



(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)



1-0040278

(51)^{2020.01} G01R 29/08; G01R 31/28; H04B 17/00; (13) B
G01R 31/00

- (21) 1-2020-04075 (22) 15/01/2019
(86) PCT/SE2019/050024 15/01/2019 (87) WO 2019/143280 25/07/2019
(30) 1850051-2 17/01/2018 SE; 201810157507.6 24/02/2018 CN
(45) 25/06/2024 435 (43) 25/11/2020 392A
(73) BLUETEST AB (SE)
Lindholmsallén 10, 417 55 Göteobrg, Sweden
(72) KVARNSTRAND, John (SE); FRANZÉN, Magnus (SE); LUNDIN, Erik (SE).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM SẢN PHẨM CỦA CÁC THIẾT BỊ VỚI KHẢ NĂNG VÔ TUYẾN

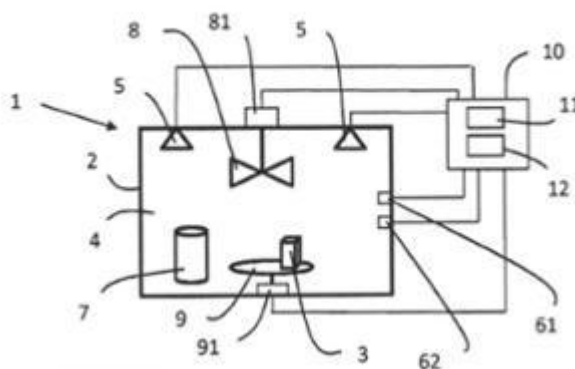
(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT) trong buồng, buồng này tạo thành khoang trong trong đó được thích ứng để chứa DUT và bao gồm các thành có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ, bằng cách này hỗ trợ một số chế độ cộng hưởng trong khoang trong. Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước:

bố trí DUT ở một hoặc một số vị trí đo trong khoang trong;

đo độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong liên tiếp với nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau;

so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ tĩnh trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh; và

xác định liệu DUT là chấp nhận được hay không chấp nhận được dựa vào bước so sánh nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp cải tiến đo hiệu suất của thiết bị đang được thử (device under test: DUT) có khả năng vô tuyến để thử nghiệm sản phẩm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, buồng vang hoặc buồng trộn đã trở thành công cụ có hiệu quả trong thử nghiệm, ví dụ, hiệu suất qua vô tuyến của các thiết bị truyền thông không dây khác nhau. Ngày nay, buồng này được sử dụng thường xuyên để thu được các kết quả đo trong quá trình phát triển sản phẩm chẳng hạn.

Sáng chế Hoa Kỳ số 7.444.264 và số 7.286.961 của cùng người nộp đơn này bộc lộ buồng vang nêu trên có thể dùng để đo ví dụ hiệu suất bức xạ của anten và tổng công suất bức xạ (total radiated power: TRP) của thiết bị đầu cuối di động và không dây như điện thoại di động. Cùng các thiết lập đo được mô tả trong sáng chế Hoa Kỳ số 7.444.264 và số 7.286.961 cũng được sử dụng để xác định hiệu suất phân tập anten. Buồng vang này có thể dùng để đo hiệu suất truyền trong môi trường đa đường biến đổi từ từ và/hoặc để đo hiệu suất thu bằng tỷ lệ lỗi bit (bit-error-rate: BER) hoặc tỷ lệ lỗi khung (frame-error-rate: FER) tùy thuộc vào hệ thống nào mà cho nó các thiết bị đầu cuối được thiết kế.

Bằng cách sử dụng hai sáng chế nêu trên mà buồng vang có thể dùng để đặc trưng cho hiệu suất đầy đủ của các thiết bị đầu cuối di động và không dây, cả để truyền lẫn thu bao gồm hiệu suất truyền và thu của anten, bộ khuếch đại, thuật toán xử lý tín hiệu và mã hóa. Hiện nay, buồng vang được sử dụng tạo ra môi trường đa đường đẳng hướng với sự phân bố góc đến đồng đều của các sóng đến trong không gian bao quanh hoàn toàn. Đây là môi trường chuẩn tốt cho các anten và thiết bị đầu cuối không dây về đa đường với biến đổi từ từ.

Buồng vang cung cấp giải pháp đơn giản cho việc thử nghiệm thiết bị dựa vào khả năng lan truyền tín hiệu đa đường dùng cho truyền thông, thường được biết là MIMO (multiple input multiple output technology: công nghệ nhiều đầu vào-nhiều đầu ra) và dùng cho các thiết bị vận hành đồng thời bằng cách sử dụng một số dải tần số.

Trong buồng vang thì tín hiệu được đưa vào một khoang kín với anten. Khoang này gồm các thành phản xạ. Tín hiệu đến thiết bị đang được thử sau nhiều lần phản xạ qua nhiều quỹ đạo khác nhau. Điều này tạo ra tín hiệu biến đổi từ từ ở máy thu. Bằng cách làm chuyển động các tấm trộn chế độ và/hoặc bàn xoay mà hình học của buồng thay đổi, điều này lại làm thay đổi biến đổi từ từ mà tín hiệu phải chịu. Do đó, một số lượng lớn trạng thái biến đổi từ từ với thành phần sóng tới khác nhau có thể được tạo và thử nghiệm.

Tuy nhiên, việc sử dụng buồng vang thông thường để thử nghiệm sản phẩm cho đến nay còn chưa thành công. Trong sản xuất các thiết bị điện tử như điện thoại di động, máy tính xách tay, máy tính bảng và thiết bị tương tự thì các lượng rất lớn sản xuất và có nhu cầu về thử nghiệm sản phẩm cho mỗi sản phẩm để bảo đảm là mỗi thiết bị này đều hoạt động tốt và đáp ứng các chuẩn chất lượng được quy định bởi nhà sản xuất. Mặc dù các kết quả đo này có thể được thực hiện trong buồng vang thông thường nhưng mỗi kết quả trong buồng này là khó khăn và tốn nhiều thời gian, điều này có thể làm tăng đáng kể tổng thời gian sản xuất và giá thành của sản phẩm.

US 2002/0160717 bộc lộ cố gắng giải quyết điều nêu trên bằng cách sử dụng buồng vang mà các sản phẩm cần được thử nghiệm được vận chuyển liên tục vào và ra khỏi đó bằng băng chuyền và trong đó một số thiết bị được thử nghiệm đồng thời. Tuy nhiên, bất chấp điều này thì quy trình thử nghiệm này vẫn khó khăn, tốn nhiều thời gian và tốn kém.

Trong thử nghiệm sản phẩm hiện nay thì thay vào đó thiết bị đang được thử được đặt trong hộp bảo vệ. Hộp bảo vệ này thường được phủ bên trong bằng vật liệu hấp thụ RF trên mặt trong để làm cho nó không vang nhiều hoặc ít hơn và bộ ghép anten được sử dụng để tạo kết nối qua vô tuyến với thiết bị đang được thử. Tuy nhiên, mặc dù phương pháp này là khá nhanh và có hiệu quả về chi phí nhưng tính không chắc chắn của thử nghiệm lại cao do độ nhạy cao với thiết kế hình học bên trong hộp bảo vệ và thường thì chỉ thu được một mẫu của liên kết. Do đó, có xác suất tương đối cao là sản phẩm không chấp nhận được không

đáp ứng các chuẩn chất lượng quy định được phê chuẩn và sản phẩm chấp nhận được đáp ứng các chuẩn chất lượng quy định không được phê chuẩn.

Vì vậy, vẫn có nhu cầu về phương pháp và thiết bị cải tiến để thử nghiệm sản phẩm các thiết bị như điện thoại di động, máy tính xách tay, máy tính bảng và thiết bị tương tự, trong đó việc thử nghiệm đầy đủ được thực hiện và việc này có thể được vận hành theo cách có hiệu quả về chi phí và thời gian.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để khắc phục tất cả hoặc ít nhất một số trong số các nhược điểm được mô tả ở trên của các thiết bị đã biết hiện nay.

