



(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)



1-0026601

(51)⁷ H01Q 1/04; H01Q 19/28; H01Q 13/28

(13) B

(21) 1-2015-00932

(22) 20/08/2013

(86) PCT/FR2013/051953 20/08/2013

(87) WO 2014/029947 A1 27/02/2014

(30) 12 02272 22/08/2012 FR

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/06/2015 327A

(73) ONERA (OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES
AÉROSPATIALES) (FR)

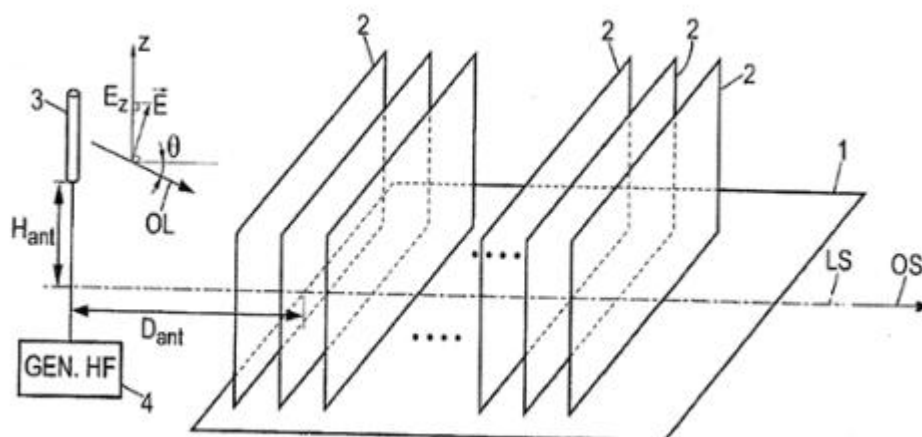
29 ave. de la Division Leclerc. F-92320 Chatillon, France.

(72) JANGAL, Florent (FR); PETRILLO, Luca (FR); DARCES, Muriel (FR); HELIER,
Marc (FR); MONTMAGNON, Jean-Louis (FR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) PHẦN TỬ BỀ MẶT CẢM ỨNG ĐỂ BỨC XẠ ĐIỆN TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến phần tử bề mặt cảm ứng cho phép hiệu chỉnh các điều kiện truyền bức xạ điện từ. Phần tử bề mặt cảm ứng gồm có tấm nền (1) và các tấm phụ (2) được bố trí vuông góc với tấm nền. Sóng bề mặt được tạo ra bởi phần tử bề mặt cảm ứng từ sóng điện từ có dạng truyền sóng trong không gian tự do, khi điện trường của sóng truyền trong không gian tự do là không song song với tấm nền, và phần tử bề mặt cảm ứng được bố trí gần mặt đất với tấm nền song song với mặt đất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phần tử bề mặt cảm ứng cho phép hiệu chỉnh các điều kiện truyền bức xạ điện từ. Sáng chế cũng đề cập đến cơ cấu phát sóng bề mặt và cơ cấu phát hiện sóng bề mặt, mỗi cơ cấu này có phần tử bề mặt cảm ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sóng bề mặt là dạng sóng truyền bức xạ điện từ liên quan đến một bề mặt chung tách biệt giữa hai môi trường khác nhau. Hai môi trường có thể khác nhau về các giá trị tương ứng về hằng số điện môi và/hoặc độ dẫn điện. Sóng bề mặt có các tính chất sau:

- hướng truyền của sóng là song song với bề mặt chung giữa hai môi trường; và
- sóng có sự giảm lũy thừa theo hướng vuông góc với bề mặt chung giữa hai môi trường.

Ngoài ra, vector sóng có đặc điểm là truyền song song với bề mặt chung liên quan đến sự giảm hệ số theo hướng vuông góc và liên quan đến trở kháng điện từ của bề mặt chung. Dạng sóng truyền bề mặt như vậy là trái ngược với dạng sóng truyền trong không gian tự do, mà đôi khi kiểu sóng này được gọi là truyền sóng trời.

Sóng bề mặt được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm các hệ thống ra đa và hệ thống liên lạc trong đó sóng được truyền bao gồm là sóng bề mặt. Đối với những hệ thống này, bề mặt chung được sử dụng là ranh giới giữa mặt đất và môi trường không khí trên mặt đất. Một trong những ưu điểm

của những hệ thống này là giảm được việc tổn hao năng lượng bức xạ điện từ lên trời khi các sóng được truyền được tập trung gần mặt đất.

Rất nhiều các nguồn sẵn có bức xạ điện từ tạo ra các sóng truyền trong không gian tự do. Sau đó sóng bề mặt có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phần tử biến đổi kết nối một số sóng truyền trong không gian tự do, như được cung cấp bởi nguồn, tới các sóng bề mặt. Tuy nhiên, các trở ngại sau đây ảnh hưởng đến các phần tử biến đổi hiện có:

- các sóng truyền trong không gian tự do vẫn tồn tại mặc dù phần tử biến đổi tạo ra sự giảm sút hiệu năng giữa năng lượng được bức xạ bởi nguồn và năng lượng thực tế được cung cấp dưới dạng sóng bề mặt;
- sóng bề mặt được tạo ra bởi phần tử biến đổi phân tán hướng truyền song song với mặt đất, do đó chỉ một phần năng lượng được dẫn truyền bởi các sóng bề mặt này được truyền theo hướng mong muốn.

Ngoài ra, khi phần tử biến đổi này được sử dụng kết hợp với thiết bị phát hiện để nhận liên lạc bởi sự truyền sóng bề mặt, ngoài sóng bề mặt nhận được, phần tử biến đổi cũng truyền sóng truyền trong không gian tự do tới thiết bị phát hiện. Sau đó các sóng được truyền không được định trước truyền trong không gian tự do sẽ gây trở ngại và phá vỡ việc phát hiện tín hiệu được dẫn truyền bởi sóng bề mặt.

Tài liệu sáng chế GB 788 824 bộc lộ một phần tử ăng-ten thích hợp với việc truyền sóng được tập trung vuông góc với tấm nền của phần tử đó, theo kiểu truyền sóng trong không gian tự do.

Tài liệu sáng chế EP 1 594 186 bộc lộ một ăng-ten được tạo thành bởi một vòng hở bên trên mặt phẳng tiếp đất. Mặt phẳng tiếp đất được thiết kế để chôn được. Hai sóng giới hạn được tạo thành giữa vòng và mặt phẳng tiếp đất,

và đường viền chu vi của mặt phẳng tiếp đất tạo ra một bức xạ sóng bề mặt hướng ra ngoài. Tuy nhiên, hệ thống này cũng tạo ra một sóng truyền trong không gian tự do.

Tài liệu sáng chế WO 03/007426 mô tả một ăng-ten với phần tử bức xạ có hệ số tạo thành nhỏ, được bố trí trên một bề mặt trở kháng cao đặt tại mặt phẳng tiếp đất kim loại. Tuy nhiên, sóng bề mặt phân cực ngang của điện trường xuất hiện tại bề mặt trở kháng cao và sau đó biến đổi thành sóng truyền trong không gian tự do.

