



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0052979

(51)⁷ H01Q 1/24; H01Q 5/307; H01Q 21/28; (13) B
H01Q 13/10; H01Q 21/24

(21) 1-2019-06989

(22) 12/05/2017

(86) PCT/EP2017/061429 12/05/2017

(87) WO2018/206116 15/11/2018

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/02/2020 383A

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

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

(72) KHRIPKOV, Alexander (RU); LI, Linsheng (CN); TIAN, Ruiyuan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2019-06989

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị truyền thông (100) dùng cho truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông (100) bao gồm vỏ (102) bao gồm nắp che cách điện phía trước (131), nắp che cách điện phía sau (132) và khung kim loại (110) được bố trí theo chu vi giữa nắp che cách điện phía trước (131) và nắp che cách điện phía sau (132), trong đó khung kim loại (110) tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất (FB1). Thiết bị truyền thông (100) còn bao gồm mạch điện (170) nằm bên trong vỏ (102), trong đó mạch điện (170) được cách điện với khung kim loại (110) và bao gồm ít nhất một đường cáp thứ nhất (191; 192) được nối với khung kim loại (110) và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất theo nhóm các băng tần thứ nhất (FB1). Thiết bị truyền thông (100) còn bao gồm ăng ten thứ hai (150) nằm bên trong vỏ (102), trong đó ăng ten thứ hai (150) bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ (330; 340) có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai (FB2) qua ít nhất một lỗ (120) của khung kim loại (110), trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất (FB1) không phủ chồng với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai (FB2).

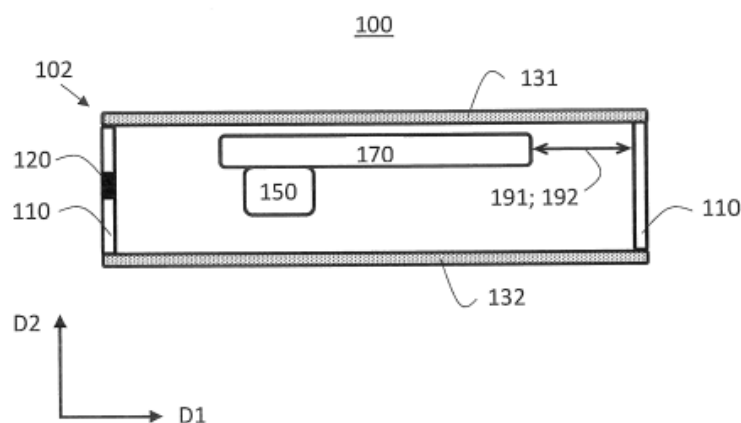


Fig. 1a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị truyền thông, chẳng hạn như các điện thoại di động càng ngày càng cần hỗ trợ các công nghệ vô tuyến khác nhau. Các công nghệ vô tuyến này có thể gồm các công nghệ vô tuyến di động, như vô tuyến 2G/3G/4G, cũng như các công nghệ vô tuyến phi di động. Thông thường, mỗi công nghệ vô tuyến yêu cầu ăng ten riêng biệt phát và thu các tín hiệu vô tuyến. Việc thiết kế các loại ăng ten riêng biệt cho từng công nghệ vô tuyến sẽ khiến cho kết cấu của các thiết bị truyền thông gặp rất nhiều thử thách, chẳng hạn do các hạn chế về không gian trong các thiết bị truyền thông. Ngoài ra, việc đặt nhiều loại ăng ten gần nhau có thể dẫn tới các vấn đề ghép nối ăng ten rất nghiêm trọng.

Ở công nghệ vô tuyến 5G tương lai, dải tần sử dụng sẽ được mở rộng từ thấp hơn 6 GHz, cũng được biết như sub-6 GHz, tới 60 GHz, cũng được biết như các tần số sóng milimet (millimetre Wave, mmWave). Nhờ vậy, nhiều loại ăng ten sẽ cần đến để hỗ trợ tất cả các băng tần yêu cầu. Với các tần số mmWave, ứng dụng vô tuyến yêu cầu sử dụng mảng gồm nhiều phần tử ăng ten. Mảng ăng ten được tích hợp vào trong mô đun cùng với mạch tích hợp tần số vô tuyến (radio frequency integrated circuit, RFIC) và các bộ xử lý băng tần cơ sở (baseband, BB) để tạo thành ăng ten mmWave. Các kết cấu đã biết yêu cầu ăng ten mmWave riêng biệt cần được hoạt động trong thiết bị truyền thông. Nhờ vậy, ăng ten sub-6 GHz và ăng ten mmWave đã biết mỗi ăng ten chiếm khoảng trống của chính chúng trong thiết bị truyền thông và cần được bố trí kết hợp trong thiết bị truyền thông. Điều này dẫn tới các thách thức có liên quan đến việc tận dụng khoảng trống trong thiết bị truyền thông, cũng như khả năng tương hợp điện từ xuất ra giữa hai loại ăng ten. Hơn nữa, loại ăng ten mmWave thường không tương hợp với bề mặt sau bằng kim loại vốn thường bao bọc thiết bị truyền thông đã biết.

Do đó, việc giới thiệu công nghệ vô tuyến mới, như 5G, sẽ dẫn tới các thách

thức cho kết cấu ăng ten của các thiết bị truyền thông tương lai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của các phương án thực hiện sáng chế của sáng chế là đề xuất giải pháp giảm hoặc khắc phục các nhược điểm và các vấn đề của các giải pháp đã biết.

Các mục đích nêu trên và khác nữa được giải quyết bởi đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Còn phương án thực hiện có lợi tạo ra sáng chế có thể được thấy trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các mục đích nêu trên và khác nữa đạt được nhờ thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che cách điện phía trước, nắp che cách điện phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che cách điện phía trước và nắp che cách điện phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất theo nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ, trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không phủ chồng với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai.

Do vậy, cần hiểu rằng thiết bị truyền thông này bao gồm một hoặc nhiều lỗ mà các phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai bức xạ qua đó. Theo một ví dụ, lỗ có thể tạo thành lỗ thông hoặc khe trong khung kim loại. Lỗ thông hoặc khe có thể được chèn vật liệu cách điện có các đặc tính phối hợp trở kháng thích hợp. Lỗ thông hoặc khe có thể có nhiều hình dạng khác nhau, như chữ thập, hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn, v.v..

Nhóm các băng tần trong phần mô tả này sẽ được hiểu là bao gồm một hoặc nhiều băng tần. Ngoài ra, nghĩa mà băng tần không phủ chồng với băng tần khác sẽ được hiểu là nghĩa mà hai băng tần không có chung các tần số bất kỳ.

Thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất có một số các ưu điểm so với các giải pháp đã biết. Một ưu điểm là kết cấu của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai trong thiết bị truyền thông cho phép sử dụng hiệu quả khoảng trống bị hạn chế trong thiết bị truyền thông.

Thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất còn tránh được các vấn đề ghép nối ăng ten vốn nảy sinh khi hai loại ăng ten riêng biệt được đặt gần nhau.

Hơn nữa, trong trường hợp của thiết bị cầm tay, hiệu suất của ăng ten thứ nhất trong không gian và ở bên cạnh đầu và các vị trí tay cầm được tăng tối đa nhờ kết cấu của khung kim loại. Nhờ ăng ten thứ nhất được tạo bởi khung kim loại, ăng ten thứ nhất có thể tận dụng toàn bộ mặt trên và/hoặc mặt dưới và các góc để ghép nối tốt nhất với dạng khung, vì vậy tạo ra môi trường tối ưu cho việc bức xạ tốt nhất.

Hơn nữa, độ lợi và độ bao phủ quét chùm của ăng ten thứ hai được tăng tối đa nhờ kết cấu của các phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai trong khối ăng ten thứ nhất.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai được bố trí ngay sát mạch điện.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là hiệu suất của ăng ten thứ hai được tăng tối đa do chiều dài đường cáp có thể được giảm thiểu. Ngoài ra, nó cho phép ăng ten thứ hai và các mạch điện tương ứng sẽ được tạo dưới dạng mô đun ăng ten được tạo liền nguyên khối nhờ vậy tăng tối đa năng suất chế tạo theo loạt.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai được bố trí ở bảng mạch.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là kết cấu nhỏ gọn tiết kiệm khoảng trống. Do vậy, chẳng hạn màn hiển thị với tỷ lệ diện thoại có thể được tăng nhờ bố trí ăng ten thứ hai dưới dạng mô đun liền khối trong bảng mạch. Một ưu điểm tiếp theo của phương án thực hiện này là các phần tử bức xạ có thể được kết nối với mạch điện

như một môđun độc lập, tách rời với các chi tiết/các bộ phận cấu thành còn lại của thiết bị truyền thông.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị truyền thông bao gồm chất cách điện thứ nhất nằm bên trong vỏ, trong đó chất cách điện thứ nhất có kết cấu để tạo ra sự ghép nối điện từ giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và lỗ.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là các phần cách điện của thiết bị truyền thông và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông có kết cấu để hỗ trợ sự lan truyền sóng chạy từ các phần tử của ăng ten về phía không gian. Hướng của dòng năng lượng gần như dọc theo bề mặt của thiết bị truyền thông. Vì vậy, mẫu hình bức xạ của ăng ten thứ hai gần như được hướng dọc theo bề mặt của thiết bị truyền thông. Nhờ vậy, ăng ten thứ hai sẽ có độ bao phủ hình thành chùm và quét chùm trong không gian được cải thiện, tạo ra độ lợi trung bình cao theo tất cả các hướng trong không gian.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, chất cách điện thứ nhất có trở kháng được phối hợp với một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là sự phản xạ các sóng điện từ được giảm thiểu, tạo ra sự hoạt động nhiều dải hiệu quả của ăng ten thứ hai nhờ tăng cường dải thông của các phần tử bức xạ của nó.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, chất cách điện thứ nhất được bố trí giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và lỗ.

Nhờ vậy, các đặc tính bức xạ cao về phía mặt phẳng của khung kim loại được tạo ra.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai tiếp xúc điện với khung kim loại tại lỗ.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là hiệu suất và dải thông của ăng ten thứ hai được cải thiện do bề mặt của khung kim loại được sử dụng như một phần của

lỗ bức xạ ăng ten thứ hai, vì vậy tăng kích thước hiệu dụng của ăng ten thứ hai.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai được tạo liền khối ít nhất một phần trong khung kim loại để tạo thành một phần kết cấu bức xạ của ăng ten thứ nhất.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là độ lợi của ăng ten thứ hai và độ bao phủ quét chùm được tăng tối đa nhờ bố trí các phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai trong khung kim loại của thiết bị truyền thông, mà có nghĩa là ở khoảng cách nhỏ nhất với không gian bên ngoài vỏ, nhờ vậy tạo ra độ bao phủ mọi hướng của ăng ten thứ hai được cải thiện.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, mạch điện bao gồm đường cáp thứ hai được nối với vi mạch tần số vô tuyến (RFIC) của ăng ten thứ hai và có kết cấu để cấp RFIC với các tín hiệu điều khiển, dữ liệu, và nguồn.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là ăng ten thứ hai có thể được tạo kết cấu dưới dạng môđun tạo liền nguyên khối, được nối với mạch điện qua đường cáp thứ hai. Nhờ vậy, môđun ăng ten thứ hai có thể được tiêu chuẩn hóa và nhờ vậy được sản xuất loạt với chi phí hiệu quả.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, đường cáp thứ hai bao gồm phần che chắn được nối với khung kim loại, trong đó phần che chắn có kết cấu để nối đất ăng ten thứ nhất với phần nối đất của mạch điện.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là giải pháp đơn giản và tiết kiệm khoảng trống nối đất của ăng ten thứ nhất.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị truyền thông bao gồm chất cách điện thứ nhất nằm bên trong vỏ và kéo dài vào bên trong vỏ tương đối với vị trí của ăng ten thứ hai.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là ăng ten thứ hai sử dụng thể tích bên trong vỏ để phối hợp trở kháng nhờ chất cách điện thứ nhất được bố trí trong đó.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ

nhất, chất cách điện thứ nhất có kết cấu để tạo ra sự ghép nối điện từ giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và nắp che cách điện phía trước và nắp che cách điện phía sau.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là ăng ten thứ hai tạo sự hình thành chùm quét trên mặt phẳng theo tất cả các hướng trong không gian, hướng dọc (dọc theo thiết bị truyền thông), hướng ngang phía màn hiển thị (vuông góc với màn hiển thị của thiết bị truyền thông), và hướng ngang phía sau.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, lỗ được điền đầy chất cách điện thứ hai.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là thiết bị truyền thông được bịt kín khí và được bảo vệ khỏi các tác động của môi trường như nước, bụi, ứng suất cơ học, v.v..