Mục đích nêu trên đạt được bằng thiết bị và phương pháp được xác định trong các yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế được đề xuất là phương pháp thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT) trong buồng, buồng này tạo thành khoang trong trong đó được thích ứng để chứa DUT và bao gồm các thành có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ, bằng cách này hỗ trợ một số chế độ cộng hưởng trong khoang trong, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí DUT ở một hoặc một số vị trí đo trong khoang trong;

đo độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong liên tiếp với nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau;

so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ tĩnh trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo của thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở các cấu hình phân phối chế độ tĩnh tương tự; và

xác định liệu DUT là chấp nhận được hay không chấp nhận được dựa vào bước so sánh nêu trên.

Sáng chế đề xuất buồng về cơ bản hoạt động như một buồng vang nhưng không nhất thiết cung cấp môi trường đẳng hướng.

Sáng chế dựa vào thực hiện là việc thử nghiệm sản phẩm đặt ra các thách thức cụ thể và rất khác với các kết quả đo thông thường. Để thử nghiệm sản phẩm thì không quan trọng khi biết trị số tuyệt đối của các tham số cụ thể như công suất bức xạ và độ nhạy máy thu mà quan trọng là phân biệt được giữa thiết bị làm việc theo danh nghĩa và chính xác đáp ứng các chuẩn chất lượng quy định trước và thiết bị bất thường và có lỗi không thỏa mãn các chuẩn chất lượng. Sáng chế mới cho phép buồng vang được sử dụng nhỏ hơn đáng kể so với buồng vang truyền thống, trong khi đó vẫn cung cấp khả năng phát hiện nếu thiết bị đang được thử có lỗi hoặc làm việc kém. Cụ thể là, có thể xác định nếu môđun vô tuyến là bất thường như đưa ra sai lệch về công suất phát hoặc độ nhạy máy thu hoặc nếu môđun anten là bất thường tạo ra mô hình anten lỗi.

Do khác biệt về cấu hình phân phối chế độ tĩnh của mỗi kết quả đo nên việc ghép giữa DUT và (các) anten buồng và dụng cụ đo kết nối với nó sẽ khác nhau trong mỗi kết quả đo này. Vì vậy, các kết quả đo cung cấp các trị số liên quan đến nhiều trạng thái khác nhau.

Hơn nữa, các kết quả đo nêu trên còn được so sánh với các trị số chuẩn được cung cấp bằng cách đo trên thiết bị chuẩn ở cùng (các) vị trí và với cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh. Thiết bị chuẩn có thể là sản phẩm đã được đo trước đó và đã được xác định là đáp ứng các chuẩn chất lượng. Vì vậy, thiết bị chuẩn có hiệu suất đã biết mà nó đã được xác định là đáp ứng các yêu cầu theo quy định. Thiết bị chuẩn có thể có thể được gọi là “chuẩn vàng” hoặc “thiết bị vàng”. Các kết quả đo chuẩn có thể được thực hiện trước khi đo trên mỗi DUT hoặc sau khi đo DUT. Cũng có thể và thường được ưu tiên khi đo trên thiết bị chuẩn và lưu trữ các trị số đo được để cho trị số đo được của các DUT có thể được so sánh với một và cùng các kết quả đo chuẩn. Vì vậy, sau kết quả đo khởi tạo trên thiết bị chuẩn, khi bắt đầu đo trên một loại sản phẩm mới, thì nhiều DUT có thể được đo và so sánh với thiết bị vàng. Nếu cần thì kết quả đo trên thiết bị vàng có thể được lặp lại ở các thời gian nhất định như định kỳ để hiệu chuẩn hệ thống và bảo đảm thiết lập là ổn định.

Cũng có thể đo trên thiết bị vàng ở nhiều vị trí và trạng thái phân bố chế độ hơn so với mức cần thiết để cung cấp xác định liệu sản phẩm đang được thử đáp ứng chuẩn hay không. Ví dụ, điều này có thể dùng để cho phép khả năng đo đồng thời trên một số DUT.

Việc so sánh được thực hiện giữa các trị số đo của DUT và các trị số đo tương ứng của chuẩn vàng. Các khác biệt có thể be được phân tích để xác định liệu DUT đã thử nghiệm là chấp nhận được hay không. Ví dụ, các khác biệt của mỗi kết quả đo có thể được xem xét với ngưỡng chỉ báo sai lệch cho phép lớn nhất. Ngoài ra hoặc theo cách khác, có thể xem xét mô hình hoặc xu hướng xuất hiện trên một số hoặc tất cả trong số các điểm đo. Từ chuỗi đặc trưng của các mẫu thì có thể, ví dụ, xác định được nếu thiết bị có anten lỗi, trong trường hợp này sẽ có tương quan yếu với thiết bị vàng. Trong trường hợp này, xu hướng của các trị số của các kết quả đo của DUT và các kết quả đo trên thiết bị vàng thay đổi cùng nhau là tương đối yếu. Theo cách khác, nếu máy thu thanh có lỗi thì chuỗi này sẽ giống như của thiết bị vàng nhưng với một độ lệch. Trong trường hợp này, các trị số đo của DUT và thiết bị vàng có thể không thay đổi về tương quan nhưng độ lớn dịch chuyển tương đối cao.

Sáng chế cho phép thử nghiệm sản phẩm các thiết bị trong sản xuất với độ tin cậy cao hơn khi xác định đạt/không đạt so với các giải pháp đã biết trước đây. Cũng có thể phân biệt giữa các lỗi làm cho thiết bị có mô hình anten bất thường và các lỗi đưa ra mô hình anten danh nghĩa nhưng đưa ra công suất phát hoặc độ nhạy máy thu bất thường. Hơn nữa, việc thử nghiệm sản phẩm mới sẽ tương đối dễ và có hiệu quả về chi phí để thực hiện và có thể được vận hành theo cách nhanh và có hiệu quả về chi phí.

Thuật ngữ “thiết bị đang được thử” trong văn cảnh của đơn yêu cầu cấp sáng chế này được sử dụng để chỉ kiểu thiết bị bất kỳ có khả năng truyền và/hoặc thu tín hiệu điện từ qua giao diện không dây. Cụ thể là, thiết bị đang được thử có thể là các anten, điện thoại di động, máy tính bảng và thiết bị đầu cuối không dây khác.

Theo một phương án, bước so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ định trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước bao gồm việc xác định ít nhất một trong hai tương quan và độ lệch giữa các kết quả đo của DUT và thiết bị chuẩn.

Buồng thử nghiệm theo sáng chế có thể được tạo nhỏ hơn nhiều so với buồng vang thông thường do không có nhu cầu cung cấp phân bố trường đẳng hướng và đồng đều.

Ngược lại, do DUT được đo ở các vị trí cụ thể và ở các cấu hình phân phối chế độ tĩnh cụ thể và của mỗi kết quả đo so với thiết bị chuẩn được đo chính xác trong cùng điều kiện nên trong thực tế ưu điểm là điều kiện của mỗi kết quả đo sẽ khác nhau. Vì vậy, theo một phương án ưu tiên thì ít nhất một và tốt hơn là tất cả trong số chiều rộng, chiều dài và chiều cao của buồng đều nhỏ hơn 1 m và tốt hơn là nhỏ hơn 75 cm và tốt nhất là nhỏ hơn 50 cm. Ví dụ, buồng có thể được tạo nhỏ đủ để lắp trên giá 19 inso theo chuẩn, nghĩa là khung hoặc hộp được chuẩn hóa để lắp các môđun thiết bị điện tử được bố trí để chứa các môđun trong đó môđun trước có chiều rộng bằng 19 inso (48,3 cm).

Cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau có thể được cung cấp theo các cách khác nhau. Ví dụ, buồng có thể bao gồm ít nhất một máy trộn chế độ chuyển động, trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau có thể thu được bằng cách làm chuyển động máy trộn chế độ ở các vị trí khác nhau. Ví dụ, máy trộn chế độ chuyển động có thể là máy trộn chế độ quay được bao gồm các tấm vật liệu phản xạ được bố trí quay trên trục quay hoặc trục tương tự. Tuy nhiên, máy trộn chế độ chuyển động có thể cũng bao gồm các tấm di động được theo hướng thẳng và các loại dịch chuyển khác.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, buồng có thể bao gồm hai hoặc nhiều anten buồng, trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thu được bằng cách sử dụng các anten buồng khác nhau. Vì vậy, bằng cách sử dụng nhiều anten buồng mà các cấu hình phân phối chế độ khác nhau có thể thu được bằng cách vận hành các anten buồng theo một thứ tự cụ thể.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, buồng có thể cũng bao gồm giá đỡ DUT chuyển động, bằng cách này tạo ra nhiều vị trí đo, trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thu được bằng cách sử dụng các vị trí đo khác nhau này. Ví dụ, (các) DUT có thể được bố trí trên một bàn xoay quay được.

Nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước được đo theo chuỗi có thể là số lượng bất kỳ cung cấp độ tin cậy đầy đủ của kết quả đo. Theo một phương án ưu tiên, số lượng này bằng ít nhất 5 và tốt hơn là ít nhất 10 và tốt nhất là ít nhất 15. Hơn nữa, nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước được đo theo chuỗi tốt hơn là còn được giữ tương đối

thấp, bằng cách này làm tăng tốc độ và tính có hiệu quả về chi phí của quy trình. Tốt hơn là, số lượng này bằng nhỏ hơn 100 và tốt hơn là nhỏ hơn 75 và tốt nhất là nhỏ hơn 50.

Theo một phương án, việc đo độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng bao gồm ít nhất một trong số hai bước đo công suất bức xạ khi truyền tần số vô tuyến từ DUT đến (các) anten buồng và đo độ nhạy máy thu khi truyền tần số vô tuyến từ (các) anten buồng đến DUT. Độ nhạy máy thu là thước đo máy thu hoạt động tốt như thế nào và được định nghĩa là công suất của tín hiệu yếu nhất mà máy thu có thể giải điều biến với một tỷ lệ lỗi bit ngưỡng nhất định. Công suất bức xạ là thước đo bao nhiêu công suất được bức xạ bằng một anten khi anten này được kết nối với máy thu thanh (hoặc máy truyền) thực tế.

Theo một phương án, DUT được kết nối với bộ điều khiển của buồng qua giao diện không dây và tốt hơn là qua giao diện âm thanh. Giao diện này có thể dùng để gửi các lệnh cho DUT từ bộ điều khiển về, ví dụ, truyền khi và như thế nào để gửi dữ liệu đo từ DUT đến bộ điều khiển, v.v.. Giao diện có thể là qua kết nối cáp USB. Tuy nhiên, việc kết nối DUT với giao diện USB mất thời gian và kết nối này có thể cũng bị mòn và bị hỏng theo thời gian, do đó có thể dẫn đến sự cố và các lỗi đo. Vì vậy, đối với các thử nghiệm sản phẩm, trong đó rất nhiều sản phẩm được thử nghiệm trong một thời gian tương đối ngắn thì giao diện không dây được ưu tiên. Ví dụ, giao diện không dây này có thể sử dụng truyền thông tần số vô tuyến như Bluetooth hoặc Wifi. Tuy nhiên, tốt nhất là giao diện không dây sử dụng các tần số và/hoặc các công nghệ truyền thông rất khác với truyền thông tần số vô tuyến cần được đo, bằng cách này tránh được điều là các kết quả đo bị ảnh hưởng bởi truyền thông điều khiển. Ví dụ, giao diện không dây có thể là giao diện âm thanh, trong đó truyền thông có thể sử dụng âm thanh để truyền thông dữ liệu. Đối với giao diện này thì loa và micro có thể được bố trí trong buồng để truyền thông với loa và micro trên các DUT (mà chúng thường đã có sẵn). Để cho phép truyền thông qua liên kết âm thanh thì chương trình phần mềm có thể được cài đặt trên DUT để cho có thể nghe và nói, mã hóa và giải mã dữ liệu để truyền âm thanh và thực hiện điều khiển cần thiết của DUT trong thử nghiệm.

Việc thử nghiệm sản phẩm mới có thể cũng được bố trí cho thử nghiệm sản phẩm của hai hoặc nhiều DUT đồng thời. Ví dụ, có thể bố trí một số DUT trong buồng thử nghiệm ở các vị trí đo khác nhau, tất cả chúng đều đã được đo cũng với thiết bị chuẩn. Cụ thể là, có

thể bố trí 2, 3, 4 hoặc nhiều DUT trên một bàn xoay chung và quay bàn xoay giữa các kết quả đo để cho ít nhất một số DUT được đo ở cùng các vị trí đo. Theo một phương án, bàn xoay được quay giữa các lần đo để cho tất cả các DUT đều được đo ở tất cả các vị trí trong đó các DUT này đều được định vị sơ bộ. Khi thử nghiệm sự truyền từ các DUT đến (các) anten buồng thì các DUT này có thể truyền đồng thời ở các tần số khác nhau để cho tất cả các DUT đều có thể được đo đồng thời. Bằng cách để các DUT truyền ở các tần số khác nhau mà có thể để bộ mô phỏng trạm cơ sở phân tách chúng. Trong thử nghiệm thu, một số DUT có thể đồng thời nghe được cùng sự truyền từ bộ mô phỏng trạm cơ sở.

Buồng có các thành từ vật liệu phản xạ ở bên trong như kim loại để phản xạ bức xạ điện từ tới. Trong văn cảnh của đơn yêu cầu cấp sáng chế và buồng được bộc lộ ở đây thì thuật ngữ “các thành” được sử dụng để mô tả các thành có định hướng bất kỳ, nghĩa là, bao gồm các thành bên, trần và sàn. Tuy nhiên, tất cả các thành này không nhất thiết phải phản xạ. Hơn nữa, buồng có thể được lắp với một hoặc một số bộ hấp thụ để giảm lan truyền độ trễ và tăng băng tần phù hợp. (Các) bộ hấp thụ quang học có thể được bố trí dưới dạng các vật thể độc lập được bố trí trong buồng như ở dạng hình trụ, hình khiên, hình khối, hình nón, hình chóp hoặc hình tương tự. Tuy nhiên, (các) bộ hấp thụ này có thể cũng vậy, ngoài ra hoặc theo cách khác được bố trí trên các thành của buồng, bằng cách này mà ít nhất che một phần mặt hướng vào trong của các thành này.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế thì được đề xuất là thiết bị thử nghiệm để thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT), thiết bị này bao gồm:

buồng, buồng này tạo thành khoang trong trong đó được thích ứng để chứa DUT khi được bố trí ở một hoặc một số vị trí đo và bao gồm các thành có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ, bằng cách này hỗ trợ một số chế độ cộng hưởng trong khoang trong;

ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong;

dụng cụ đo kết nối với DUT và (các) anten buồng để đo độ truyền giữa DUT này và (các) anten buồng; và

bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển này được bố trí để đo, bằng dụng cụ đo nêu trên, độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng được bố trí liên tiếp trong khoang trong với nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau để so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ định trước nêu trên với các

trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh và để xác định liệu DUT là chấp nhận được hay không chấp nhận được dựa vào việc so sánh nêu trên.

Với khía cạnh nêu trên của sáng chế, các ưu điểm tương tự và dấu hiệu ưu tiên là có như theo khía cạnh thứ nhất được mô tả ở trên của sáng chế.

Để tạo ra các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thì thiết bị thử nghiệm có thể còn bao gồm ít nhất một và tốt hơn là hai hoặc nhiều trong số:

- Một hoặc nhiều máy trộn chế độ chuyển động bằng cơ học;
- Hai hoặc nhiều anten buồng vận hành độc lập; và
- Giá đỡ DUT chuyển động như bàn xoay.

Thiết bị thử nghiệm có thể còn bao gồm loa và micro, bằng cách này tạo ra giao diện âm thanh giữa DUT và bộ điều khiển.

Cũng vậy, thiết bị thử nghiệm có thể bao gồm bộ hấp thụ được bố trí trong khoang trong của buồng.