Cuối cùng, tài liệu sáng chế WO 2010/142946 và EP 1 608 037 bộc lộ các ăng-ten có các cấu trúc khác nhau, và làm tăng hiệu suất phát sóng cho các sóng trong đó các hướng truyền có góc nâng nhỏ trên mặt đất. Tuy nhiên, những điều này không liên quan tới các sóng bề mặt có đường truyền thực tế song song với mặt đất và trong đó năng lượng được dẫn truyền tiếp tục tập trung gần mặt đất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các ngữ cảnh này, mục đích thứ nhất của sáng chế là tạo ra các sóng bề mặt với lượng năng lượng nhỏ nhất được bức xạ dưới dạng sóng truyền trong không gian tự do.

Mục đích thứ hai của sáng chế là tạo ra các sóng bề mặt được tập trung tại góc phương vị gần hướng truyền mong muốn, song song với bề mặt mặt đất.

Mục đích thứ ba của sáng chế là đề xuất hệ thống tạo ra sóng bề mặt, mà có thể sử dụng các nguồn bức xạ sẵn có để tạo ra các sóng truyền trong không gian tự do, cụ thể là ăng-ten dây.

Mục đích thứ tư của sáng chế là đề xuất hệ thống phát sóng bề mặt nhỏ gọn, rẻ và dễ dàng lắp đặt.

Cuối cùng, mục đích thứ năm của sáng chế là đề xuất hệ thống phát sóng bề mặt thích hợp cho hoạt động trong phạm vi tần số nằm trong khoảng từ 0,2 MHz (Megahec) đến 3000 MHz, và cụ thể là trong dải tần số cao được biết đến là dải tần số HF nằm trong khoảng từ 3 MHz đến 30 MHz.

Để đạt được những mục đích này và những mục đích khác, sáng chế đề xuất phần tử bề mặt cảm ứng để bức xạ điện từ, bao gồm:

- tấm nền dẫn điện kéo dài trong một mặt phẳng không song song với bộ phận điện trường của bức xạ điện từ; và
- một dãy các tấm phụ dẫn điện kéo dài vuông góc với tấm nền, trong cùng nửa khoảng không (half-space) tại một bên của tấm nền này, và đối xứng với mặt phẳng vuông góc với tấm nền theo hướng được gọi là hướng nhảy.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các tấm phụ có cùng chiều cao trong phạm vi $\pm 10\%$, mà chiều cao này nằm trong khoảng từ $0,035 \times \lambda$ đến $0,35 \times \lambda$, trong đó λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm biến.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, khoảng cách giữa tấm nền và các cạnh đối diện của các tấm phụ là nằm trong khoảng từ 0 đến nửa chiều cao của các tấm phụ tương ứng.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, các tấm phụ được bố trí song song với nhau với khoảng cách sao cho tích chiều cao các tấm phụ nhân với khoảng cách đó nằm trong khoảng từ $0,001 \times \lambda^2$ đến $0,15 \times \lambda^2$ trong phạm vi $\pm 10\%$.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, mỗi tấm phụ kéo dài sao cho tổng chiều dài ít nhất là $0,0003 \times \lambda$ vuông góc với hướng nhảy.

Phần tử bề mặt cảm ứng như vậy sau đó có thể thay đổi các điều kiện truyền sóng trong nửa khoảng không của việc phóng thành phần điện trường

vuông góc với tấm nền, khi bước sóng của bức xạ điện từ nằm trong khoảng từ $\lambda - 10\%$ đến $\lambda + 10\%$. Bước sóng của bức xạ điện từ được coi là bước sóng kết hợp với việc truyền sóng trong môi trường mà có đặt phần tử bề mặt cảm ứng, và bằng với tốc độ ánh sáng trong môi trường này chia cho tần số bức xạ. Theo cách này, phần tử bề mặt cảm ứng cho phép tạo ra hoặc phát hiện ra các sóng bề mặt tập trung tại góc phương vị gần hướng truyền song song với bề mặt mặt đất, khi phần tử này được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần gần bề mặt mặt đất, tấm nền song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí.

Vì vậy, phần tử bề mặt cảm ứng của sáng chế là một phần tử chuyển đổi điện từ cho phép kết nối dạng sóng truyền tự do trong không gian với sóng bề mặt. Sự nối sóng này có hiệu quả cụ thể do kích thước và hình dạng phần tử được tạo ra bởi sáng chế. Nói cách khác, phần tử cho phép việc truyền có hiệu quả một phần năng lượng bị bức xạ của các sóng truyền trong không gian tự do tới được đến phần tử, tới sóng bề mặt. Vì vậy nó có thể được sử dụng với các nguồn bức xạ điện từ sẵn có, bao gồm cả nguồn dây rợ và dễ sử dụng để tạo ra sóng trời. Sau đó những sóng truyền trong không gian tự do này ít nhất một phần sẽ được biến đổi thành sóng bề mặt bởi phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế.

Cụ thể, phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế có hiệu quả trong phạm vi tần số bức xạ điện từ nằm trong khoảng từ 0,2 MHz đến 3000 MHz, và cụ thể là trong dải sóng HF nằm trong khoảng từ 3 MHz đến 30 MHz.

Ngược lại, phần tử bề mặt cảm ứng của sáng chế cũng cho phép việc kết nối hiệu quả giữa sóng bề mặt tới được phần tử này, với sóng truyền tự do trong không gian được phát hiện thấy sau đó.

Ngoài ra, sóng bề mặt được phát ra bởi phần tử bề mặt cảm ứng của sáng chế có hướng truyền được tập trung tại góc phương vị gần hướng nhay của phần

tử này. Theo khía cạnh này, các tấm phụ không nhất thiết là phẳng. Chúng có thể thích ứng cho việc thay đổi hướng tính góc phương vị của phần tử bề mặt cảm ứng. Ví dụ, trong khi vẫn vuông góc với tấm nền, chúng có thể có độ cong tròn tại bất kỳ phía nào của hướng nhạy.

Cuối cùng, phần tử bề mặt cảm ứng của sáng chế đơn giản, rẻ và dễ dàng trong việc thực hiện. Cụ thể, nó có thể được sản xuất tách biệt với nguồn bức xạ điện từ hoặc thiết bị phát hiện mà nó được sử dụng cùng, nhờ đó làm đơn giản quá trình sản xuất.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, một số cải tiến sau đây có thể được sử dụng tách biệt hoặc kết hợp:

- mỗi dãy tấm phụ có thể bao gồm ít nhất sáu tấm phụ;
- chiều rộng của ít nhất một tấm phụ có thể nằm trong khoảng từ $\lambda/2$ đến λ , được đo song song với tấm nền và vuông góc với hướng nhạy;
- chiều cao của các tấm phụ có thể nằm trong khoảng từ $\lambda/20$ đến $\lambda/5$ được đo vuông góc với tấm nền và từ tấm nền;
- phần tử bề mặt cảm ứng có thể bao gồm một dãy các tấm phụ trong đó mỗi tấm phụ bao gồm một cặp tấm bộ ba. Trong trường hợp này, hai tấm bộ ba hợp thành của tấm phụ được tách biệt với khoảng cách nằm trong khoảng từ $\lambda/100$ đến $\lambda/50$, được đo theo hướng nhạy;
- ít nhất một trong các tấm trong số tấm nền và các tấm phụ hoặc tấm bộ ba có thể bao gồm một phần của tấm kim loại hoặc lưới kim loại, hoặc là sự kết hợp của ít nhất một phần tấm kim loại và ít nhất một phần lưới kim loại. Tùy ý, một phần hoặc một số phần của tấm kim loại được đục lỗ hoặc có nhiều lỗ có thể được sử dụng, để giảm trọng lượng của phần tử và lượng vật liệu được sử dụng; và

- ít nhất một số tấm phụ hoặc tấm bộ ba có thể được nối điện với tấm nền.