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, lỗ bao gồm nhiều khe được bố trí thành dãy.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là các khe ghép nối các phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai với không gian bên ngoài vỏ, nhờ vậy tạo ra sự phối hợp trở kháng và các đặc tính hình thành chùm được cải thiện.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, nhiều khe bao gồm dạng thứ nhất của các khe và dạng thứ hai của các khe được bố trí xen kẽ thành dãy, trong đó dạng thứ nhất của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ nhất và dạng thứ hai của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ hai vuông góc với sự phân cực thứ nhất.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là tính đa dạng phân cực có thể được khai thác bởi ăng ten thứ hai. Tính đa dạng phân cực được sử dụng để cho phép hiệu suất nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO) và/hoặc truyền liên kết ổn định theo tất cả các hướng của thiết bị truyền thông.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai bao gồm

mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo

hướng thứ nhất song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước và bề mặt của nắp che cách điện phía sau; và

mảng thứ hai của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ là các phần tử bức xạ theo hướng dọc và mảng thứ hai của các phần tử bức xạ là các phần tử bức xạ theo hướng ngang.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là độ lợi của mảng quét chùm không đổi bao phủ theo tất cả các hướng trong toàn bộ góc khối là khả thi. Nhờ vậy, truyền thông không dây với các thiết bị truyền thông khác được duy trì bất chấp sự định hướng của thiết bị truyền thông và diễn tiến người dùng, (như người dùng cầm điện thoại ở “vị trí trò chuyện”, “vị trí nhắn tin”, “vị trí quay hình”, v.v..).

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, bề mặt của nắp che cách điện phía trước về cơ bản song song với bề mặt của nắp che cách điện phía sau.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, bề mặt của khung kim loại về cơ bản vuông góc với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước và bề mặt của nắp che cách điện phía sau.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, mạch điện được bố trí trên bảng mạch kéo dài bên trong vỏ song song với hướng thứ nhất.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, toàn bộ các băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không phủ chồng với toàn bộ các băng tần của nhóm các băng tần thứ hai.

Theo phương án thực hiện của thiết bị truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất nằm trong khoảng từ 400MHz đến 10GHz và mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ hai nằm trong khoảng từ 10GHz đến 100GHz.

Một ưu điểm với phương án thực hiện này là thiết bị truyền thông sẽ hỗ trợ,

chẳng hạn:

- Các hệ thống truyền thông nhiều dải MIMO 4x4 sub-6 GHz, như: 2G, 3G, 4G LTE, WiFi 802.11a/b/g/n/ac; và
- Các hệ thống truyền thông mmWave, như: các băng tần 5G (24,25 GHz – 43 GHz), 802.11ad WiGig (57 GHz – 66 GHz).

Các ứng dụng và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được dự tính làm rõ và giải thích các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế, trong đó:

- Fig.1a thể hiện mặt cắt của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.1b thể hiện mặt cắt của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.2 thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.3 thể hiện ăng ten thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.4 thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.5 thể hiện mặt cắt của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.6 thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.7 thể hiện ăng ten thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế;
- Fig.8 thể hiện mặt cắt của ăng ten thứ hai theo phương án thực hiện sáng chế; và
- Fig.9 minh họa các khe của ít nhất một lỗ theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a và Fig.1b thể hiện mặt cắt của thiết bị truyền thông 100 theo các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Thiết bị truyền thông 100 bao gồm vỏ 102 vốn bao gồm nắp che cách điện phía trước 131, nắp che cách điện phía sau 132, và khung kim loại 110 được bố trí theo chu vi giữa nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132. Khung kim loại 110 có thể tạo thành kết cấu đỡ cơ học giữa nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132. Theo phương án được ưu tiên, khung kim loại là liên tục, chẳng hạn bao quanh hoàn toàn các linh kiện nằm bên trong vỏ 102. Theo phương án thực hiện khác, khung kim loại 110 có thể là gián đoạn theo hướng bao quanh các linh kiện nằm bên trong vỏ 102, chẳng hạn có vùng không phải là kim loại (vùng cách điện) ở giữa.

Khung kim loại 110 còn tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất FB1. Thiết bị truyền thông 100 còn bao gồm mạch điện 170 nằm bên trong vỏ 102. Mạch điện 170 được cách điện với khung kim loại 110 và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất 191; 192 được nối với khung kim loại 110 và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất theo nhóm các băng tần thứ nhất FB1. Do vậy, khung kim loại 110 có kết cấu để phát các tín hiệu tần số vô tuyến của nhóm các băng tần thứ nhất FB1.

Hơn nữa, thiết bị truyền thông 100 bao gồm ăng ten thứ hai 150 nằm bên trong vỏ 102. Ăng ten thứ hai 150 bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 (chẳng hạn được thể hiện trên Fig.3 và Fig.7) mà có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai FB2 qua ít nhất một lỗ 120 của khung kim loại 110. Ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất FB1 không phủ chồng với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai FB2.

Theo các phương án thực hiện của thiết bị truyền thông 100 theo sáng chế, toàn bộ các băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất FB1 không phủ chồng với toàn bộ các băng tần của nhóm các băng tần thứ hai FB2. Nhờ vậy, ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai 150 không có chung các băng tần và sẽ bức xạ theo các băng tần khác nhau. Theo một phương án thực hiện như vậy, mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất FB1 nằm trong khoảng từ 400 MHz đến 10 GHz và mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ hai FB2 nằm trong khoảng từ 10 GHz đến 100 GHz. Do vậy, ăng ten thứ nhất có

thể hỗ trợ chuẩn công nghệ vô tuyến thứ nhất như chuẩn công nghệ tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution, LTE) trong khi ăng ten thứ hai 150 có thể hỗ trợ chuẩn công nghệ khác, như chuẩn công nghệ vô tuyến mới (new radio, NR) 5G. Ngoài ra, các kết hợp khác của các chuẩn công nghệ truyền thông vô tuyến là có thể có.

Ăng ten thứ hai 150 có thể được bố trí bên trong vỏ 102 hoặc tách rời với khung kim loại 110 hoặc được tạo liền khối hoàn toàn hoặc một phần với khung kim loại 110, như được thể hiện lần lượt theo hai phương án thực hiện khác nhau trên Fig.1a và Fig.1b. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1a, ăng ten thứ hai 150 được bố trí về mặt điện tách rời với khung kim loại 110 và ngay sát với mạch điện 170. Theo phương án thực hiện này, sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với lỗ 120 của khung kim loại 110 được tạo kết cấu nhờ sử dụng các kết cấu cách điện. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1b, ăng ten thứ hai 150 được bố trí thay thế ngay sát, được tạo liền khối một phần hoặc toàn bộ với khung kim loại 110. Theo phương án thực hiện này, sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với lỗ 120 của khung kim loại 110 được tạo kết cấu nhờ sử dụng các kết cấu dẫn điện.

