Anten được phân cực kép (100), trong đó:

anten được phân cực kép (100) bao gồm tấm nền (10), phần cấp (20), và tấm bức xạ (50), trong đó phần cấp (20) có cấu trúc để cấp tín hiệu sóng điện từ vào tấm bức xạ (50) và bao gồm phần cấp thứ nhất (30) và phần cấp thứ hai (40), tấm nền (10) được bố trí tại đáy của phần cấp (20), và tấm bức xạ (50) được bố trí trên đỉnh của phần cấp (20);

phần cấp thứ nhất (30) bao gồm tấm điện môi thứ nhất (32), lớp cấp thứ nhất (34), và đường truyền thứ nhất (36), trong đó lớp cấp thứ nhất (34) được bố trí trên một bề mặt của tấm điện môi thứ nhất (32), đường truyền thứ nhất (36) được bố trí trên bề mặt còn lại của tấm điện môi thứ nhất (32) và cổng thứ nhất (360) được bố trí trong đường truyền thứ nhất (36), và cổng thứ nhất (360) có cấu trúc để cấp tín hiệu vào phần cấp thứ nhất (30);

phần cấp thứ hai (40) bao gồm tấm điện môi thứ hai (42), lớp cấp thứ hai (44), và đường truyền thứ hai (46), trong đó lớp cấp thứ hai (44) được bố trí trên một bề mặt của tấm điện môi thứ hai (42), đường truyền thứ hai (46) được bố trí trên bề mặt còn lại của tấm điện môi thứ hai (42) và cổng thứ hai (460) được bố trí trong đường truyền thứ hai (46), và cổng thứ hai (460) có cấu trúc để cấp tín hiệu vào phần cấp thứ hai (40); và

tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được lắp đặt vuông góc trên tấm nền (10), tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được đặt vuông góc với nhau, và đường truyền thứ nhất (36) và đường truyền thứ hai (46) được tách biệt với nhau,

trong đó:

phần hở thứ nhất (320) được bố trí trong tấm điện môi thứ nhất (32), phần hở thứ nhất (320) kéo dài từ đáy về phía đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32), phần hở thứ hai (420) được bố trí trong tấm điện môi thứ hai (42), phần hở thứ hai (420) kéo dài từ đỉnh về phía đáy của tấm điện môi thứ hai (42), và tấm điện môi thứ nhất (32) và tấm điện môi thứ hai (42) được nối bằng cách sử dụng phần

hở thứ nhất (320) và phần hở thứ hai (420) để được đặt vuông góc với nhau, và trong đó:

rãnh thứ nhất (342) được bố trí tại lớp cấp thứ nhất (34), rãnh thứ nhất (342) kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ nhất (34) và bao gồm khe thứ nhất (340) và khe thứ hai (341) được nối với khe thứ nhất (340), và phần hở thứ nhất (320) xuyên qua khe thứ hai (341) và kéo dài tới khe thứ nhất (340); và

rãnh thứ hai (442) được bố trí tại lớp cấp thứ hai (44), rãnh thứ hai (442) kéo dài từ đỉnh tới phần giữa của lớp cấp thứ hai (44) và bao gồm khe thứ ba (440) và khe thứ tư (441) được nối với khe thứ ba (440), và phần hở thứ hai (420) xuyên vào khe thứ ba (440).

2. Anten được phân cực kép (100) theo điểm 1, trong đó:

tấm bức xạ (50) bao gồm lớp bức xạ (54), lớp bức xạ (54) được bố trí trên bề mặt phía dưới của của tấm bức xạ (50), và phần cấp (20) cấp tín hiệu vào lớp bức xạ (54) theo cách ghép nối.

3. Anten được phân cực kép (100) theo điểm 2, trong đó:

dạng của lớp bức xạ (54) là đa giác đều 4N cạnh, đa giác đều 4N cạnh rỗng, hình tròn, hoặc hình khuyên, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

4. Anten được phân cực kép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó:

cổng thứ nhất (360) được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ nhất (36), và kéo dài từ đáy về phía đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32); và

đường truyền thứ nhất (36) còn bao gồm phần thứ nhất của đường truyền (362), phần thứ hai của đường truyền (364), và phần thứ ba của đường truyền (366), phần thứ nhất của đường truyền (362) kéo dài từ đầu mút của cổng thứ nhất (360) về phía đỉnh của tấm điện môi thứ nhất (32) và song song với phần hở thứ nhất (320), phần thứ hai của đường truyền (364) kéo dài qua phần hở thứ nhất (320) và được nối vuông góc với phần thứ nhất của đường truyền (362), và phần thứ ba của đường truyền (366) kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ hai của đường truyền (364) về phía đáy của tấm điện môi thứ nhất (32).