Sáng chế cũng đề xuất cơ cấu phát sóng bề mặt bao gồm:

- nguồn bức xạ, thích hợp để tạo ra ít nhất một bức xạ điện từ có dạng sóng truyền trong không gian tự do; và
- ít nhất một phần tử bề mặt cảm ứng như được mô tả ở trên, được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần hoặc được chôn gần bề mặt mặt đất, sao cho tấm nền song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí.

Nguồn bức xạ được định hướng để thành phần điện trường của bức xạ điện từ tại vị trí phần tử bề mặt không song song với tấm nền.

Ngoài ra, nguồn bức xạ thích hợp để bước sóng của bức xạ điện từ nằm trong khoảng từ $\lambda - 10\%$ đến $\lambda + 10\%$, trong đó λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm ứng.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, phần tử bề mặt cảm ứng được cho là chôn gần mặt đất khi khoảng cách giữa tấm nền và bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí là nhỏ hơn λ .

Cụ thể nguồn bức xạ có thể thích hợp để tạo ra bức xạ điện từ với tần số bức xạ nằm trong khoảng từ 0,2 MHz đến 3000 MHz, và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 3 MHz đến 30 MHz.

Nguồn bức xạ có thể bao gồm một ăng-ten dây, do hiệu suất phát sóng của loại ăng-ten này cao. Trong trường hợp ăng-ten dây đơn cực hoặc ăng-ten dây lưỡng cực, tốt hơn là dây này được định hướng để đoạn ăng-ten thẳng với tấm nền. Ngoài ra, ăng-ten có dây có thể được định vị trước tương ứng với phần tử bề mặt cảm ứng theo ít nhất một trong các đặc điểm bố trí sau:

- đoạn ăng-ten thẳng được tách riêng khỏi một trong số các tấm phụ của phần tử bề mặt cảm ứng mà tấm phụ này gần nhất với đoạn ăng-ten thẳng, với một khoảng cách nhỏ hơn hoặc bằng $0,5 \times \lambda$ được đo theo hướng nhảy; và
- một đầu của đoạn ăng-ten thẳng gần với tấm nền nhất được đặt tại độ cao thấp hơn 1,5 lần chiều cao của các tấm phụ, những độ cao này được đo từ tấm nền theo hướng vuông góc với tấm nền nêu trên và tại mặt bên của các tấm phụ.

Nguồn bức xạ có thể bao gồm ăng-ten dây loại vòng, mặt phẳng vòng tốt hơn là song song với tấm nền. Để sáng chế hoạt động được, bức xạ điện từ từ nguồn phải có thành phần điện trường không song song với tấm nền.

Cuối cùng, sáng chế cũng đề xuất cơ cấu phát hiện sóng bề mặt, bao gồm:

- thiết bị phát hiện bức xạ thích hợp với việc phát hiện ra ít nhất một bức xạ điện từ; và
- ít nhất một phần tử bề mặt cảm ứng như được mô tả ở trên được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần hoặc chôn gần bề mặt mặt đất, sao cho tấm nền song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí.

Thiết bị phát hiện bức xạ được định hướng để phát hiện bức xạ điện từ khi một thành phần điện trường của bức xạ này không song song với tấm nền, và thiết bị này hiệu quả trong việc phát hiện bức xạ điện từ khi bước sóng này nằm trong khoảng $\lambda - 10\%$ và $\lambda + 10\%$, trong trường hợp λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm ứng.

Dấu hiệu mà trong đó phần tử bề mặt cảm ứng được chôn gần bề mặt mặt đất cũng có nghĩa là khoảng cách nằm trong khoảng từ tám lần đến bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí là nhỏ hơn λ .

Sau đó, thiết bị phát hiện bức xạ có thể được đặt trong cơ cấu phát hiện sóng bề mặt, tại vị trí tương ứng với phần tử bề mặt cảm ứng giống với phần tử bề mặt cảm ứng của nguồn bức xạ trong cơ cấu phát sóng bề mặt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả các phương án minh họa không giới hạn sau đây với sự tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo trong đó:

- FIG.1a là hình phối cảnh minh họa việc thực hiện phần tử bề mặt cảm ứng theo phương án thứ nhất của sáng chế, trong cơ cấu phát sóng bề mặt;
- FIG.1b và FIG.1c là các hình chiếu bằng và hình chiếu cạnh của phần tử bề mặt cảm ứng trong FIG.1a;
- FIG.2a đến FIG.2c là hình tương ứng lần lượt với FIG.1a đến FIG.1c cho phương án thứ hai của sáng chế;
- FIG.3a đến FIG.3c là hình minh họa tương ứng lần lượt ba sự lắp đặt phần tử bề mặt theo sáng chế; và
- FIG.4a, FIG.4b là các sơ đồ tương ứng của việc truyền sóng được tăng lên và thay đổi hệ số phản xạ, theo tần số bức xạ điện từ, cho phần tử bề mặt cảm ứng của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ, các kích thước của các phần tử hoặc các thành phần của phần tử được chỉ ra trong các hình vẽ này không tương ứng với kích thước thực tế hoặc tỷ lệ kích thước thực tế. Ngoài ra, các số chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ khác nhau biểu thị các phần tử giống nhau hoặc các phần tử có cùng chức năng.

FIG.1a đến FIG.1c chỉ ra một phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế bao gồm một dãy các tấm phụ, và phần tử theo FIG.2a đến FIG.2c bao gồm một dãy các tấm phụ mà mỗi tấm bao gồm một cặp tấm bộ ba. Các số chỉ dẫn được chỉ ra trong các hình vẽ có ý nghĩa như sau:

1	tấm nền
2	các tấm phụ
2a, 2b	các tấm bộ ba
LS	đường tâm của tấm nền, tốt hơn là theo chiều dọc
Lopm	chiều dài của tấm nền được đo song song với đường tâm LS
Lpm	chiều rộng của tấm nền được đo vuông góc với đường tâm LS
L, Ldl	chiều rộng của mỗi tấm phụ hoặc tấm bộ ba được đo vuông góc với đường tâm LS
H, Hdl	chiều cao của mỗi tấm phụ hoặc tấm bộ ba được đo vuông góc với tấm nền
Nbl, Nbdl	số tấm phụ tại mỗi dãy tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng sáu
P	khoảng không giữa các tấm phụ, được đo dọc theo đường tâm LS và tạo thành khoảng bố trí của các tấm phụ