Fig.1a và Fig.1b thể hiện vị trí tương đối giữa các phần/các bộ phận cấu thành khác nhau của thiết bị truyền thông 100. Theo các phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b, cả bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 lẫn bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132 kéo dài theo hướng thứ nhất D1. Vì vậy, bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 về cơ bản song song với bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Bề mặt (chính) của khung kim loại 110 được kéo dài theo hướng thứ hai D2, mà vuông góc với hướng thứ nhất D1. Vì vậy, bề mặt của khung kim loại 110 về cơ bản vuông góc với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Nhờ vậy, trong một trường hợp, nắp che cách điện phía trước 131, nắp che cách điện phía sau 132, và khung kim loại 110 có thể tạo thành dạng hộp gần như hình chữ nhật, trong đó nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132 lần lượt tạo thành đỉnh và đáy của hộp chữ nhật, và khung kim loại 110 tạo thành các mặt của hộp chữ nhật (chẳng hạn như các thành đỡ bên của vỏ 102).

Mạch điện 170 có thể được bố trí trên bảng mạch in (printed circuit board,

PCB) 230 (được thể hiện trên Fig.5) kéo dài bên trong vỏ 102 song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132, nghĩa là kéo dài theo hướng thứ nhất D1. Theo phương án thực hiện khác, vị trí tương đối giữa các phần của thiết bị truyền thông 100 có thể khác với các vị trí tương đối được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Việc cấp, nối đất và nạp tải trở kháng của ăng ten thứ nhất có thể được tạo bởi một hoặc nhiều các điểm nối 191; 192 được bố trí giữa mạch điện 170 và khung kim loại 110. Khung kim loại 110 có tác dụng như bộ bức xạ của ăng ten thứ nhất trong khi mạch điện 170 có tác dụng như hoặc cung cấp nối đất cho ăng ten thứ nhất. Ăng ten thứ nhất có thể hỗ trợ phát nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO) NxN (trong đó N là số nguyên dương) hoạt động ở các băng đa tần chia ô, chẳng hạn từ 698 MHz đến 5800 MHz. Ăng ten MIMO này có thể hoạt động ở các băng tần chồng lấn, cho phép hỗ trợ cộng gộp sóng mang, chẳng hạn theo công nghệ LTE và theo công nghệ tiến hóa dài hạn tiếp theo (Long-Term Evolution LTE advanced). Theo các phương án thực hiện, ăng ten thứ nhất có thể gồm các loại ăng ten đơn cực, các loại ăng ten khe, các loại ăng ten chữ F ngược, các loại ăng ten nhiều đường cấp, các loại ăng ten dạng chữ T, loại ăng ten có sự truyền dẫn điện cảm hoặc điện dung, loại ăng ten có nạp tải trở kháng điện cảm hoặc điện dung, loại ăng ten có nạp tải trở kháng điều hướng được và tất cả các loại bắt nguồn từ chúng. Ăng ten thứ nhất còn có thể có kết cấu để bức xạ một cách hiệu quả năng lượng điện từ ở các băng đa tần chia ô, chẳng hạn từ 698 MHz đến 5800 MHz. Ăng ten thứ nhất còn có thể có kết cấu để có độ cách ly tương hỗ lớn hơn 10 dB trong các băng tần nêu trên và hệ số tương quan đường bao (envelope correlation coefficient, ECC) nhỏ hơn 0,2.

Fig.2 thể hiện phương án thực hiện của thiết bị truyền thông 100 nơi các kết cấu cách điện được sử dụng để tạo ra sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với ít nhất một lỗ 120 của khung kim loại 110. Trên Fig.2 thiết bị truyền thông 100 còn bao gồm chất cách điện thứ nhất 160 nằm bên trong vỏ 102, và có kết cấu để cách ly ăng ten thứ hai 150 với khung kim loại 110. Chất cách điện thứ nhất 160 có kết cấu để ghép nối điện từ một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 với lỗ 120 trong khung kim loại 110. Nhờ vậy, chất cách điện thứ nhất 160 được bố trí

giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 và lỗ 120 như được thể hiện trên Fig.2. Ngoài ra, chất cách điện thứ nhất 160 có thể có trở kháng được phối hợp với một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150. Nhờ vậy, tạo ra trở kháng trong không gian thích ứng cho năng lượng điện từ lan truyền qua chất cách điện thứ nhất 160 từ một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150.

Chất cách điện thứ nhất 160 có thể là hợp phần của các polyamit – sợi thủy tinh (GF), polycacbonat (PC) – GF, polycacbonat (PC) - acrylonitril butadien styren (ABS), polybutylen terephthalat (PBT) – GF, hoặc các vật liệu tương tự. Chất cách điện thứ nhất 160 có thể được tạo bởi công nghệ đúc nano về cơ bản trên cơ sở các hợp phần gia cường GF. Theo cách khác, chất cách điện thứ nhất 160 có thể được tạo dưới dạng phần đúc áp lực trên cơ sở nhựa như polyphenylen ete (PPE), PC, Polypropylen (PP), Polyetylen (PE) và Polyphenylen sunphua (PPS).

Các đặc tính của các phần khác của thiết bị truyền thông 100 được thể hiện trên Fig.2, như nắp che cách điện phía trước 131, nắp che cách điện phía sau 132, phần chèn cách điện 140 dưới nắp che cách điện phía sau 132, và màn hiển thị 180, có kết cấu để tăng tối đa hiệu suất của ăng ten thứ hai 150.

Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.2 ăng ten thứ hai 150 được định vị về cơ bản vuông góc với khung kim loại 110, và về cơ bản song song với màn hiển thị 180. Lỗ 120 được tạo trong khung kim loại 110 về cơ bản ở phía trước ăng ten thứ hai 150. Nhờ vậy, lỗ 120 sẽ ghép nối ăng ten thứ hai 150 với không gian bên ngoài vỏ 102, tạo ra trở kháng được phối hợp với năng lượng điện từ khi nó lan truyền từ một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 về phía bề mặt của thiết bị truyền thông 100. Để tạo ra sự ghép nối điện từ cao giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 và lỗ 120, ăng ten thứ hai 150 và lỗ 120 sẽ được căn thẳng hàng theo hướng ngang. Tuy nhiên, điều này luôn không khả thi do các cân nhắc về mặt thiết kế thiết bị truyền thông 100.