Trong phần mô tả dưới đây, các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và khác nữa của sáng chế sẽ còn được làm rõ dựa vào các phương án được mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Vì mục đích lấy làm ví dụ, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây dựa vào các phương án của nó được minh họa trên các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Hình vẽ 1 là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị thử nghiệm theo một phương án của sáng chế;

Hình vẽ 2 là hình vẽ phối cảnh tách rời một phần thể hiện chi tiết hơn một phương án của buồng đo;

Hình vẽ 3 là hình vẽ dạng sơ đồ từ phía trên theo một phương án khác của buồng đo;

Hình vẽ 4a và Hình vẽ 4b là hai hình vẽ dạng sơ đồ minh họa hai cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau;

Hình vẽ 5a đến Hình vẽ 5c là ba sơ đồ thể hiện ba mẫu DUT đo được cùng với ba mẫu tham chiếu đo được;

Hình vẽ 6 là hình vẽ dạng sơ đồ theo một phương án khác của thiết bị đo; và

Hình vẽ 7 là biểu diễn dạng sơ đồ của lưu đồ của phương pháp thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong phần mô tả dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả. Tuy nhiên, sẽ được hiểu là dấu hiệu của các phương án khác nhau có thể hoán đổi được giữa các phương án và có thể được kết hợp theo các cách khác nhau trừ phi có điều gì đó được chỉ định cụ thể. Mặc dù trong phần mô tả dưới đây thì nhiều chi tiết cụ thể sẽ được đề cập để giúp hiểu sáng chế rõ hơn nhưng là rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là sáng chế có thể được thực hiện mà không cần đến các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các cấu tạo và hoạt động đã được biết rõ sẽ không được mô tả chi tiết để không làm cho sáng chế trở nên khó hiểu hơn.

Hình vẽ 1 thể hiện một phương án của thiết bị thử nghiệm 1 để thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT) 3 như các anten, thiết bị đầu cuối di động hoặc không dây và cụ thể là cho các anten và thiết bị đầu cuối được dự định sử dụng trong môi trường đa đường. Thiết bị đo này bao gồm buồng 2. Buồng 2 tạo/tạo thành khoang trong 4 và được bố trí để chứa DUT 3 trong bộ thành ít nhất một số có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ để mô phỏng môi trường đa đường. Ví dụ, các thành có thể được phủ lá kim loại hoặc tấm kim loại trên các mặt trong của chúng.

Buồng 2 có thể có kích thước và hình dạng bất kỳ. Tuy nhiên, tốt hơn là buồng 2 có hình hộp chữ nhật hoặc hình khối và có kích thước dễ xách tay được. Ví dụ, buồng 2 có thể được bố trí để tạo/tạo thành khoang trong 4 với không gian bằng $0,1 \text{ m}^3$ đến 1 m^3 . Cụ thể là, được ưu tiên là chiều rộng của buồng bằng khoảng 19 in (48,3 cm) để lắp trên giá 19 in theo chuẩn. Các hình dạng khác dễ được thực hiện là các thành đứng với sàn và trần phẳng và với mặt cắt ngang tạo thành hình tròn, hình elip hoặc hình đa giác.

Hơn nữa, còn có ít nhất một và tốt hơn là một số (các) anten buồng 5 được bố trí trong khoang 4. (Các) anten buồng thứ nhất 5 có thể bao gồm anten loe, anten điện một cực, anten xoắn, anten vi băng, anten điện một cực hoặc anten tương tự.

(Các) anten buồng 5 được kết nối với hệ thống điều khiển 10 bao gồm dụng cụ đo 11 và bộ điều khiển 12.

Đường nhìn thẳng trực tiếp có thể có giữa (các) anten buồng và DUT nhưng cũng có thể bố trí hình tấm chắn hoặc hình tương tự (không được thể hiện) để ngăn đường nhìn thẳng trực tiếp.

Khi đo, dụng cụ đo 10 được kết nối với DUT 3 và (các) anten buồng 5 để đo độ truyền giữa (các) anten buồng 5 và DUT 3 để cho hiệu suất của DUT 3 có thể được đo và cuối cùng được đặc trưng hóa. Dụng cụ đo 10 có thể là máy phân tích mạng hoặc máy phân tích quang phổ. Ví dụ, thiết bị đo 1 có thể còn bao gồm phương tiện phân tích được tích hợp trong bộ điều khiển 12. Bộ điều khiển có thể là thiết bị tính như máy tính xách tay hoặc PC được kết nối với dụng cụ đo 10 chẳng hạn. Hệ thống điều khiển bao gồm bộ điều khiển và dụng cụ đo có thể được bố trí trong một thiết bị dưới dạng bộ điều khiển tích hợp được tập trung hóa nhưng có thể cũng được bố trí trong một số thiết bị rời được kết nối với nhau dưới dạng một hệ thống phân tán.

Hơn nữa, thiết bị thử nghiệm 1 có thể còn bao gồm một hoặc một số bộ hấp thụ 7 được bố trí trên mặt trong của các thành bên hoặc dưới dạng một thành phần độc lập.

Trong khoang 4 được tạo thành bởi buồng 2 thì ít nhất một vật thể chuyển động có thể được bố trí để có chức năng như một máy trộn chế độ 8. Các vật thể chuyển động này được sử dụng để thu được phân bố chế độ trong buồng 2 đã được biết rõ trong kỹ thuật này và được mô tả, ví dụ, trong WO 2012/171562 bởi cùng người nộp đơn này, do đó tài liệu này được kết hợp bằng cách tham chiếu và có thể có các dạng khác nhau. Ví dụ, vật thể chuyển động có thể bao gồm vật thể có thể quay xung quanh một đường trục quay như được minh họa trên Hình vẽ 1. Một khả năng khác là sử dụng vật thể kéo dài như các tấm, có thể dịch chuyển bằng đỉnh vít chẳng hạn được quay vòng bằng phương tiện dẫn động như động cơ trợ động hoặc động cơ bước và đai ốc trên đỉnh vít này mà vật thể hẹp và dài được bắt vào đó. Tuy nhiên, có thể sử dụng các phương tiện khác để dịch chuyển vật thể dài này. Vật

thể hẹp và dài có thể có dạng tờ kim loại nhưng nó cũng có thể có nhiều dạng khác, ví dụ, là có lợi khi tạo cho nó dạng không đều. Động cơ 81 có thể được bố trí để làm chuyển động máy trộn chế độ 8 và có thể được kết nối với hệ thống điều khiển 10. Bằng cách làm chuyển động máy trộn chế độ mà các cấu hình phân phối chế độ khác nhau sẽ xảy ra trong buồng.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị thử nghiệm có thể bao gồm thêm giá đỡ chuyển động 9 dùng cho DUT như sàn quay hoặc bàn xoay mà DUT 3 được định vị trên đó khi đo. Giá đỡ chuyển động có thể cũng được vận hành bằng động cơ 91 mà nó có thể được kết nối với hệ thống điều khiển. Bằng cách làm chuyển động giá đỡ chuyển động 9 mà phân bố chế độ trong buồng sẽ thay đổi và hơn nữa, nếu phân bố chế độ trong buồng không đồng nhất thì phân bố chế độ được trải nghiệm bởi DUT sẽ thay đổi do sự làm chuyển động DUT đến một vị trí khác.

Khi sử dụng ít nhất hai vật thể chuyển động thì chúng có thể được chuyển động đồng thời hoặc liên tiếp.

(Các) vật thể chuyển động về chức năng có thể được gọi là (các) máy trộn trường hoặc (các) máy trộn chế độ và tốt hơn là có thể vận hành để được chuyển động bằng cách quay, tịnh tiến, xoay, v.v. liên tục ngang qua chiều dài và/hoặc chiều rộng của buồng. Theo cách này thì biến đổi liên tục về cấu trúc trong của buồng được tạo ra. Biến đổi này gây ra nhiều phản xạ thay đổi của các sóng điện từ trong buồng khi máy trộn trường quét. Các sóng phản xạ thay đổi này giao thoa với nhau và tạo ra các chế độ với khả năng kích thích khác nhau.

Phân bố chế độ trong buồng có thể cũng bị thay đổi bằng cách vận hành có điều khiển các anten buồng như sử dụng chỉ một trong số các anten buồng ở một thời điểm hoặc bằng cách sử dụng các kết hợp khác nhau của các anten buồng.

Hơn nữa, camera video (không được thể hiện) cũng có thể được bố trí trong khoang. Camera video này có thể chuyển tiếp thông tin video từ bên trong buồng ra bên ngoài buồng khi thử nghiệm. Thông tin video có thể được chuyển tiếp cho hệ thống điều khiển và thông tin video có thể tương quan với dữ liệu đo.

Hơn nữa, tốt hơn là còn được đề xuất là màn hình được bố trí ở ngoài khoang có thể sao chép thông tin video thu được từ camera video. Ví dụ, màn hình này có thể được lắp

trên thành ngoài của buồng và/hoặc trên một dụng cụ đo độc lập 11 hoặc bộ điều khiển 12 như một PC.