5. Anten được phân cực kép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó:

cổng thứ hai (460) được bố trí tại đầu mút của đường truyền thứ hai (46), và kéo dài từ đáy về phía đỉnh của tấm điện môi thứ hai (42); và

đường truyền thứ hai (46) bao gồm phần thứ tư của đường truyền (462), phần thứ năm của đường truyền (464), và phần thứ sáu của đường truyền (466), phần thứ tư của đường truyền (462) kéo dài từ đầu mút của cổng thứ hai (460) về phía đỉnh của tấm điện môi thứ hai (42) và song song với phần hở thứ hai (420), phần thứ năm của đường truyền (464) được nối vuông góc với phần thứ tư của đường truyền (462), và phần thứ sáu của đường truyền (466) kéo dài vuông góc từ đầu mút của phần thứ năm của đường truyền (464) về phía đáy của tấm điện môi thứ hai (42).

6. Anten được phân cực kép (100) theo điểm 5, trong đó:

phần giữa của phần thứ năm của đường truyền (464) được uốn về phía đáy của tấm điện môi thứ hai (42) để tạo thành phần uốn để ngăn ngừa phần hở thứ hai (420) xuyên qua phần thứ năm của đường truyền (464).

7. Anten được phân cực kép (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, trong đó:

anten được phân cực kép (100) còn bao gồm cặp đầu nối (60), một trong các đầu nối (60) được nối điện với cổng thứ nhất (360), một trong các đầu nối (60) còn lại được nối điện với cổng thứ hai (460), và cặp đầu nối (60) có cấu trúc để cấp các tín hiệu vào phần cấp thứ nhất (30) và phần cấp thứ hai (40).

8. Mạng anten (200), trong đó:

mạng anten (200) bao gồm cặp anten được phân cực kép (210) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7 và cặp hộp vỏ (220), trong đó mỗi hộp vỏ (220) được gắn vào tấm nền (10, 212) và bao gồm nhiều vách ngăn (222), và các vách ngăn (222) tạo thành hàng rào có cấu trúc để bảo vệ anten được phân cực kép (210).

9. Mạng anten (200) theo điểm 8, trong đó:

mạng anten (200) còn bao gồm dải thanh nền (320) mà được bố trí giữa cặp hộp vỏ (220) và có cấu trúc để cải thiện sự cách ly giữa các anten được phân cực kép (210).

10. Mạng anten (200) theo điểm 9, trong đó:

dải thanh nền (320) bao gồm hai nhóm của dải nền bất đối xứng, trục của phép đối xứng trục được bố trí tại đường trung trục của cặp anten được phân cực kép (210), các độ cao và các độ dài của mỗi nhóm dải nền giảm dần từ phía ngoài vào phía trong, phần phía ngoài gần với các anten được phân cực kép (210), và phần phía trong gần với trục của phép đối xứng trục.

11. Mạng anten (200) theo điểm 10, trong đó:

dải thanh nền (320) là dải thanh kim loại, dải thanh ferit, hoặc dải thanh vật liệu nghịch.

12. Mạng anten (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 11, trong đó:

các hộp vỏ (220) bao gồm các khe cắm thẻ (312), các khối thẻ (332) được bố trí trên tấm nền (10, 212, 330), và các khối thẻ (332) được chèn vào các khe cắm thẻ (312), để gắn các hộp vỏ (220) vào tấm nền (330).

13. Mạng anten (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 12, trong đó:

mạng anten (200) còn bao gồm vòm bọc anten (340), và vòm bọc anten (340) che phủ mạng anten (200).