D	dịch vị/độ lệch (offset) giữa hai tấm bộ ba của một cặp tạo thành một tấm phụ, được đo dọc theo đường tâm LS
3	ăng-ten phát bức xạ điện từ
4	nguồn tín hiệu HF, ký hiệu GEN. HF
H_{ant}	chiều cao đặt ăng-ten 3 trên mặt phẳng của tấm nền, được đo từ điểm dưới của ăng-ten 3
D_{ant}	khoảng cách giữa ăng-ten 3 và tấm phụ gần nhất
z	trục vuông góc với tấm nền
OL	sóng điện từ với kiểu sóng truyền tự do trong không gian, được tạo ra bởi ăng-ten 3 theo hướng của phần tử bề mặt cảm ứng
E	điện trường của sóng điện từ OL vuông góc với hướng truyền của sóng OL
E_z	bộ phận điện trường của sóng điện từ OL dọc theo trục z
θ	góc giảm hoặc góc tăng của hướng truyền sóng điện từ OL tương ứng với mặt phẳng song song với tấm nền
OS	sóng bề mặt được tạo ra bởi phần tử bề mặt cảm ứng từ sóng điện từ OL

Tất cả các tấm phụ 2 hoặc tấm bộ ba 2a, 2b có thể có cùng kích thước. Tất cả các tấm này đều vuông góc với đường tâm LS, và vì vậy tất cả đều song song với nhau. Hơn nữa, chúng đều được đặt tại chính giữa trên đường tâm LS, và khoảng không P của các tấm phụ là không đổi. Khi phần tử bề mặt cảm ứng bao gồm một dãy các tấm phụ trong đó mỗi tấm phụ bao gồm một cặp tấm bộ ba, khoảng T là giống nhau giữa các tấm bộ ba của hai cặp liền kề.

Như một ví dụ minh họa, tấm nền 1 có thể là hình chữ nhật, cũng như mỗi tấm phụ 2 hoặc tấm bộ ba 2a, 2b có thể là hình chữ nhật.

Trong những trường hợp này, đường tâm LS là hướng phát sóng bề mặt OS được tạo ra bởi phản tử bề mặt cảm ứng từ sóng điện từ OL, khi ăng-ten 3 được đặt vuông góc với đường tâm LS. Khi phản tử cảm ứng tạo ra một chùm sóng bề mặt, chùm này sẽ ở chính giữa tại góc phương vị gần đường tâm LS, tại mặt phẳng song song với tấm nền 1. Vì lý do này, đường tâm LS được coi như hướng nhảy trong phần chung của bản mô tả này.

Cơ cấu phát sóng bề mặt được tạo thành bằng cách kết hợp phản tử bề mặt cảm ứng của các hình từ FIG.1a đến FIG.1c và từ FIG.2a đến FIG.2c với nguồn bức xạ điện từ. Nguồn bức xạ như vậy bao gồm ăng-ten truyền 3 và nguồn tín hiệu 4 được nối để dẫn tiến tín hiệu truyền tới ăng-ten 3. Ăng-ten 3 có thể là ăng-ten dây, cụ thể là ăng-ten loại đơn cực phản tư sóng. Ăng-ten như vậy đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật. Nó bao gồm một đoạn ăng-ten thẳng có thể tạo ra bức xạ điện từ mà lúc đầu truyền trong không gian tự do, từ đoạn ăng-ten này. Ăng-ten 3 và nguồn 4 có thể thích hợp để bức xạ điện từ có tần số f trong dải HF nằm trong khoảng từ 3 MHz đến 30 MHz. Bước sóng của sóng OL được tạo ra bởi ăng-ten 3 sau đó là $\lambda = C/f$, trong đó C là tốc độ của ánh sáng trong môi trường, bằng C_0/N , trong đó N là chỉ số khúc xạ của môi trường và C_0 là tốc độ ánh sáng trong chân không. Chiều dài sóng nằm trong khoảng từ 10m (mét) đến 100m trong không khí cho dải HF được đề cập ở trên.

Để tạo ra sóng bề mặt OS, nhằm mục đích truyền trên mặt đất, từ sóng OL với hiệu quả truyền năng lượng tốt nằm trong khoảng hai sóng, sự bố trí của cơ cấu phát sóng bề mặt đáp ứng những điều kiện sau:

- phản tử bề mặt cảm ứng được đặt gần bề mặt mặt đất;
- kích thước của phản tử bề mặt cảm ứng được chọn phù hợp tương ứng với bước sóng của bức xạ điện từ được tạo ra bởi ăng-ten 3; và

- đoạn thẳng của ăng-ten 3 được đặt và định hướng phù hợp tương ứng với phần tử bề mặt cảm ứng.

Phần tử bề mặt cảm ứng có thể được đặt trên mặt đất (FIG.3a), được chôn một phần (FIG.3b), hoặc được chôn hoàn toàn (FIG.3c). Trong tất cả trường hợp, tấm nền 1 song song hoặc về cơ bản là song song với bề mặt ranh giới trung bình S giữa mặt đất và nửa khoảng không khí ở trên. Bề mặt đất thực tế có thể không đều, nhưng bề mặt ranh giới trung bình S của mặt đất là bằng phẳng. Hơn nữa, phần tử bề mặt cảm ứng được định hướng với các tấm phụ 2 thẳng đứng và hướng lên trên tấm nền 1. Độ sâu K của tấm nền 1 dưới bề mặt ranh giới trung bình S của mặt đất tốt hơn là nhỏ hơn λ hoặc thậm chí có thể nhỏ hơn $\lambda/2$. Khi phần tử bề mặt cảm ứng được chôn một phần, cạnh trên của ít nhất một vài tấm phụ 2 nhô ra bên trên mặt đất vào trong nửa khoảng không khí. Trong việc sử dụng sáng chế được mô tả dưới đây, phần tử bề mặt cảm ứng được đặt trên mặt đất (FIG.3a).

Như một ví dụ minh họa, phần tử bề mặt cảm ứng được sử dụng như được chỉ ra trong các hình từ FIG.1a đến FIG.1c với các đặc điểm cụ thể sau: số Nbl của các tấm phụ 2 bằng 21, khoảng không P giữa hai tấm phụ kế tiếp nhau 2 là không đổi và bằng $0,0697 \times \lambda$, chiều cao H của mỗi tấm phụ 2 bằng $0,1651 \times \lambda$, chiều rộng L của mỗi tấm phụ 2 bằng $0,6678 \times \lambda$, chiều rộng Lpm của tấm nền 1 bằng chiều rộng L của các tấm phụ 2 cộng $0,5 \times \lambda$, và chiều dài Lopm của tấm nền 1 bằng $1,931 \times \lambda$. Độ lệch $\pm 10\%$ từ các kích thước này có thể được áp dụng mà không ảnh hưởng nhiều đến hoạt động của cơ cấu phát sóng bề mặt cho cùng tần số bức xạ được tạo ra bởi ăng-ten 3. Dựa trên các kích thước lớn mà cơ cấu bề mặt cảm ứng có thể có, ít nhất một số tấm thành phần của nó có thể được làm từ lưới kim loại hoặc tấm kim loại đục lỗ, để giảm trọng lượng và lượng nguyên vật liệu sử dụng. Độ dày của các tấm không có ảnh hưởng lớn, do các tấm có thể chỉ được coi như các bề mặt dẫn hai chiều. Mỗi tấm phụ được giữ

không thay đổi tương ứng với tấm nền 1, nhưng không cần phải nối điện với tấm nền 1. Vì vậy mỗi tấm phụ được cách điện với tấm nền 1.