Theo một số phương án thực hiện, lỗ 120 được điền đầy chất cách điện thứ hai 122 (được thể hiện trên Fig.4). Chất cách điện thứ hai 122 có thể gồm cùng vật liệu cách điện như chất cách điện thứ nhất 160 hoặc vật liệu cách điện khác. Các ví dụ về

các chất cách điện mà có thể được sử dụng là các hợp phần của các polyamit – sợi thủy tinh (GF), polycacbonat (PC) – GF, polycacbonat (PC) - acrylonitril butadien styren (ABS), polybutylen terephthalat (PBT) – GF, hoặc các vật liệu tương tự. Chất cách điện thứ hai 122 có thể được tạo bởi công nghệ đúc nano về cơ bản trên cơ sở các hợp phần gia cường GF. Điều này có nghĩa là chất cách điện thứ hai 122 có độ kết dính cao với khung kim loại, các đặc tính cơ học cứng vững cao, cũng như hao tổn năng lượng phát tán thấp. Theo cách khác, chất cách điện thứ hai 122 có thể được tạo dưới dạng phần đúc áp lực trên cơ sở nhựa như Polyphenylen ete (PPE), PC, Polypropylen (PP), Polyetylen (PE) và Polyphenylen sunphua (PPS).

Fig.3 thể hiện một phương án thực hiện của ăng ten thứ hai 150. Ăng ten thứ hai 150 theo phương án thực hiện này trên cơ sở môđun tạo liền nguyên khối 310 bao gồm nhiều lớp dẫn điện 320. Các mẫu hình dẫn điện trên lớp dẫn điện 320 và các lớp dẫn điện ở giữa có kết cấu để tạo thành các mảng phụ của các phần tử bức xạ 330; 340, các đường cấp cho các phần tử bức xạ này, và các đệm ghép nối cho hệ mạch tín hiệu và các linh kiện có liên quan. Các đường cấp và các linh kiện của hệ mạch tín hiệu không được thể hiện trên Fig.3 nhằm mục đích rõ ràng. Như được thể hiện trên Fig.3, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 có thể gồm mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 và mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340. Mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 có thể có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ nhất D1, được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b. Hướng thứ nhất D1 có thể song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Hơn nữa, mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340 có thể có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ hai D2, được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b, vuông góc với hướng thứ nhất D1. Nhờ vậy, hướng thứ hai D2 có thể vuông góc với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132.

Theo một số phương án thực hiện, mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 là các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330, chẳng hạn các loại ăng ten ống dẫn sóng, các loại ăng ten khe, các loại ăng ten đơn cực, các loại ăng ten chữ F ngược và các loại bắt nguồn từ chúng. Việc cấp các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 được tạo nhờ sử dụng các vị trí đường cấp tín hiệu 331, việc nối đất được tạo kết cấu nhờ sử dụng

nhiều đường nối đất 332. Mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340 là các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340, chẳng hạn các phần tử của ăng ten dạng tám phân cực kép hoặc phân cực đơn, các tấm xếp chồng hoặc các loại bắt nguồn từ chúng. Việc cấp cho các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 được tạo nhờ sử dụng các vị trí đường cấp dữ liệu 341. Các vị trí đường cấp là các điểm nối với các phần tử của ăng ten, trong đó các vị trí đường cấp có kết cấu để phối hợp trở kháng của ăng ten.

Các phần tử bức xạ 330; 340 có thể được tạo liền nguyên khối bên trong ăng ten thứ hai 150 và số lượng các phần tử bức xạ 330; 340 trong ăng ten thứ hai 150 tùy thuộc vào phương án thực hiện. Số lượng cụ thể bất kỳ các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 hoặc các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340, cũng như cấu trúc cấp phát tương ứng của chúng nằm trong phạm vi của sáng chế. ăng ten thứ hai 150 có thể được chế tạo nhờ sử dụng bảng mạch in (PCB), gốm qua lửa ở nhiệt độ thấp (LTCC) hoặc các công nghệ đa lớp nguyên khối bất kỳ khác, có sử dụng các vật liệu cách điện bất kỳ. Ngoài ra, mạch điện 170 có thể được chế tạo nhờ sử dụng PCB, LTCC hoặc các công nghệ đa lớp nguyên khối bất kỳ khác, có sử dụng các vật liệu thích hợp.

Fig.4 thể hiện kết cấu của ăng ten thứ hai 150 của thiết bị truyền thông 100 theo một phương án thực hiện. Trên Fig.4, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 được bố trí ngay sát mạch điện 170. Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 được bố trí ở chung bảng mạch với mạch điện 170 và ăng ten thứ hai 150, chẳng hạn bảng mạch in PCB. Theo các phương án thực hiện khác, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 có thể được bố trí trên các nền được tạo liền nguyên khối hoặc được chế tạo nhờ sử dụng chất dẻo đúc với các phần dẫn điện được khắc ăn mòn trên đó để thay thế.

Fig.4 còn thể hiện vị trí của ăng ten thứ hai 150 tương đối với lỗ 120 của khung kim loại 110 và chất cách điện thứ nhất 160 theo một phương án thực hiện sáng chế. Chất cách điện thứ nhất 160 được bố trí giữa khung kim loại 110 và mạch điện 170 và tạo ra khe hở nếu cần vận hành hiệu quả ăng ten thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện, chiều rộng của chất cách điện thứ nhất 160 có thể thay đổi trong khoảng từ 1 đến 5mm.

Thiết bị truyền thông 100 bao gồm các phần cách điện và các phần dẫn điện có kết cấu để tạo thành sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với lỗ 120 của khung kim loại 110. Các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100 bao gồm chẳng hạn nắp che cách điện phía trước 131 (chẳng hạn kính phía trước), nắp che cách điện phía sau 132 (chẳng hạn kính mặt sau), chất cách điện thứ nhất 160 (chẳng hạn các phần đúc chèn), phần chèn cách điện 140 (chẳng hạn các phần cách bằng chất dẻo), cũng như các chất lấp gồm và các phần cách điện có liên quan. Các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100 bao gồm, chẳng hạn mạch điện 170, màn hiển thị 180, khung kim loại 110, cũng như bảng mạch in PCB, các kết cấu che chắn và các kết cấu kim loại cơ khí và các phần dẫn điện có liên quan. Các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100 có kết cấu để hỗ trợ sự lan truyền sóng chạy từ các phần tử của ăng ten về phía không gian. Do đó, sự phản xạ các sóng điện từ ở các phần gián đoạn của kết cấu được giảm thiểu, nhờ vậy tạo ra các đặc tính bức xạ tốt hơn. Hướng của dòng năng lượng gần như dọc theo bề mặt của thiết bị truyền thông 100, thường dọc theo bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và/hoặc bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Vì vậy, mẫu hình bức xạ của ăng ten thứ hai 150 gần như được hướng dọc theo bề mặt của thiết bị truyền thông 100.