1/8

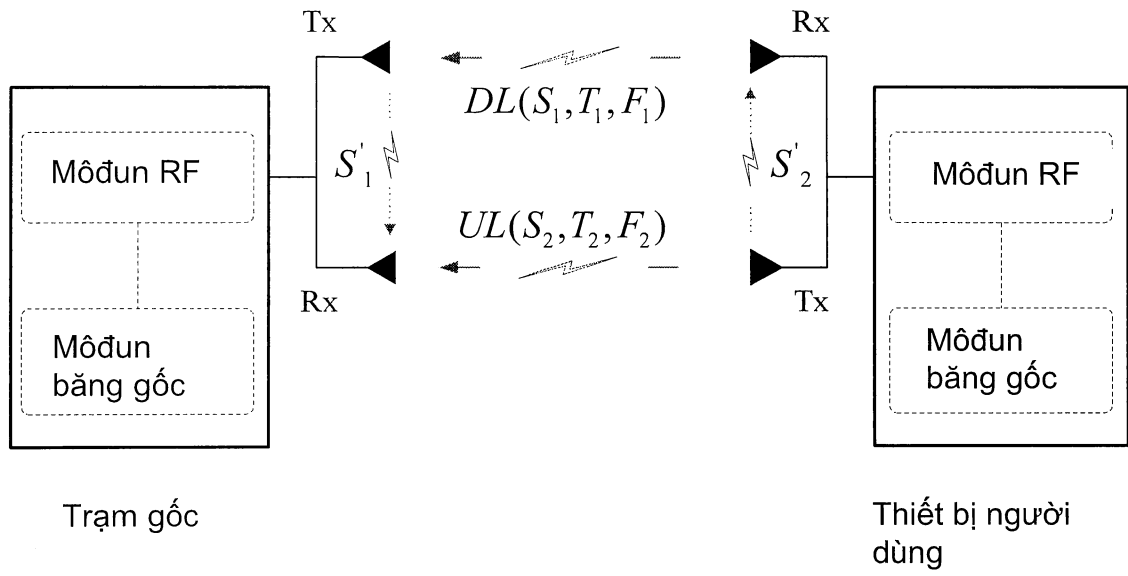


FIG. 1

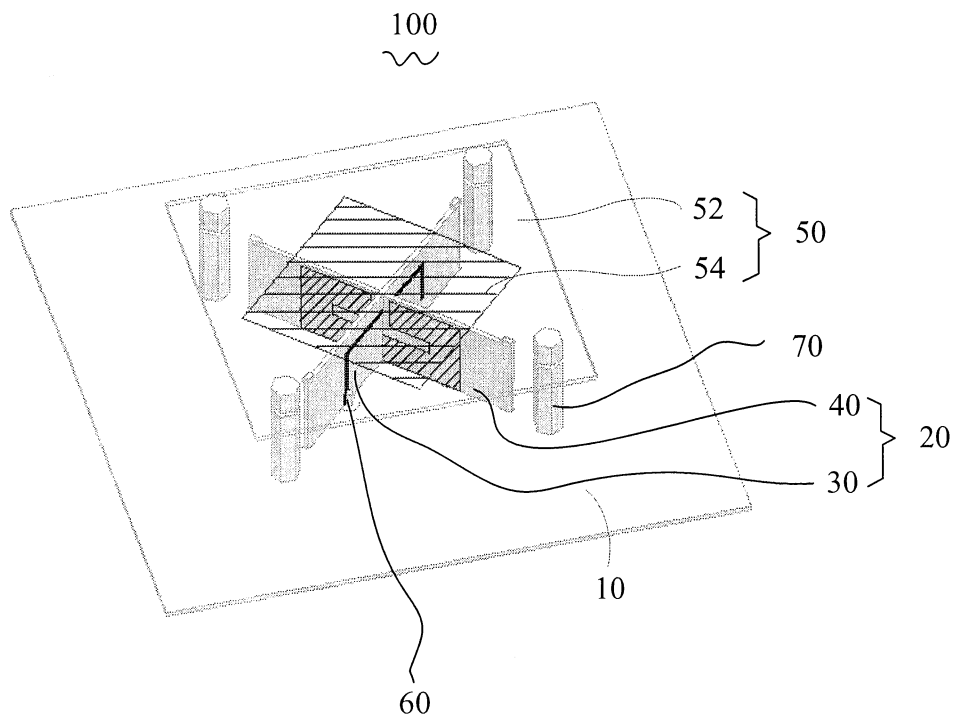


FIG. 2

2/8

30
~

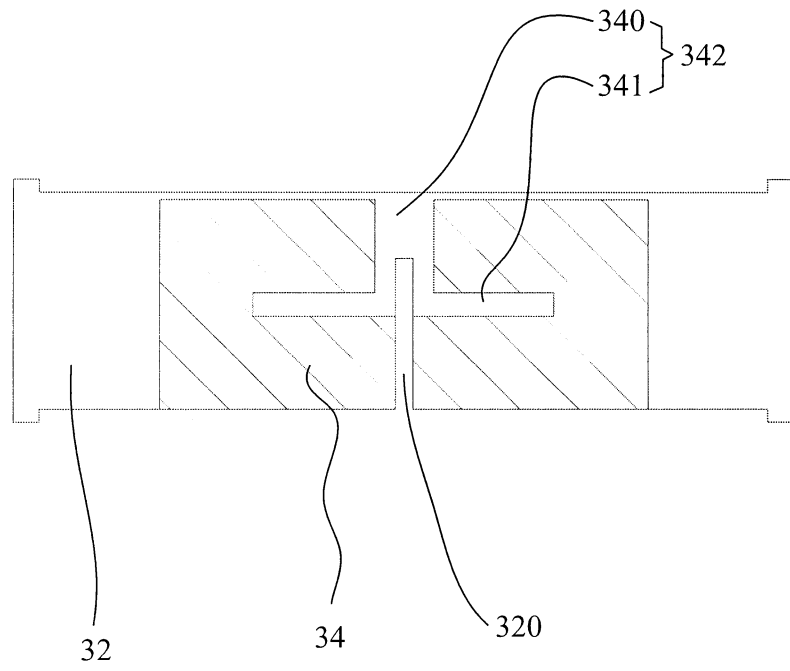