Ăng-ten 3 tốt hơn là được định hướng để đoạn ăng-ten thẳng thẳng đứng và do vậy vuông góc với tấm nền 1. Khoảng cách D_{ant} có thể bằng $0,5 \times \lambda$, và chiều cao H_{ant} của đoạn ăng-ten bên trên tấm nền 1 có thể bằng 0.

Một điều kiện hoạt động của cơ cấu phát sóng bề mặt đó là thành phần E_z của điện trường E của sóng điện từ OL được phát bởi ăng-ten 3 không bằng 0. Nói cách khác, điện trường E của sóng OL không song song với tấm nền 1. Sau đó phần tử bề mặt cảm ứng thay đổi điều kiện truyền của thành phần E_z bằng cách chuyển đổi một phần sóng OL thành sóng bề mặt OS. Khi ăng-ten 3 được đặt thẳng hàng với đường tâm LS tại một phía của phần tử bề mặt cảm ứng, sau đó sóng OS xuất hiện trên phần tử bề mặt cảm ứng với hướng truyền song song với đường tâm LS. Sóng OS có cấu trúc của sóng bề mặt, với biên độ điện trường giảm theo hàm mũ theo hướng Z trong nửa khoảng không khí, từ bề mặt ranh giới trung bình SI của phần tử bề mặt cảm ứng.

FIG.4a và FIG.4b tương ứng với phần tử bề mặt cảm ứng như được mô tả ở trên, được định cỡ cho giá trị bước sóng của sóng OL xấp xỉ bằng 27,3 cm (xenti-mét). Nói cách khác, thông số kích thước λ bằng 27,3 cm. Giá trị chiều dài sóng tương ứng với tần số f của bức xạ điện từ bằng với 1,1 GHz (gigahec).

Trong sơ đồ theo FIG.4a, đường cong đậm đặc trưng cho hiệu quả truyền giữa nguồn bức xạ và thiết bị phát hiện được đặt ở một khoảng cách, sử dụng phần tử bề mặt cảm ứng kết hợp với nguồn bức xạ. Đường cong đứt đặc trưng cho cùng hiệu quả truyền, nhưng không phải với phần tử bề mặt. Việc sử dụng phần tử bề mặt cảm ứng tạo ra sự tăng việc truyền khoảng 20 dB cho tần số bức xạ 1,1 GHz.

Sơ đồ trong FIG.4b chỉ ra sự thay đổi hệ số phản xạ năng lượng của ăng-ten 3, so sánh hoạt động của nó với phần tử bề mặt cảm ứng (đường cong đậm) và không với phần tử bề mặt cảm ứng (đường cong đứt). Sự giảm phản xạ có thể lên tới 10 dB đạt được tại 1,1 GHz bằng cách sử dụng phần tử bề mặt cảm ứng.

Năng lượng bức xạ điện từ được đo gần đầu phần tử bề mặt cảm ứng trong đó sóng bề mặt OS nổi lên, bằng phương thức đo sự tăng của nhiệt độ. Các số đo này đã đạt được cho tần số bức xạ 1,1 GHz, với phần tử bề mặt cảm ứng được định cỡ cho tần số này. Các số đo chỉ ra rằng phần tử bề mặt cảm ứng tạo ra sự tập trung cao năng lượng điện từ được truyền, gần bề mặt mặt đất và xung quanh đường tâm LS. Số đo chính xác xác nhận rằng mật độ của năng lượng điện từ trong đó nó thoát ra phần tử bề mặt cảm ứng giảm theo hàm mũ khi góc nâng tương ứng với mặt đất tăng lên. Điều này xác nhận rằng sóng OS là sóng bề mặt.

Một bộ điều kiện kỹ thuật có thể cho phần tử bề mặt cảm ứng theo các hình từ FIG.2a đến FIG. 2c có thể là: số Nbd1 của các tấm bộ ba 2a và các tấm bộ ba 2b cũng bằng 21, khoảng không P giữa hai tấm bộ ba liên tiếp 2a, hoặc giữa hai tấm bộ ba liên tiếp 2b, bằng $0,0953 \times \lambda$, dịch vị/độ lệch D giữa các tấm bộ ba 2a và 2b bằng $0,0229 \times \lambda$, chiều cao Hdl của mỗi tấm bộ ba 2a hoặc 2b bằng $0,1074 \times \lambda$, và chiều rộng Lpm của tấm nền 1 ít nhất là bằng chiều rộng Ldl của mỗi tấm bộ ba 2a hoặc 2b, bằng $0,6678 \times \lambda$. Tuy nhiên, độ chênh lệch $\pm 20\%$ từ những kích thước cụ thể này có thể được áp dụng mà không ảnh hưởng đến tần số của bức xạ nguồn được sử dụng với phần tử bề mặt cảm ứng này.

Sự bố trí phần tử bề mặt cảm ứng có hai dãy tám bộ ba, tương ứng với ăng-ten 3 trong cơ cấu phát sóng bề mặt có thể giống như sự bố trí được mô tả cho phần tử bề mặt cảm ứng trong các hình từ FIG.1a đến FIG.1c.

Phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế cũng có thể được sử dụng trong cơ cấu phát hiện sóng bề mặt. Đối với điều này, phần tử bề mặt cảm ứng vẫn được đặt tại mặt đất, được chôn một phần, hoặc được chôn theo cùng phương thức, nhưng với đường tâm LS của nó hoặc hướng nhạy được định hướng theo hướng nhận sóng bề mặt. Sau đó, thiết bị phát hiện bức xạ có thể được định vị về cơ bản giống với vị trí như ăng-ten 3 liên quan tới phần tử bề mặt cảm ứng. Với những điều kiện này, phần tử bề mặt cảm ứng biến đổi một phần sóng bề mặt thu được thành một cấu trúc sóng hội tụ tại thiết bị phát hiện bức xạ. Do vậy, sóng bề mặt thu được có thể được phát hiện với độ nhạy cao.

Cần hiểu rằng sáng chế có thể được sao chép bằng cách thay đổi một số dấu hiệu đã được mô tả như một ví dụ. Phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế có thể được định cỡ đơn giản cho bất kỳ tần số bức xạ, sử dụng các nguyên tắc thiết kế được đưa ra.