Theo một số phương án thực hiện, các phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 được tạo kết cấu dưới dạng loại ăng ten sóng chạy có vận tốc pha của sóng chạy. Loại ăng ten sóng chạy có thể có các kết cấu sóng chậm hoặc các kết cấu sóng nhanh.

Khi các kết cấu sóng chậm của loại ăng ten sóng chạy được sử dụng, việc hình thành chùm trong ăng ten thứ hai 150 được tạo kết cấu để bức xạ dọc theo thiết bị truyền thông 100, đôi khi được gọi là hướng dọc. Vì vậy, kết cấu của khung kim loại 110, các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100 tạo thành kết cấu sóng chậm có vận tốc pha của sóng chạy bằng hoặc nhỏ hơn vận tốc ánh sáng trong không gian, nghĩa là: ; $c = 300000 \text{ km/s}$. Bức xạ vào trong không gian được thực hiện tại các bề mặt ngoài của các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100, nghĩa là tại các chỗ gián đoạn, các chỗ cong và các chỗ không đều của các phần này.

Do vậy, các băng tần và các đặc tính hình thành chùm được xác định bởi các thông số hình học của các kết cấu được thể hiện trên Fig.4.

Khi các kết cấu sóng nhanh của loại ăng ten sóng chạy được sử dụng, việc hình thành chùm trong ăng ten thứ hai 150 được tạo kết cấu để bức xạ ở một góc với bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và/hoặc bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132 hoặc gần như vuông góc với bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và/hoặc bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132, đôi khi được gọi là các hướng ngang. Vì vậy, kết cấu khung kim loại 110, các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100 tạo thành các kết cấu sóng nhanh có vận tốc pha của sóng chạy cao hơn vận tốc ánh sáng trong không gian, nghĩa là:  Kết cấu khung kim loại 110, các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100 được tạo kết cấu sao cho ăng ten thứ hai 150 bức xạ các sóng điện từ vào trong không gian với số gia nhỏ trên một đơn vị chiều dài dọc theo bề mặt của lỗ 120 trong khung kim loại 110, bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131, hoặc bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Khi sóng điện từ chạy dọc theo các kết cấu thiết bị truyền thông 100 từ các linh kiện ghép nối dựa trên PCB về phía không gian, nó sẽ rò rỉ năng lượng điện từ trên khắp lỗ chèn cách điện 120. Góc bức xạ của chùm  từ hướng pháp tuyến được xác định là , biểu thị góc mà tại đó giá trị lớn nhất của búp sóng chính sẽ xuất hiện. Do vậy, các băng tần và các đặc tính hình thành chùm và được xác định bởi các đặc tính cách điện của các kết cấu khung kim loại 110, các phần cách điện của thiết bị truyền thông 100, và các phần dẫn điện của thiết bị truyền thông 100.

Fig.5 thể hiện một phương án thực hiện của thiết bị truyền thông 100 trong đó các kết cấu dẫn điện được sử dụng để tạo ra sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với khung kim loại 110. Trên Fig.5, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 tiếp xúc điện với khung kim loại 110 tại lỗ 120. Như được thể hiện trên Fig.5, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 ít nhất có thể được làm liền khối một phần trong khung kim loại 110 để tạo thành phần kết cấu bức xạ của ăng ten thứ nhất. Fig.5 còn thể hiện bảng mạch PCB 230. Khoảng trống giữa bảng mạch PCB 230 và khung kim loại 110 được tạo kết cấu để bức xạ tại nhóm

các băng tần thứ nhất FB1. Các đường cấp thứ hai 241, 242, 243 là các đường nối mạch điện 170 trên bảng mạch PCB 230 với khung kim loại 110.

Fig.6 thể hiện vị trí của ăng ten thứ hai 150 trong khung kim loại 110 theo phương án thực hiện sáng chế mà ở đó ăng ten thứ hai 150 tiếp xúc điện với khung kim loại 110. Lỗ 120 của khung kim loại 110 có thể được chèn chất cách điện thứ hai 122. Chất cách điện thứ hai 122 có thể gồm cùng vật liệu cách điện như chất cách điện thứ nhất 160 hoặc vật liệu cách điện khác như đã nêu trên đây. Chất cách điện thứ hai 122 có thể được chế tạo nhờ sử dụng đục chèn hoặc kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật thích hợp khác.

Ăng ten thứ hai 150 có thể được gắn ở vùng lân cận lỗ 120. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.6, ăng ten thứ hai 150 được bố trí về cơ bản song song với bề mặt của khung kim loại 110, và về cơ bản vuông góc với màn hiển thị 180. RFIC 240 được gắn vào ăng ten thứ hai 150, ở phía đối diện với lỗ 120. Theo một số phương án thực hiện, ăng ten thứ hai 150 sử dụng kết nối lát cực nhỏ RFIC 240, liên kết dây, đóng gói với mảng lưới bóng (ball grid array, BGA) hoặc các kỹ thuật thích hợp.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, mạch điện 170 có thể bao gồm đường cấp thứ hai 241. Đường cấp thứ hai 241 có thể được nối với RFIC 240 của ăng ten thứ hai 150 và có kết cấu để cấp RFIC 240 với các tín hiệu điều khiển, nguồn và dữ liệu. Hơn nữa, đường cấp thứ hai 241 cũng có thể bao gồm phần che chắn được nối với khung kim loại 110, trong đó phần che chắn có kết cấu để nối đất ăng ten thứ nhất với phần nối đất của mạch điện 170. Nhờ vậy, đường cấp thứ hai 241 hoạt động như đường nối đất cho ăng ten thứ nhất, cũng như nguồn tín hiệu cho ăng ten thứ hai 150. Phương án thực hiện này sẽ tạo ra thể tích nhỏ nhất cần cho ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai 150. Thể tích ăng ten được sử dụng lại một cách hiệu quả cho việc bức xạ tất cả các băng tần, gồm cả nhóm các băng tần thứ hai FB2.

Theo một số phương án thực hiện, chiều dày của khung kim loại 110 với ăng ten thứ hai 150 nhỏ hơn 1,5mm và chiều dày của ăng ten thứ hai 150 nhỏ hơn 1mm.