FIG. 3

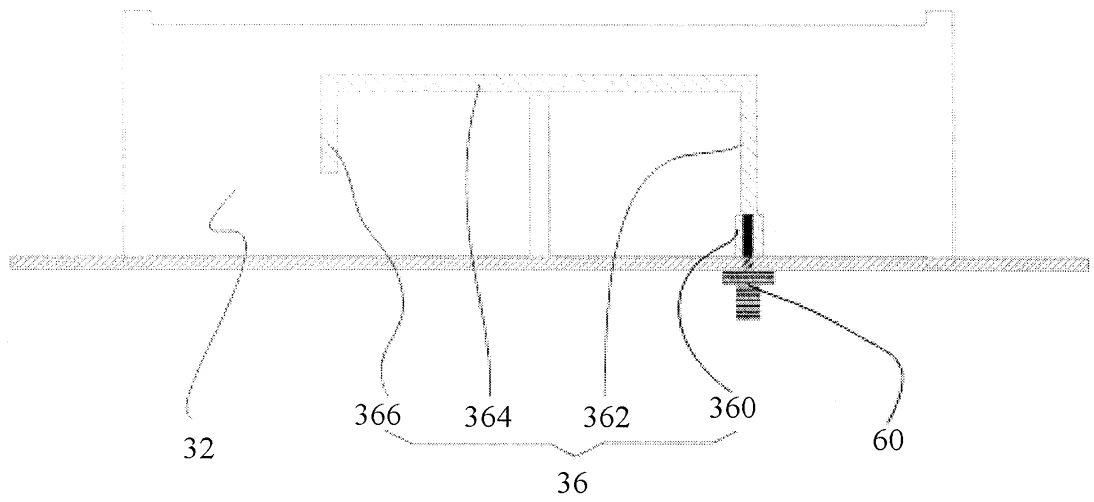


FIG. 4

3/8

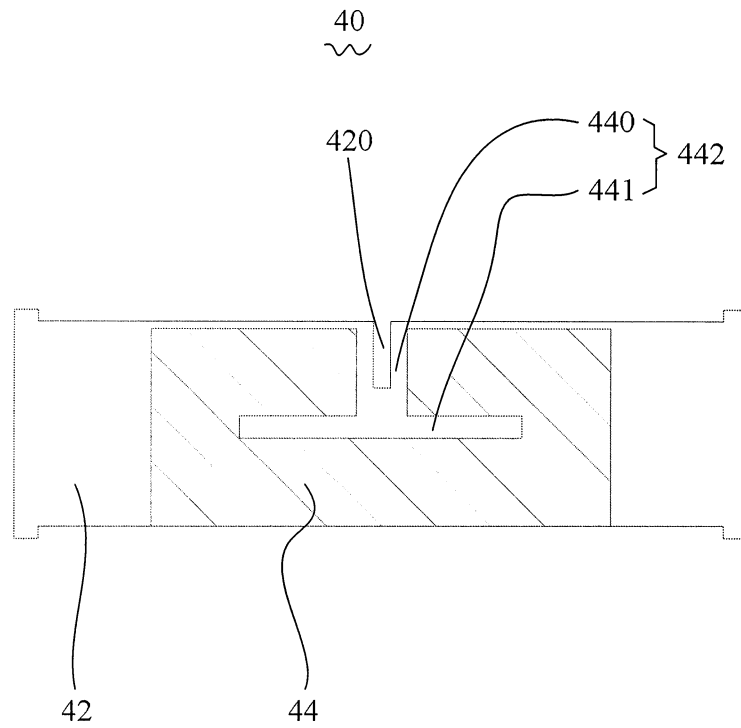


FIG. 5