Cuối cùng, một vài phần tử bề mặt cảm ứng theo sáng chế có thể được bố trí gần một nguồn bức xạ điện từ đơn, để truyền sóng bề mặt đồng thời theo nhiều hướng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phần tử bề mặt cảm ứng để bức xạ điện từ, phần tử này bao gồm:

- tấm nền dẫn điện (1) kéo dài trong một mặt phẳng không song song với thành phần điện trường của bức xạ điện từ; và
- một dãy các tấm phụ dẫn điện (2), các tấm phụ này kéo dài vuông góc với tấm nền và trong cùng nửa khoảng không (half-space) tại một bên của tấm nền này, đối xứng với mặt phẳng vuông góc với tấm nền này theo hướng được gọi là hướng nhảy,

các tấm phụ (2) này có cùng chiều cao (H ; H_{dl}) trong phạm vi $\pm 10\%$, chiều cao này nằm trong khoảng từ $0,035 \times \lambda$ đến $0,35 \times \lambda$, trong đó λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm ứng;

khoảng cách giữa tấm nền và các cạnh đối diện của các tấm phụ nằm trong khoảng từ 0 đến nửa chiều cao của các tấm phụ tương ứng;

các tấm phụ (2) này được bố trí song song với nhau với một khoảng cách sao cho tích chiều cao các tấm phụ nhân với khoảng cách đó là nằm trong khoảng từ $0,001 \times \lambda^2$ đến $0,15 \times \lambda^2$ trong phạm vi $\pm 10\%$;

các tấm phụ (2) này mỗi tấm kéo dài tới tổng chiều dài ít nhất $0,0003 \times \lambda$ vuông góc với hướng nhảy;

phần tử bề mặt cảm ứng nhờ đó thích hợp để thay đổi các điều kiện truyền sóng, trong nửa khoảng không này, của việc phóng thành phần điện trường vuông góc với tấm nền (1), khi bước sóng của bức xạ điện từ nằm trong khoảng từ $\lambda - 10\%$ đến $\lambda + 10\%$,

để cho phép tạo ra hoặc phát hiện ra các sóng bề mặt tập trung tại góc phương vị gần hướng truyền sóng song song với bề mặt mặt đất, khi phần tử bề mặt cảm

ứng này được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần gần bề mặt mặt đất, để tấm nền (1) song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí.

2. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm 1, trong đó dãy các tấm phụ (2) bao gồm ít nhất sáu tấm phụ.

3. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chiều rộng (L ; L_{dl}) của ít nhất một trong các tấm phụ (2) nằm trong khoảng từ $\lambda/2$ đến λ , được đo song song với tấm nền (1) và vuông góc với hướng nhảy.

4. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chiều cao (H ; H_{dl}) của các tấm phụ (2) nằm trong khoảng $\lambda/20$ và $\lambda/5$, được đo vuông góc với tấm nền (1) và từ tấm nền này.

5. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi tấm phụ bao gồm một cặp tấm bộ ba (2a, 2b).

6. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm 5, trong đó các tấm bộ ba của mỗi cặp (2a, 2b) được tách biệt với khoảng cách nằm trong khoảng từ $\lambda/100$ đến $\lambda/50$, được đo theo hướng nhảy.

7. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một trong các tấm trong số tấm nền (1) và tấm phụ (2) hoặc các tấm bộ ba (2a, 2b) bao gồm một phần tấm kim loại hoặc lưới kim loại, hoặc sự kết hợp của ít nhất một phần tấm kim loại và ít nhất một phần tấm lưới kim loại.

8. Phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một số tấm phụ (2) hoặc các tấm bộ ba (2a, 2b) được nối điện tới tấm nền (1).

9. Cơ cấu phát sóng bề mặt, bao gồm:

- nguồn bức xạ (3), thích hợp cho việc tạo ra ít nhất một bức xạ điện từ có kiểu sóng truyền trong không gian tự do; và
- ít nhất một phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 8, được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần hoặc được chôn gần bề mặt mặt đất, sao cho tấm nền (1) song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí;

nguồn bức xạ (3) được định hướng để thành phần điện trường của bức xạ tại vị trí phần tử bề mặt cảm ứng không song song với tấm nền (1); và

nguồn bức xạ (3) thích hợp để bước sóng của bức xạ điện từ nằm trong khoảng từ $\lambda - 10\%$ đến $\lambda + 10\%$, trong đó λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm ứng.

10. Cơ cấu phát sóng bề mặt theo điểm 9, trong đó nguồn bức xạ (3) thích hợp để tạo ra bức xạ điện từ với tần số bức xạ nằm trong khoảng từ 0,2 MHz đến 3000 MHz.

11. Cơ cấu phát sóng bề mặt theo điểm 9 hoặc điểm 10, trong đó nguồn bức xạ (3) bao gồm một ăng-ten dây.

12. Cơ cấu phát sóng bề mặt theo điểm 11, trong đó ăng-ten dây bao gồm một đoạn ăng-ten thẳng, và ăng-ten dây này được định hướng sao cho đoạn ăng-ten thẳng vuông góc với tấm nền (1).

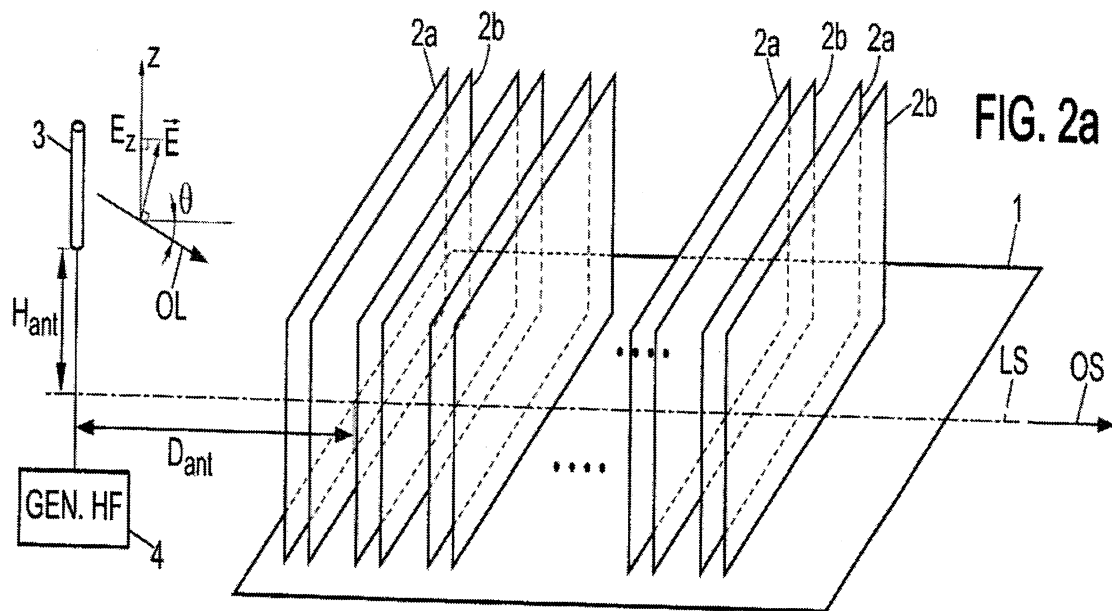
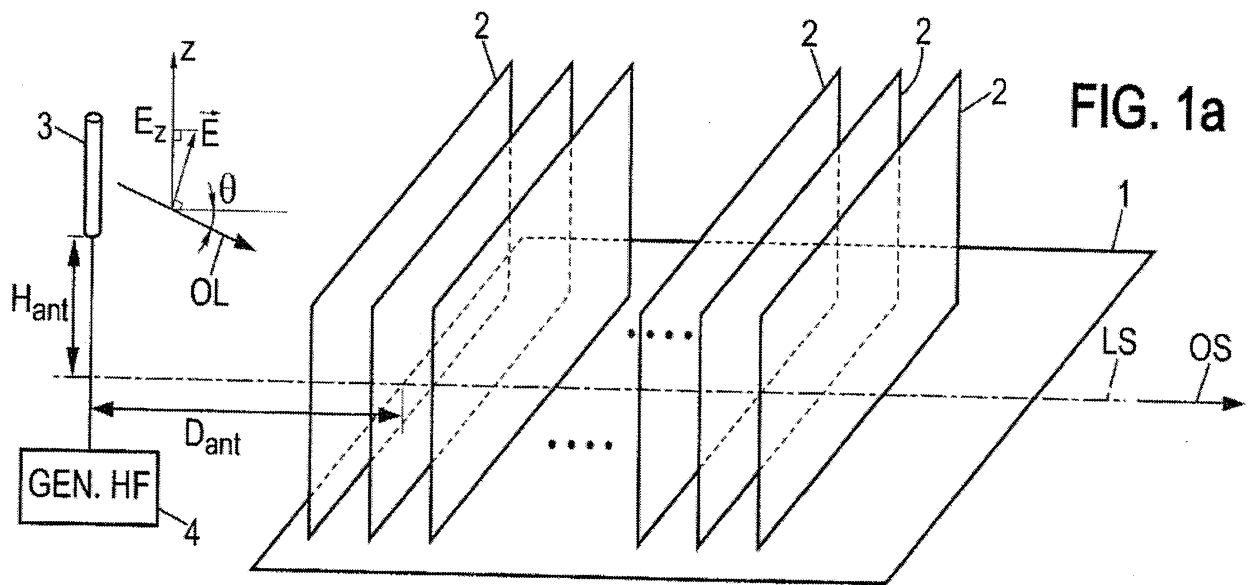
13. Cơ cấu phát sóng bề mặt theo điểm 12, trong đó ăng-ten dây được định vị trí để đoạn ăng-ten thẳng tách riêng khỏi một trong các tấm phụ (2; 2a, 2b) của phần tử bề mặt cảm ứng gần nhất với đoạn ăng-ten thẳng này, với một khoảng cách (D_{ant}) nhỏ hơn hoặc bằng $0,5 \times \lambda$ được đo theo hướng nhảy.