Các chi tiết và ví dụ chung hơn liên quan đến buồng đo và việc nó có thể được vận hành như thế nào đã có sẵn trong US 7.444.264 và US 7.286.961, do đó cả hai sáng chế này đều được kết hợp nguyên vẹn bằng cách tham chiếu.

Khi thử nghiệm thì DUT có thể cần liên kết truyền thông để được điều khiển để thiết đặt nó trong chế độ thử nghiệm thích hợp, để chuyển mạch giữa các kênh vô tuyến được thử nghiệm, để báo cáo mức công suất nào mà nó thu được và các tác nghiệp khác. Khả năng truyền thông giữa DUT và hệ thống điều khiển có thể được cung cấp qua cáp, ví dụ, được kết nối bằng giao diện USB. Tuy nhiên, tốt hơn là khả năng truyền thông này được cung cấp qua liên kết không dây và ví dụ, qua liên kết âm thanh. Cuối cùng micro 61 và loa 62 có thể được bố trí trong khoang để thu tín hiệu âm thanh từ DUT và để phát tín hiệu âm thanh cần được thu bởi DUT một cách tương ứng. Cả hệ thống điều khiển lẫn các DUT tốt hơn là đều được cung cấp chương trình phần mềm để giải mã và mã hóa dữ liệu để truyền âm thanh và để thực hiện sự điều khiển cần thiết đối với DUT trong thử nghiệm dựa vào dữ liệu này.

Trên Fig 2, một phương án khác của buồng được thể hiện chi tiết hơn. Ở đây, Buồng này được tạo từ phần khung sau của buồng 22 và phần khung trước của buồng 24. Hai phần này tạo thành khung buồng. Hai phần khung còn bao gồm các thành bên ở phía trước và ở phía sau. Các nắp bên 23 (chỉ một được thể hiện) liên kết với khung và che các mặt kéo dài giữa mặt trước và mặt sau. Hơn nữa, hai nắp sau và trên 21 cũng liên kết với khung và được bố trí để che đỉnh và đáy buồng. Lỗ tiếp cận được bố trí trên mặt trước. Trong ví dụ minh họa này thì lỗ tiếp cận được che bằng cửa tháo lắp được 25. Ở đây, cửa này được liên kết với mặt trước bằng các đỉnh vít 27 và các bu lông 28. Đệm EMI 26 có thể còn được bố trí xung quanh mép của lỗ này.

Thay vì sử dụng cửa tháo lắp được thì cũng có thể sử dụng cửa có bản lề có thể xoay để mở và đóng. Cũng có thể không sử dụng cửa và ví dụ tạo các lỗ có dạng ống dẫn sóng để chống bức xạ ra ngoài. Ví dụ, thiết bị lỗ ống dẫn sóng này có thể thuộc kiểu được bộc lộ trong US 2002/0160717, do đó tài liệu này được kết hợp nguyên vẹn bằng cách tham chiếu.

Trong ví dụ minh họa trên Hình vẽ 2, các DUT cần được đo được bố trí trên giá đỡ DUT không quay tĩnh 9'. Ví dụ, giá đỡ DUT này có thể có dạng đồ gá với các rãnh để chứa DUT 3 và tốt hơn là được làm từ vật liệu điện môi thấp. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, cũng có thể sử dụng giá đỡ DUT quay được như bàn xoay. Vẫn hơn nữa, có thể sử dụng băng chuyền hoặc loại tương tự để lồng và tháo tự động các DUT vào và ra khỏi buồng đo. Quy trình tự động này có thể làm việc theo cách giống như được bộc lộ trong US 2002/0160717 chẳng hạn.

Như một phương án thay thế khác, có thể tạo giá đỡ DUT trong ngăn chứa như được minh họa trên Hình vẽ 3. Ở đây, ngăn chứa có thể được kéo ra khỏi buồng đo để đặt (các) DUT ở các vị trí quy định trong giá đỡ DUT và sau đó đẩy ngăn chứa trở lại vào buồng đo để đo và thử nghiệm. Theo phương án này thì ngăn chứa có thể bao gồm giá đỡ DUT 9" được bố trí để chứa được một hoặc nhiều DUT.

Cũng có thể để đo đồng thời trên một số DUT. Cuối cùng, giá đỡ DUT có thể được bố trí để chứa đồng thời một số DUT. Sau đó, các DUT có thể được duy trì đứng yên trong cả quy trình thử nghiệm và được đo ở cùng vị trí đo trong toàn bộ thời gian nhưng với các DUT ở các vị trí đo khác nhau. Tuy nhiên, cũng có thể làm chuyển động các DUT giữa các lần đo và để đo mỗi DUT ở hai hoặc nhiều vị trí đo khác nhau.

Trong ví dụ minh họa trên Hình vẽ 2, nhiều anten buồng 5 được bố trí cả trên thành sau lẫn trên nắp trên. Trong ví dụ này, 9 anten được bố trí trên thành sau và 9 anten trên trần. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ và số lượng anten bất kỳ đều có thể được sử dụng.

Hơn nữa, buồng trên Hình vẽ 2 còn bao gồm máy trộn chế độ quay được. Ở đây, máy trộn chế độ bao gồm hai tấm trộn chế độ 82, 83 nối với nhau và được gắn vào trục 84 tạo thành trục quay của máy trộn chế độ. Trục này nối với động cơ 81 như động cơ bước được bố trí trên nắp trên 21 bằng khớp nối trục 85.

Hình vẽ 6 minh họa ví dụ nữa về một phương án của thiết bị thử nghiệm để minh họa hệ thống điều khiển chi tiết hơn. Ở đây, hệ thống điều khiển bao gồm dụng cụ đo 11 có dạng máy tính đo và bộ điều khiển 12 có dạng máy tính điều khiển máy trộn. Máy tính đo và máy tính điều khiển máy trộn được kết nối với nhau, ví dụ, qua một sợi quang. Máy tính điều khiển máy trộn còn được kết nối với hộp động cơ bao gồm động cơ 81 để làm chuyển

động máy trộn chế độ 8. Máy tính điều khiển máy trộn có thể còn nối với ma trận chuyển mạch 13. Ma trận chuyển mạch này còn được kết nối với bộ mô phỏng trạm cơ sở 14.

Bằng cách thay đổi vị trí của máy trộn chế độ mà vị trí đo của DUT và/hoặc vận hành của các anten buồng, ví dụ, bằng cách kích thích khoang với các anten buồng khác nhau hoặc kết hợp khác nhau của các anten buồng mà cấu hình phân phối chế độ trong buồng thay đổi. Điều này được minh họa dưới dạng sơ đồ trên Hình vẽ 4a và Hình vẽ 4b, trong đó Hình vẽ 4a minh họa cách đo DUT ở một vị trí đo với cấu hình phân phối chế độ thứ nhất và Hình vẽ 4b minh họa cách đo cùng DUT ở cùng vị trí nhưng với cấu hình phân phối chế độ thứ hai khác. Việc ghép giữa DUT và dụng cụ thử nghiệm sẽ khác nhau ở mỗi trạng thái này.

Trên Hình vẽ 7 biểu diễn dạng sơ đồ của lưu đồ của phương pháp thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử theo một phương án của sáng chế được minh họa. Phương pháp này bao gồm bước S1 đo DUT chuẩn, thiết bị vàng đã được phê chuẩn từ trước và được phát hiện đáp ứng chuẩn chất lượng quy định. DUT chuẩn được đo ở nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau và cũng có thể ở nhiều vị trí đo khác nhau. Dữ liệu đo của mỗi cấu hình phân phối chế độ được lưu trữ cùng với thông tin về các hoàn cảnh chính xác của mỗi kết quả đo như việc định vị các máy trộn chế độ, vị trí đo của thiết bị, vận hành của các anten buồng, v.v..

Sau đó, trong bước S2, DUT được bố trí trong buồng đo ở vị trí đo trong đó thiết bị vàng đã được đo. Sau đó, công suất phát và/hoặc độ nhạy máy thu được đo cho DUT ở vị trí này và với cấu hình phân phối chế độ này, bước S4. Sau đó, xác định liệu có cần các mẫu đo khác, bước S5. Ví dụ, điều này có thể được xác định bằng bộ đếm để được so sánh với một số lượng định trước của các mẫu cần thu được. Số lượng các mẫu cần thiết có thể nằm trong khoảng từ 16 đến 48 chẳng hạn. Nếu cần nhiều mẫu hơn thì sau đó cấu hình phân phối chế độ sẽ được thay đổi bằng, ví dụ, cách làm chuyển động DUT, làm chuyển động máy trộn chế độ, thay đổi vận hành của các anten buồng hoặc cách tương tự, bước S6 và phương pháp trở lại bước S4 để tiếp tục đo.