Thiết bị truyền thông 100 theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.6 bao gồm chất cách điện thứ nhất 160 nằm bên trong vỏ 102 và kéo dài vào bên

trong vỏ 102 tương đối với vị trí của ăng ten thứ hai 150. Chết cách điện thứ nhất 160 có kết cấu để lần lượt ghép nối điện từ một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 với nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132. Theo các phương án thực hiện, chết cách điện thứ nhất 160 lần lượt được bố trí giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 và nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132. Chết cách điện thứ nhất 160 có thể điền đầy một phần hoặc toàn bộ khoảng trống (xét đến khi lắp ráp) giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 và nắp che cách điện phía trước 131 và nắp che cách điện phía sau 132.

Fig.7 thể hiện một phương án thực hiện của ăng ten thứ hai 150. Ăng ten thứ hai 150 theo phương án thực hiện này trên cơ sở môđun tạo liên nguyên khối 310, bao gồm nhiều lớp dẫn điện 320. Các mẫu hình dẫn điện trên lớp dẫn điện 320 và lớp dẫn điện ở giữa có kết cấu để tạo thành các mảng phụ của các phần tử bức xạ 330; 340, các đường cấp cho các phần tử bức xạ này, và các đệm ghép nối cho hệ mạch tín hiệu và các linh kiện có liên quan. Các đường cấp và các linh kiện hệ mạch tín hiệu không được thể hiện trên Fig.7 nhằm mục đích rõ ràng. RFIC 240 của ăng ten thứ hai 150 là linh kiện cấp cho các mảng phụ của các phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150, vốn có kết cấu để kích thích trường điện từ qua lỗ 120. Vì vậy, bức xạ điện từ vào trong không gian được thực hiện qua lỗ 120 của khung kim loại 110. Sự tiếp xúc điện được tạo giữa khung kim loại 110 và ăng ten thứ hai 150 tại bề mặt 311, đảm bảo sự ghép nối điện từ để hoạt động tại nhóm các băng tần thứ hai FB2. Như được thể hiện trên Fig.7, một hoặc nhiều phần tử bức xạ 330; 340 của ăng ten thứ hai 150 có thể gồm mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 và mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340. Mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 có thể có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ nhất D1, được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b. Hướng thứ nhất D1 có thể song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132. Hơn nữa, mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340 có thể có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ hai D2, được thể hiện trên Fig.1a và Fig.1b, vuông góc với hướng thứ nhất D1. Nhờ vậy, hướng thứ hai D2 có thể vuông góc với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che cách điện phía trước 131 và bề mặt của nắp che cách điện phía sau 132.

Fig.8 thể hiện mặt cắt ngang của ăng ten thứ hai 150. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.8, mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ 330 là các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330, chẳng hạn các loại ăng ten ống dẫn sóng, các ăng ten khe, các ăng ten đơn cực, các ăng ten chữ F ngược và tất cả các loại bắt nguồn từ chúng. Các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 sử dụng bề mặt tiếp xúc 311 cho việc ghép nối điện từ với lỗ 120 của khung kim loại 110. Trong trường hợp này, việc hình thành chùm về cơ bản theo hướng dọc, dọc theo thiết bị truyền thông 100. Mảng thứ hai của các phần tử bức xạ 340 là các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340, chẳng hạn các phần tử của ăng ten lưỡng cực phân cực kép hoặc phân cực đơn, các ăng ten khe, các loại ăng ten ống dẫn sóng và các loại bắt nguồn từ chúng. Các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 kích thích dòng điện trên khung kim loại 110 và các bộ phận kim loại liền kề, như màn hiển thị, các kết cấu dẫn điện bên trong và các bề mặt của các linh kiện có liên quan. Trong trường hợp này, khe hở không khí giữa PCB của mạch điện 170 và khung kim loại 110 tạo thành một phần của kết cấu hình thành chùm của thiết bị truyền thông 100.

Các phần tử bức xạ 330; 340 có thể được tạo liền nguyên khối bên trong ăng ten thứ hai 150 và số lượng các phần tử bức xạ 330; 340 trong ăng ten thứ hai 150 tùy thuộc vào phương án thực hiện. Số lượng cụ thể bất kỳ của các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 hoặc các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340, cũng như cấu trúc cấp phát tương ứng của chúng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.9 thể hiện một phương án thực hiện của thiết bị truyền thông 100 trong đó ít nhất một lỗ 120 bao gồm nhiều khe được bố trí thành dãy. Theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.9 nhiều khe bao gồm dạng thứ nhất của các khe và dạng thứ hai của các khe được bố trí xen kẽ thành dãy. Dạng thứ nhất của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ nhất và dạng thứ hai của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ hai vuông góc với sự phân cực thứ nhất. Điều này có nghĩa là các tín hiệu của sự phân cực thứ nhất chỉ có thể bức xạ qua các khe của dạng thứ nhất. Theo cùng cách, các tín hiệu của sự phân cực thứ hai chỉ có thể bức xạ qua các khe của dạng thứ hai.

Phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.9 có thể được sử dụng

khi các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 của ăng ten thứ hai 150 được bố trí để bức xạ với hai sự phân cực khác nhau, lần lượt là sự phân cực theo hướng thẳng đứng (V) và sự phân cực theo hướng ngang (H). Các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 của ăng ten thứ hai 150 có kết cấu để bức xạ theo sự phân cực theo hướng thẳng đứng được bố trí xen kẽ với các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 của ăng ten thứ hai 150 có kết cấu để bức xạ theo sự phân cực theo hướng ngang. Nhờ vậy, lỗ 120 sẽ bao gồm các khe được tạo hình một cách khác nhau cho sự phân cực theo hướng thẳng đứng và sự phân cực thứ hai. Hơn nữa, các khe sẽ được bố trí xen kẽ để tương ứng với sự phân cực của các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 của ăng ten thứ hai 150 như có mẫu hình VHVHVHVH.

Các đặc tính hình thành chùm của ăng ten thứ hai 150 được giải thích ở đây cho các phương án thực hiện sáng chế nhờ sử dụng các kết cấu cách điện dùng cho sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với ít nhất một lỗ 120. Các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 phát năng lượng điện từ về phía khung kim loại 110, và lỗ 120 có kết cấu để ghép nối một cách hiệu quả năng lượng điện từ vào trong không gian vốn dẫn tới sự hình thành chùm theo hướng ngang. Các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 phát năng lượng điện từ về phía phần chèn cách điện 140 dưới nắp che cách điện phía sau 132 và về cơ bản là hình thành chùm theo hướng thẳng đứng. Việc điều chỉnh pha cho các tín hiệu được cấp tới các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 tương đối với các tín hiệu được cấp tới các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 sẽ khiến cho chùm nghiêng trong mặt phẳng thẳng đứng với góc tùy ý bất kỳ. Sự điều khiển pha với các phần tử liền kề trong mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 và trong mảng thứ hai của các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 cho phép chùm nghiêng trong mặt phẳng nằm ngang (nghĩa là dọc theo đường khung kim loại 110).