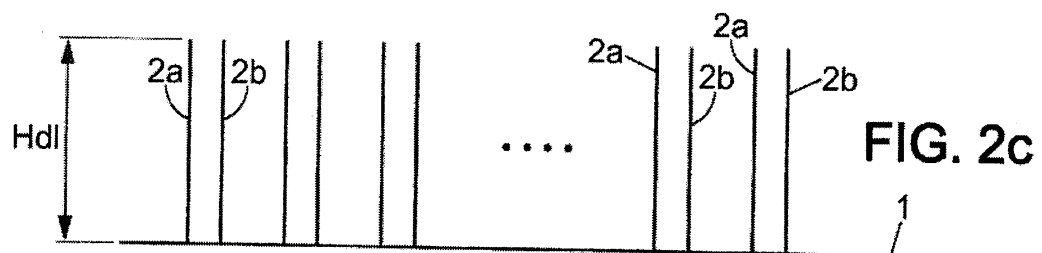
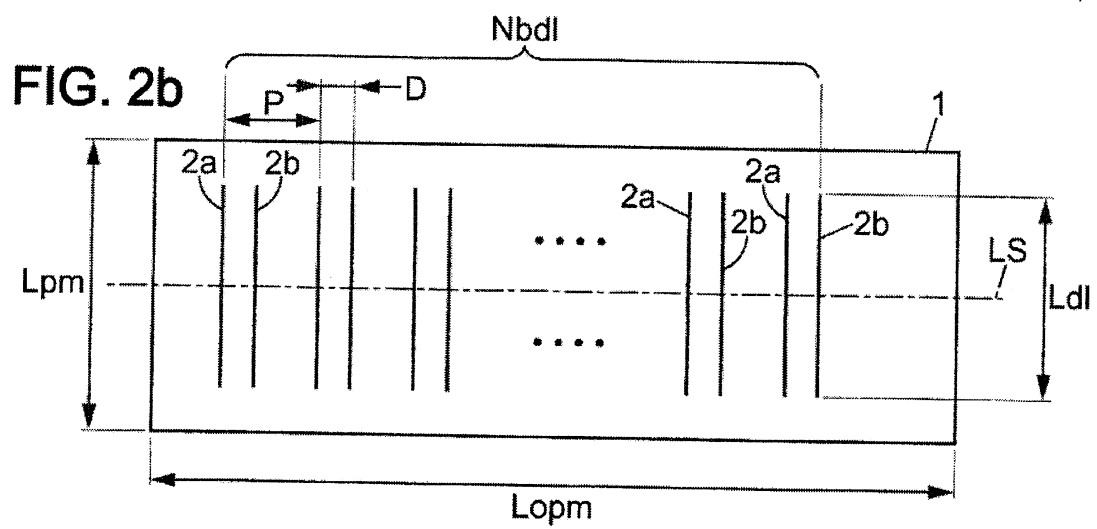
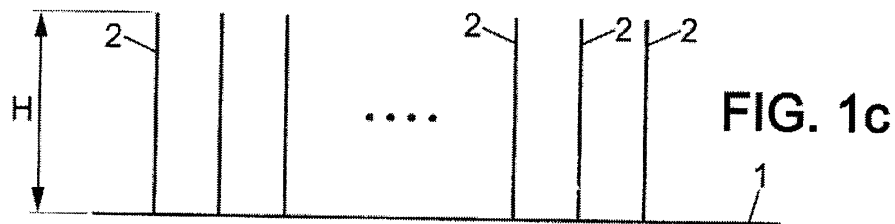
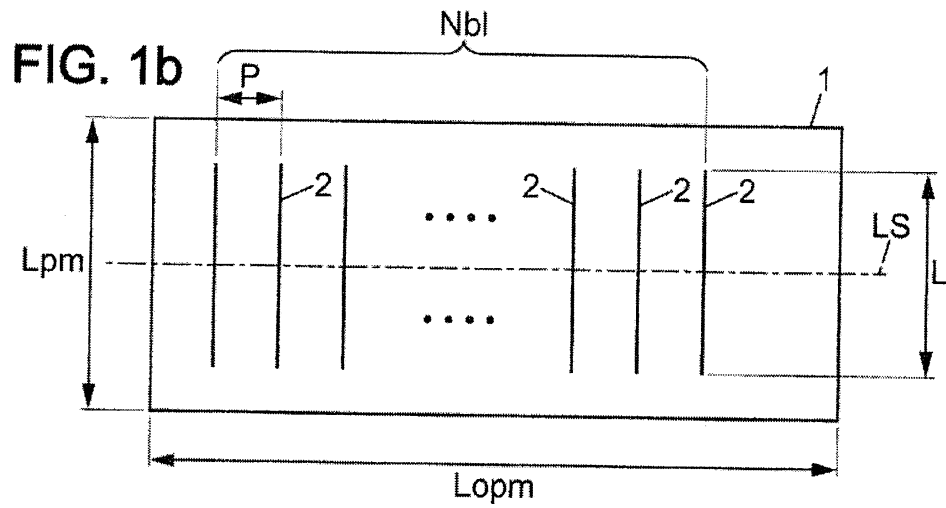
14. Cơ cấu phát sóng bề mặt theo điểm 12 hoặc điểm 13, trong đó ăng-ten dây được định vị để một đầu của đoạn ăng-ten thẳng gần nhất với tấm nền (1) được đặt ở vị trí tại chiều cao (H_{ant}) ít hơn 1,5 lần chiều cao (H ; H_{dl}) của các tấm phụ (2; 2a, 2b), các chiều cao này được đo từ tấm nền (1) theo hướng vuông góc với tấm nền này và tại mặt bên của các tấm phụ.