Do đó, một loạt mẫu tín hiệu sẽ được đo với cấu hình chế độ khác nhau ở mỗi mẫu. Mỗi cấu hình chế độ sẽ biểu diễn sẽ biểu diễn một kịch bản khác nhau của sóng tới đối mặt với thiết bị đang được thử.

Khi không cần các mẫu khác thì quy trình chuyển đến bước S7, trong đó dữ liệu đo được của mỗi mẫu được so sánh với dữ liệu chuẩn thu được khi đo thiết bị vàng. Ở đây, mỗi dữ liệu đo được so với dữ liệu chuẩn thu được khi đo thiết bị vàng trong cùng hoàn cảnh chính xác, nghĩa là, với cùng cấu hình phân phối chế độ và ở cùng vị trí đo.

Sau đó, dựa vào việc so sánh nêu trên xác định liệu DUT là chấp nhận được, nghĩa là đạt, hay không, nghĩa là không đạt. Ví dụ, điều này có thể được xác định bằng cách xác định sai lệch lớn nhất chấp nhận được so với thiết bị vàng ở mỗi mẫu đo hoặc loại tương tự. Tuy nhiên, tốt hơn là việc xác định được thực hiện bằng cách xem xét độ lệch và/hoặc tương quan giữa đồ thị của dữ liệu đo của các mẫu của DUT và đồ thị của dữ liệu đo tương ứng của thiết bị vàng. Các ngưỡng có thể được xác định đối với một trong hai hoặc cả độ lệch lẫn tương quan được sử dụng khi xác định liệu DUT đã thử nghiệm là chấp nhận được hay không.

Ví dụ về khác biệt về độ lệch và tương quan được minh họa trên Hình vẽ 5a đến Hình vẽ 5c. Hình vẽ 5a đến Hình vẽ 5c thể hiện công suất truyền đo được (dB) liên quan đến mỗi mẫu được đánh số 1, 2, v.v.. Một đường cong thể hiện các trị số đo của DUT được đo và một đường cong thể hiện các trị số đo hiệu chuẩn thu được từ việc đo thiết bị vàng.

Trên Hình vẽ 5a, có tương quan lớn giữa các kết quả đo hiệu chuẩn và kết quả đo của DUT và không có độ lệch giữa hai đường cong này. Điều này thể hiện là DUT đã thử nghiệm là tốt và đáp ứng các chuẩn chất lượng quy định.

Trên Hình vẽ 5b cũng có tương quan lớn giữa hai đường cong nhưng hai đường cong này lệch với nhau. Điều này chỉ báo là máy thu thanh của DUT đã thử nghiệm có lỗi và DUT đã thử nghiệm này không đáp ứng chuẩn chất lượng quy định.

Trên Hình vẽ 5c, có tương quan yếu giữa hai đường cong chỉ báo là DUT đã thử nghiệm có anten lỗi. Cũng trong trường hợp này, DUT đã thử nghiệm không đáp ứng chuẩn chất lượng quy định.

Trở lại quy trình trên Hình vẽ 7, sau đó xác định liệu nhiều DUT hơn có thể được thử nghiệm, bước S9 và nếu như vậy thì quy trình trở lại bước S3 và một DUT mới sẽ được bố trí trong buồng đo.

Nếu nhiều DUT sẽ được thử nghiệm thì đôi khi có thể cần hiệu chuẩn hệ thống bằng cách khởi động lại quy trình từ đầu, bước S2 và lại đo trên thiết bị vàng. Vì vậy, quy trình này có thể được khởi động lại và thiết bị vàng được đo lại một cách đều đặn để bảo đảm là thiết lập là ổn định.

Sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án cụ thể. Tuy nhiên, một số biến đổi của thiết bị thử nghiệm và phương pháp vẫn khả thi. Ví dụ, các dấu hiệu khác nhau được mô tả ở trên có thể được kết hợp theo các cách khác nhau. Các cải biến rõ ràng này và khác nữa phải được xem là thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm. Cần lưu ý là, các phương án nêu trên minh họa hơn là giới hạn sáng chế và người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể thiết kế nhiều phương án thay thế mà không trệch khỏi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, số chỉ dẫn bất kỳ đặt giữa hai dấu ngoặc đơn cần không được hiểu là để giới hạn ở điểm yêu cầu bảo hộ này. Từ "bao gồm" không loại trừ sự hiện diện của các phần tử và các bước khác so với các phần tử và các bước khác được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Các thuật ngữ số ít cũng bao gồm các thuật ngữ số nhiều. Hơn nữa, một thiết bị còn có thể thực hiện các chức năng của một số phương tiện được trích dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT) trong buồng, buồng này tạo thành khoang trong trong đó được thích ứng để chứa DUT và bao gồm các thành có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ, bằng cách này hỗ trợ một số chế độ cộng hưởng trong khoang trong, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí DUT ở một hoặc một số vị trí đo trong khoang trong;

đo độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong liên tiếp với nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau;

so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ định trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh; và

xác định liệu DUT là chấp nhận được hay không chấp nhận được dựa vào bước so sánh nêu trên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó buồng bao gồm ít nhất một máy trộn chế độ chuyển động và trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thu được bằng cách làm chuyển động máy trộn chế độ ở các vị trí khác nhau.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó buồng bao gồm hai hoặc nhiều anten buồng và trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thu được bằng cách sử dụng các anten buồng khác nhau.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó buồng bao gồm giá đỡ DUT chuyển động, bằng cách này tạo nhiều vị trí đo và trong đó các cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau thu được bằng cách sử dụng các vị trí đo khác nhau.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước được đo theo chuỗi bằng ít nhất 5 và tốt hơn là ít nhất 10 và tốt nhất là ít nhất 15.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước được đo theo chuỗi bằng nhỏ hơn 100 và tốt hơn là nhỏ hơn 75 và tốt nhất là nhỏ hơn 50.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước đo độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng bao gồm ít nhất một trong số hai bước đo công suất bức xạ khi truyền tần số vô tuyến từ DUT đến (các) anten buồng và đo độ nhạy máy thu khi truyền tần số vô tuyến từ (các) anten buồng đến DUT.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ định trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh định trước bao gồm việc xác định ít nhất một trong hai tương quan và độ lệch giữa các kết quả đo của DUT và thiết bị chuẩn.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó DUT được kết nối với bộ điều khiển của buồng qua giao diện không dây và tốt hơn là qua giao diện âm thanh.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này được bố trí cho thử nghiệm sản phẩm hai hoặc nhiều DUT đồng thời.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi thử nghiệm sự truyền từ các DUT đến (các) anten buồng thì các DUT truyền đồng thời ở các tần số khác nhau.

12. Thiết bị thử nghiệm để thử nghiệm sản phẩm của thiết bị đang được thử (DUT), thiết bị này bao gồm:

buồng, buồng này tạo thành khoang trong trong đó được thích ứng để chứa DUT khi được bố trí ở một hoặc một số vị trí đo và bao gồm các thành có mặt hướng vào trong từ vật liệu phản xạ điện từ, bằng cách này hỗ trợ một số chế độ cộng hưởng trong khoang trong;

ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong;

dụng cụ đo kết nối với DUT và (các) anten buồng để đo độ truyền giữa DUT này và (các) anten buồng; và

bộ điều khiển, trong đó bộ điều khiển này được bố trí để đo, bằng dụng cụ đo nêu trên, độ truyền tần số vô tuyến giữa DUT và ít nhất một anten buồng được bố trí trong khoang trong liên tiếp với nhiều cấu hình phân phối chế độ tĩnh khác nhau để so sánh độ truyền tần số vô tuyến đo được ở các cấu hình phân phối chế độ định trước nêu trên với các trị số chuẩn thu được từ kết quả đo thiết bị chuẩn được bố trí ở cùng (các) vị trí đo trong

khoang trong và ở cùng các cấu hình phân phối chế độ tĩnh và để xác định liệu DUT là chấp nhận được hay không chấp nhận được dựa vào việc so sánh nêu trên.