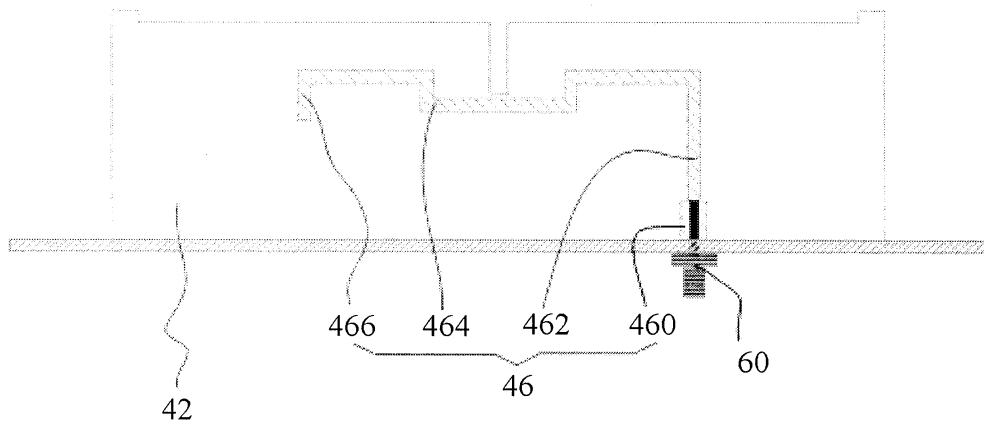


FIG. 6

4/8

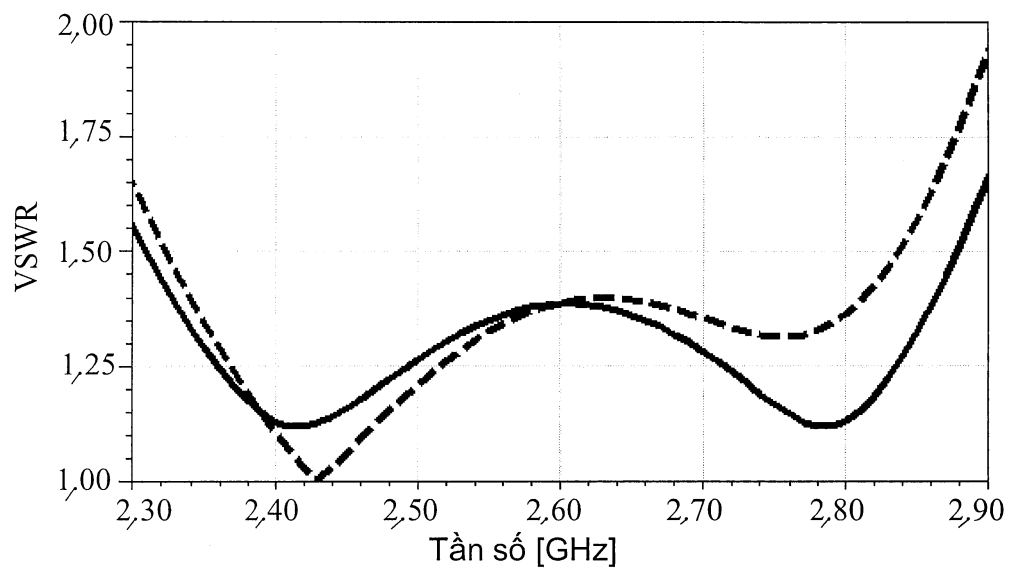


FIG. 7

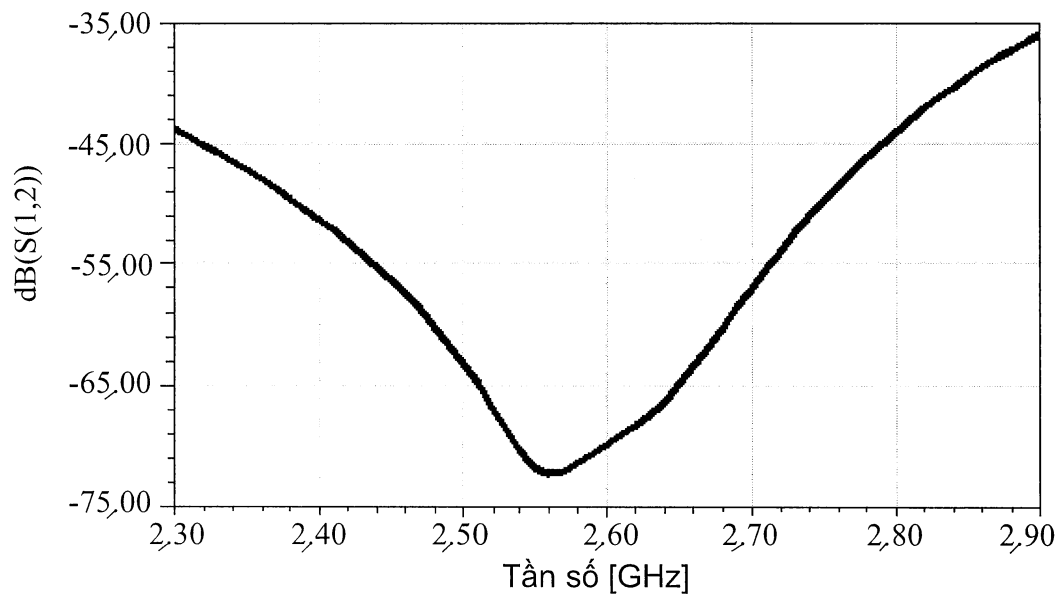