15. Cơ cấu phát hiện sóng bề mặt bao gồm:

- thiết bị phát hiện bức xạ thích hợp để phát hiện ra ít nhất một bức xạ điện từ; và
- ít nhất một phần tử bề mặt cảm ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 8, được đặt trên mặt đất hoặc được chôn một phần hoặc được chôn gần bề mặt mặt đất, để tấm nền (1) song song với bề mặt ranh giới trung bình giữa mặt đất và nửa khoảng không khí;

thiết bị phát hiện bức xạ được định hướng để phát hiện ra bức xạ điện từ khi thành phần điện trường của bức xạ này không song song với tấm nền (1) và có tác động trong việc phát hiện sóng điện từ khi bước sóng của bức xạ này nằm trong khoảng từ $\lambda - 10\%$ đến $\lambda + 10\%$ trong đó λ là thông số kích thước của phần tử bề mặt cảm ứng.





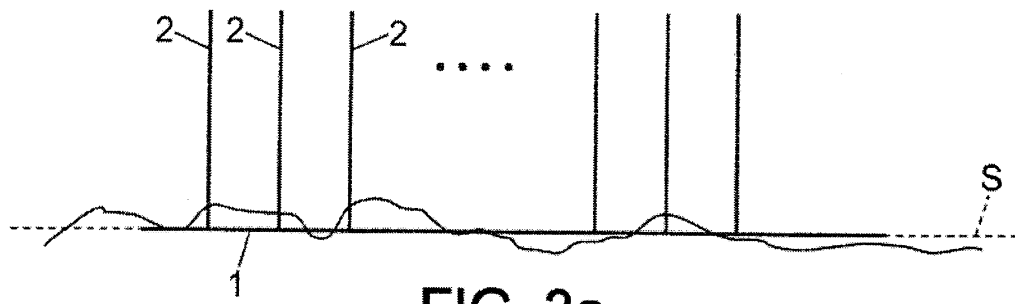


FIG. 3a

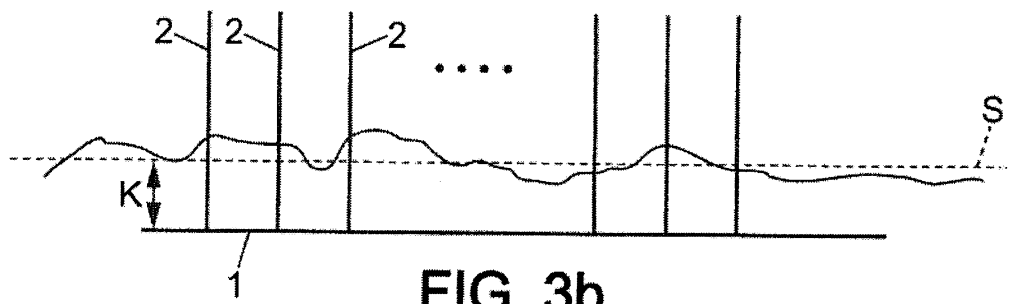


FIG. 3b

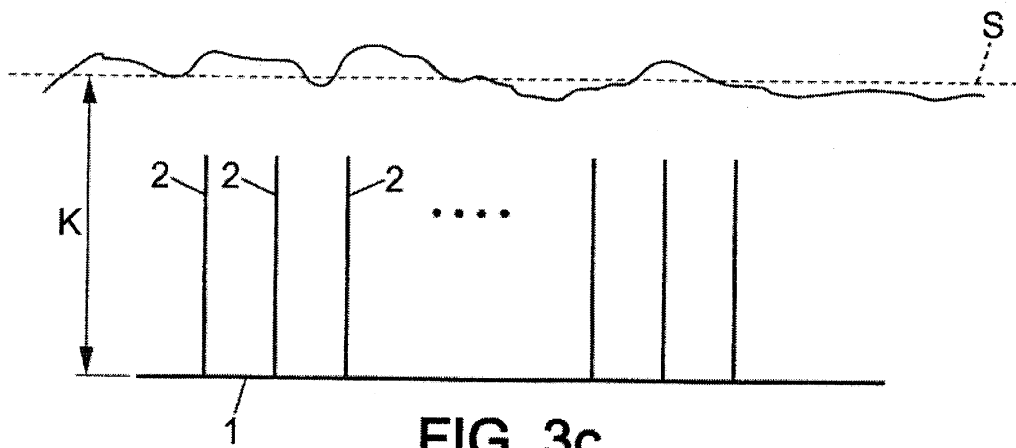


FIG. 3c

FIG. 4a

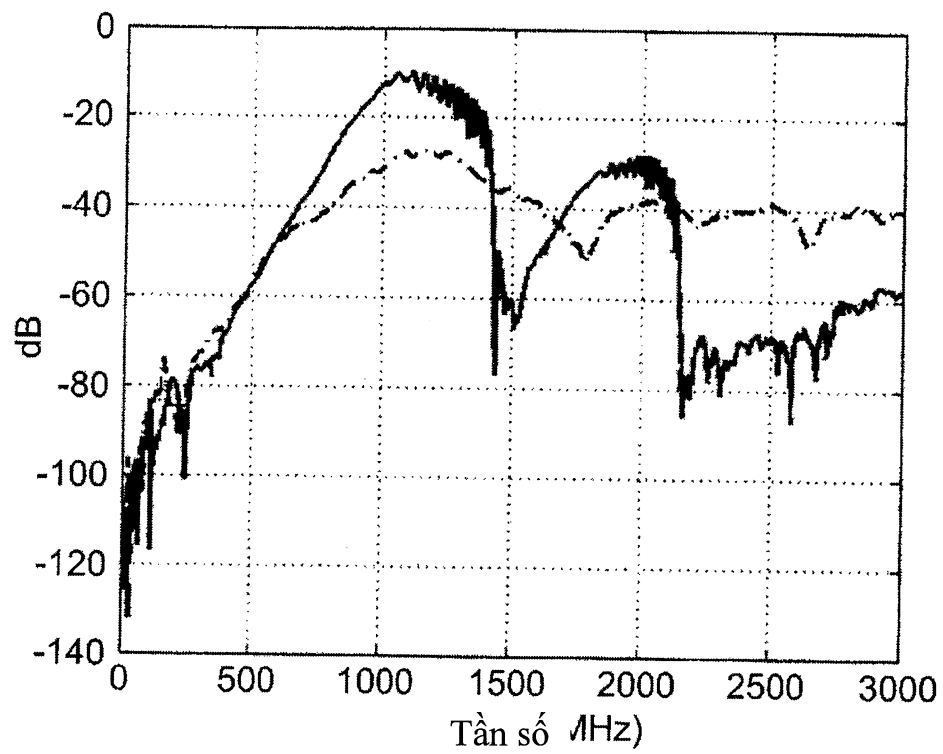


FIG. 4b