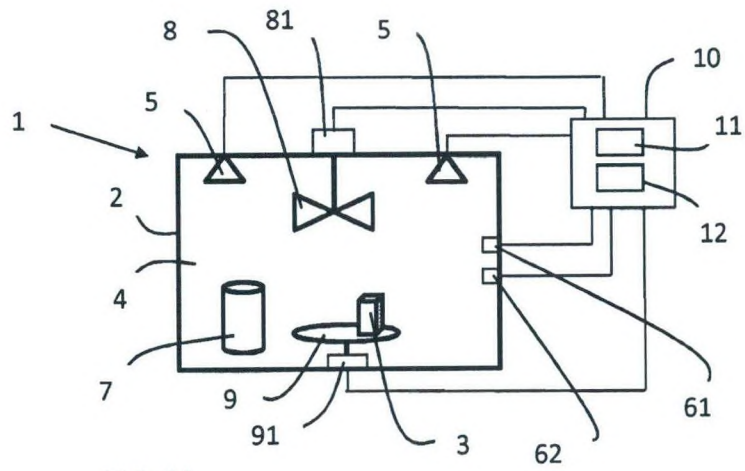
13. Thiết bị thử nghiệm theo điểm 12, trong đó buồng có chiều rộng, chiều dài và chiều cao, ít nhất một trong và tốt hơn là tất cả trong số chúng nhỏ đều nhỏ hơn 1 m và tốt hơn là nhỏ hơn 75 cm và tốt nhất là nhỏ hơn 50 cm.

14. Thiết bị thử nghiệm theo điểm 12 hoặc 13, thiết bị này còn bao gồm máy trộn chế độ để tạo ra các cấu hình phân phối chế độ tĩnh nêu trên.

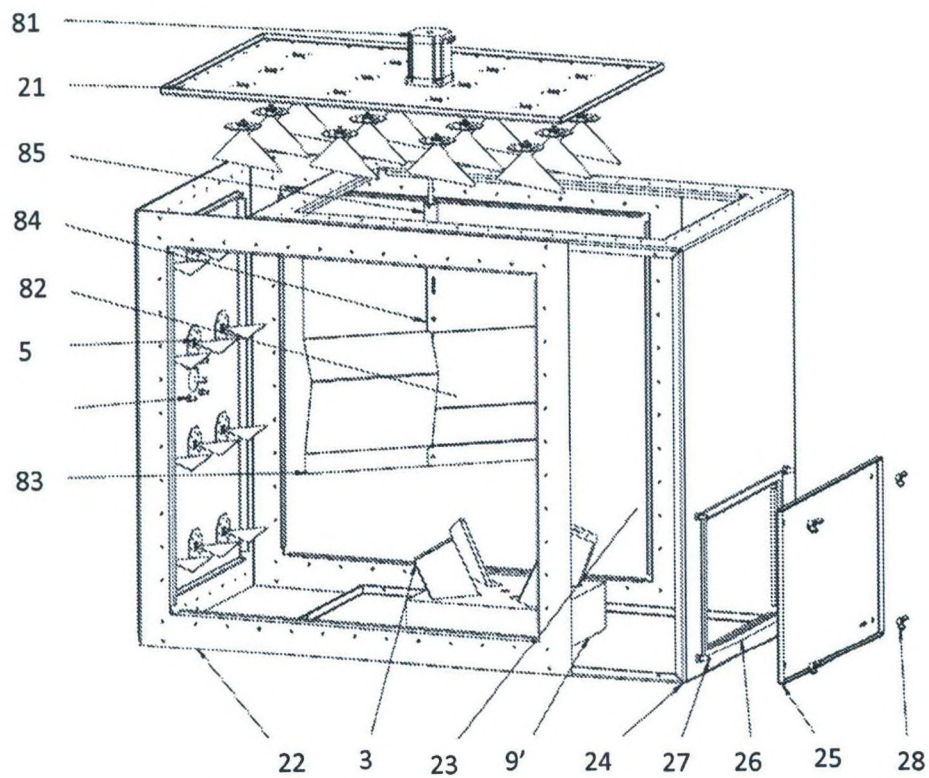
15. Thiết bị thử nghiệm điểm bất kỳ trong số các điểm 12 đến 14, thiết bị này còn bao gồm loa và micro, bằng cách này tạo ra giao diện âm thanh giữa DUT và bộ điều khiển.

16. Thiết bị thử nghiệm điểm bất kỳ trong số các điểm 12 đến 15, thiết bị này còn bao gồm bộ hấp thụ được bố trí trong khoang trong của buồng.