FIG. 8

23403

5/8

200
~

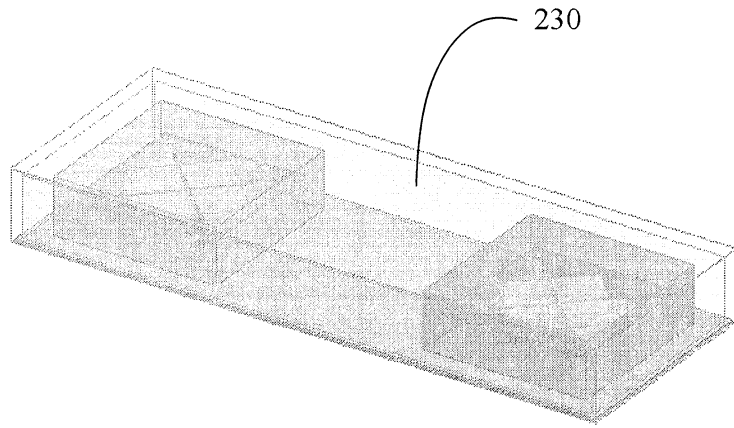


FIG. 9

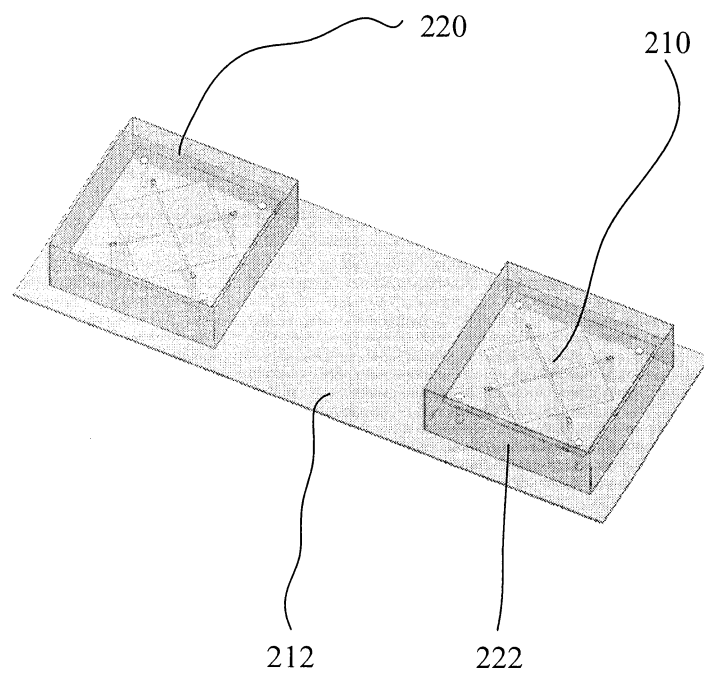


FIG. 10

6/8