1 / 5

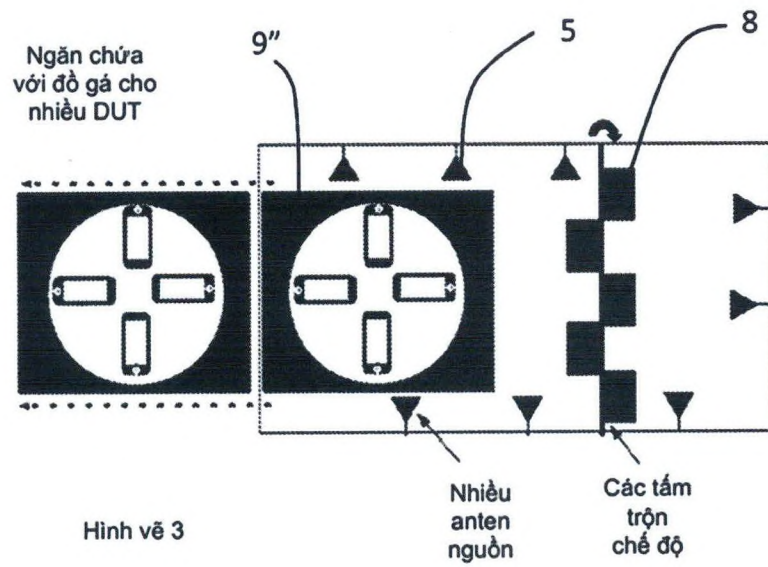


Hình vẽ 1

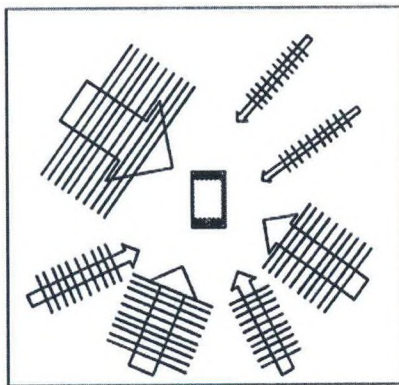


Hình vẽ 2

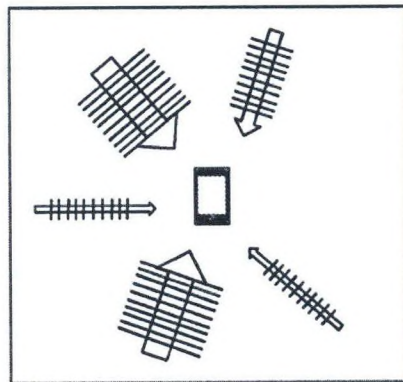
2 / 5



Hình vẽ 3

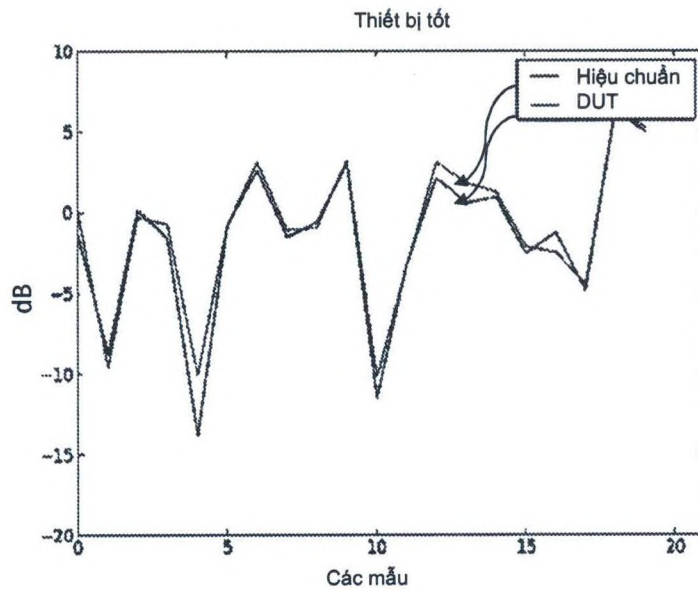


Hình vẽ 4a

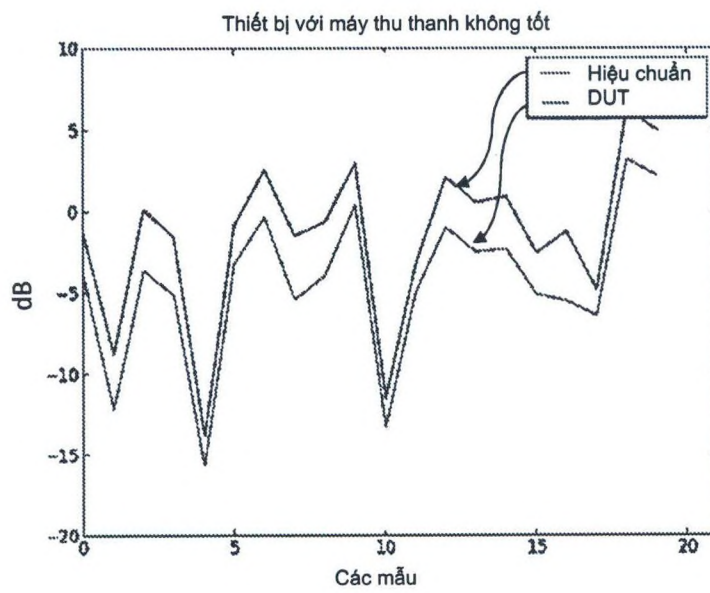


Hình vẽ 4b

3 / 5

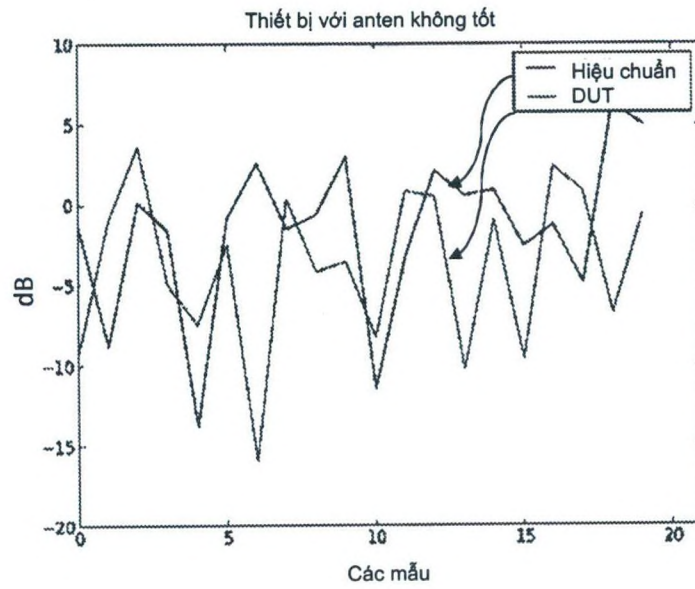


Hình vẽ 5a

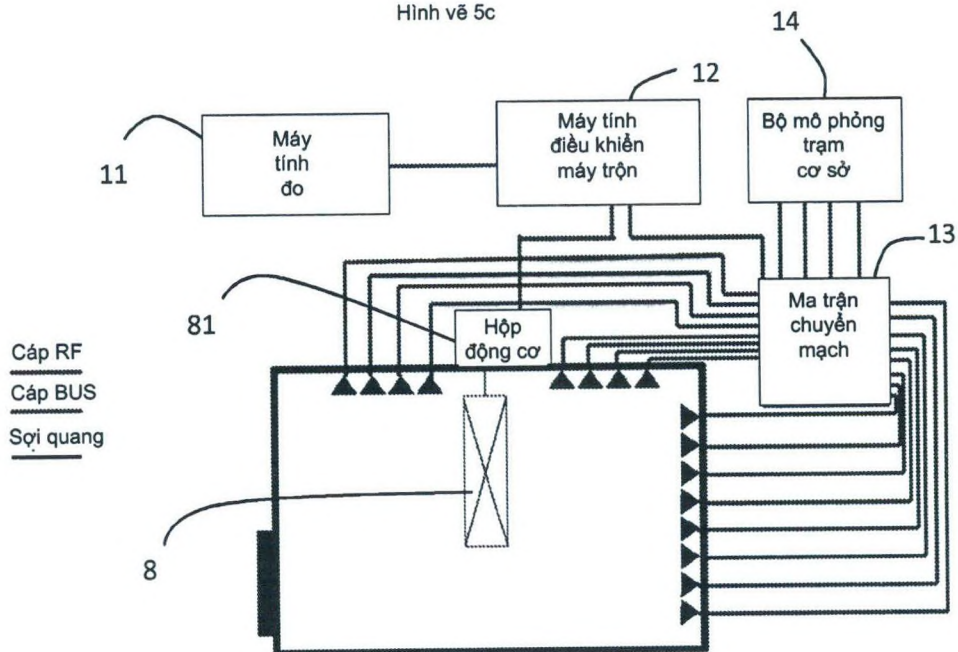


Hình vẽ 5b

4 / 5

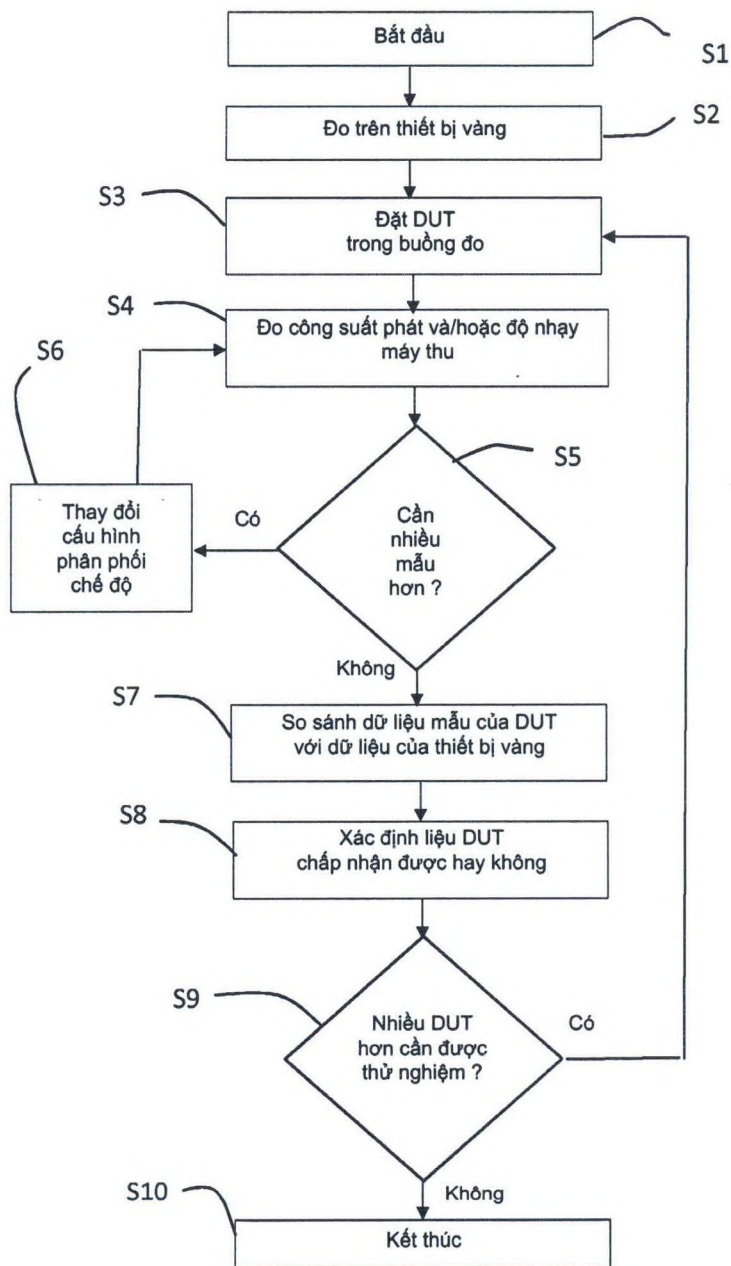


Hình vẽ 5c



Hình vẽ 6

5 / 5



Hình vẽ 7