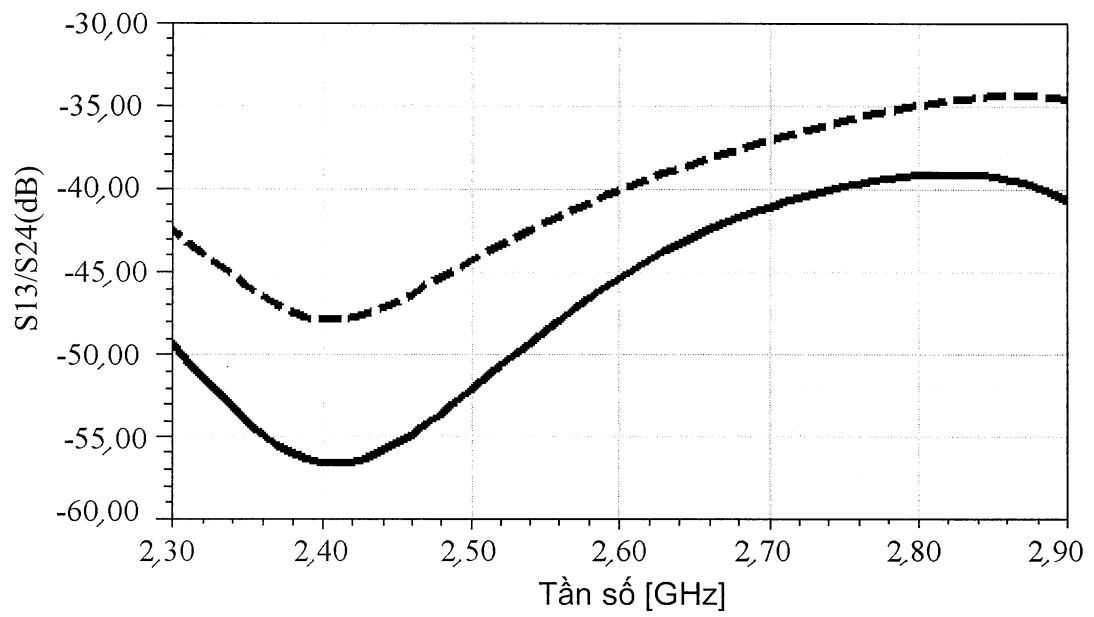


FIG. 11

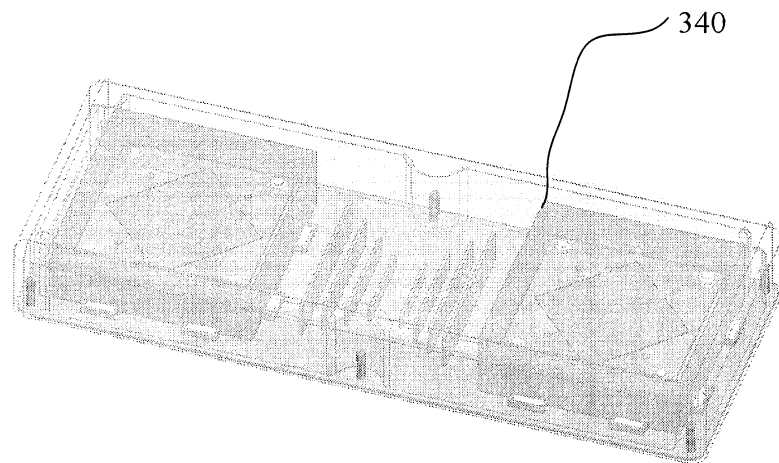
300
~

FIG. 12

23403

7/8

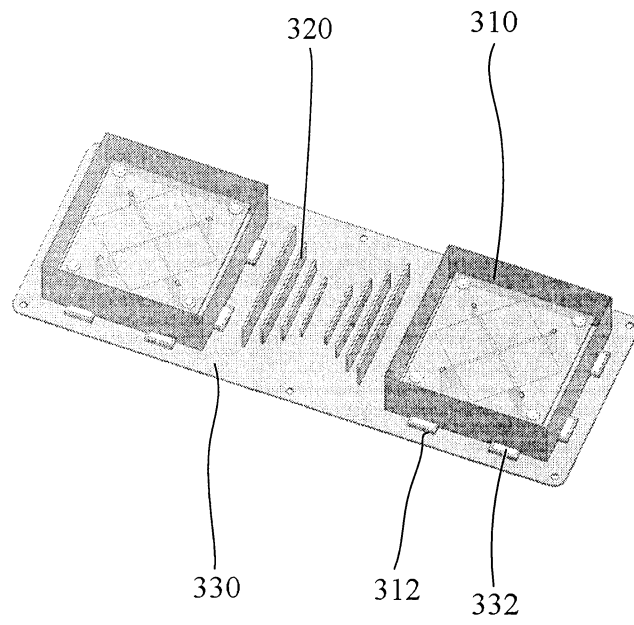


FIG. 13

340
~

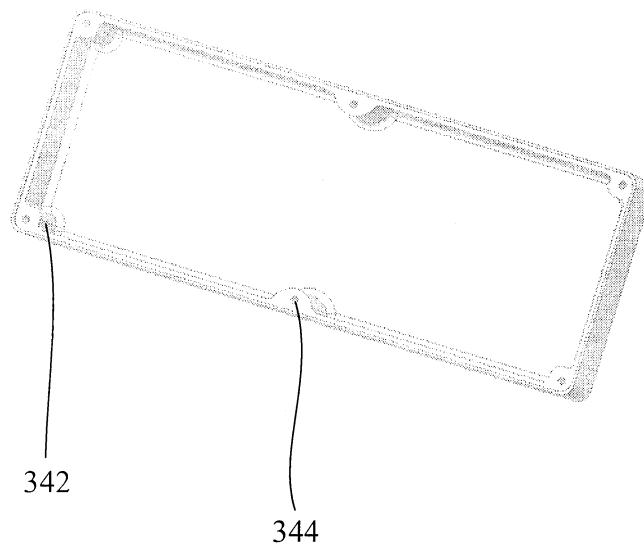


FIG. 14

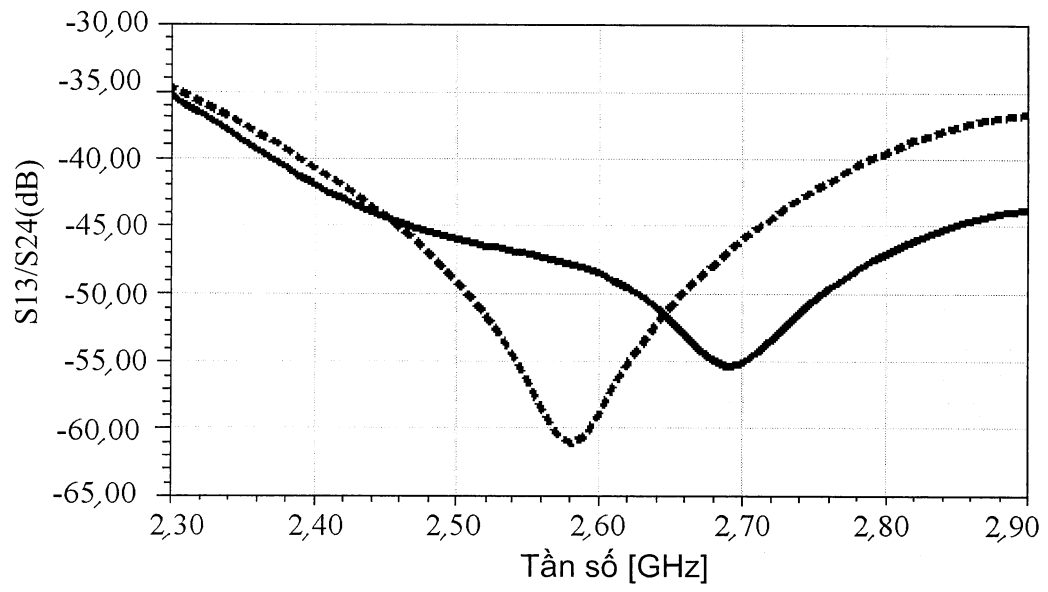


FIG. 15