Các đặc tính hình thành chùm của ăng ten thứ hai 150 được giải thích ở đây cho các phương án thực hiện sáng chế nhờ sử dụng các kết cấu dẫn điện cho sự ghép điện từ của ăng ten thứ hai 150 với ít nhất một lỗ 120. Việc hình thành chùm của ăng ten thứ hai 150 được thực hiện nhờ sự điều khiển pha và chuyển các phần tử ăng ten khác nhau. Các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 sử dụng bề mặt tiếp xúc 411 cho sự ghép nối điện từ với lỗ 120 của khung kim loại 110. Trong trường hợp này, việc hình thành chùm về cơ bản được hướng theo hướng dọc dọc theo thiết bị truyền thông 100.

Các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340, chẳng hạn các phần tử của ăng ten lưỡng cực phân cực kép hoặc phân cực đơn, các ăng ten khe, các loại ăng ten ống dẫn sóng và các loại bắt nguồn từ chúng. Các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 kích thích dòng điện trên khung kim loại 110 và các bộ phận kim loại liền kề, như màn hiển thị, các kết cấu dẫn điện bên trong và các bề mặt của các linh kiện có liên quan. Trong trường hợp này, khoảng trống điện đầy không khí giữa PCB của mạch điện 170 và khung kim loại 110 tạo thành một phần của kết cấu hình thành chùm của thiết bị truyền thông 100. Theo các phương án thực hiện, mảng thứ hai của các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 được bố trí ở mỗi phía của ăng ten thứ hai 150, như được thể hiện trên Fig.8. Trong trường hợp này, việc hình thành chùm sóng mm được bao phủ cả phía trước (phía màn hiển thị) của thiết bị truyền thông 100 và phía sau của thiết bị truyền thông 100. Sự điều khiển pha của các tín hiệu được cấp tới mảng thứ hai của các phần tử bức xạ theo hướng ngang 340 và mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ theo hướng dọc 330 cho phép chùm hội tụ về phía hướng trung gian bất kỳ giữa các chùm khác nhau. Sự điều khiển pha với các phần tử liền kề trong các mảng phụ 340 và trong các mảng phụ 330 cho phép chùm nghiêng trong mặt phẳng nằm ngang (đọc theo đường khung kim loại 110).

Thiết bị truyền thông 100 ở đây có thể được bao hàm chẳng hạn như hệ thống người dùng, thiết bị người dùng (User Equipment, UE), trạm di động, thiết bị internet vạn vật (internet of things, IoT), thiết bị cảm biến, thiết bị đầu cuối không dây và/hoặc thiết bị đầu cuối di động, cho phép truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, đôi khi cũng được gọi là hệ thống vô tuyến tế bào. Các thiết bị người dùng UE có thể còn được gọi là các điện thoại di động, các điện thoại tế bào, các máy tính bảng hoặc máy tính xách tay với khả năng không dây. Các thiết bị người dùng UE trong phần mô tả có thể là, chẳng hạn các thiết bị xách tay, các thiết bị có thể cất giữ trong túi, các thiết bị cầm tay, các thiết bị bao gồm cả máy tính, hoặc các thiết bị di động lắp trên xe, cho phép truyền thông giọng nói và/hoặc dữ liệu, qua mạng truy cập vô tuyến, với thực thể khác, như bộ nhận hoặc máy chủ khác. UE có thể là Trạm (STA), là thiết bị bất kỳ chứa điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control, MAC) tương hợp với IEEE 802.11 và lớp vật lý (PHY) ghép nối với môi trường không dây (Wireless Medium, WM). Thiết bị truyền thông 100 cũng có thể được tạo

cấu hình cho việc truyền thông theo LTE và LTE-Advanced liên quan tới dự án đối tác thế hệ thứ ba (The Third Generation Partnership Project, 3GPP), theo hệ thống truy cập không dây băng rộng (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX) và tiến triển của nó, và theo các công nghệ không dây thế hệ thứ năm, như công nghệ vô tuyến mới (New Radio).

Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nhận thấy rằng các phương án thực hiện sáng chế của thiết bị truyền thông theo sáng chế bao gồm các khả năng truyền thông cần thiết dưới dạng chẳng hạn, chức năng, phương tiện, các khối, các chi tiết, v.v. để thực hiện giải pháp này. Các ví dụ về các phương tiện, các khối, các chi tiết và chức năng khác là: các bộ xử lý, bộ nhớ, bộ đệm, logic điều khiển, các bộ mã hóa, các bộ giải mã, các bộ phối hợp tốc độ, các bộ phối hợp giảm tốc, các bộ ánh xạ, các bộ nhân, các bộ chia, các bộ chọn, các chuyển mạch, các bộ đan xen, các bộ khử đan xen, các bộ điều biến, các bộ giải điều biến, các đầu vào, các đầu ra, loại ăng ten, các bộ khuếch đại, bộ nhận, bộ phát, các bộ xử lý tín hiệu số (digital signal bộ xử lý-DSP), MSD, bộ mã hóa điều chế mã lưới (trellis-coded modulation, TCM), bộ giải mã TCM, các khối cấp nguồn, các bộ cấp điện, các giao diện truyền thông, các giao thức truyền thông, v.v.. vốn được bố trí thích hợp với nhau để thực hiện giải pháp này.

Cụ thể là, (các) bộ xử lý của thiết bị truyền thông 100 có thể gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều ví dụ gồm khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), khối xử lý, mạch điện xử lý, bộ xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ vi xử lý, hoặc logic xử lý khác mà có thể biên dịch và thực hiện các lệnh. Vì vậy, từ ngữ “bộ xử lý” có thể biểu thị hệ mạch điện xử lý bao gồm các mạch điện xử lý, như, chẳng hạn, bất kỳ, một số hoặc tất cả các bộ phận nêu trên. Hệ mạch điện xử lý còn có thể thực hiện chức năng xử lý dữ liệu để đăng nhập, đăng xuất, và xử lý dữ liệu bao gồm chức năng tạo đệm dữ liệu và chức năng điều khiển thiết bị, như điều khiển xử lý cuộc gọi, điều khiển giao diện người dùng, hoặc tương tự.

Cuối cùng, cần hiểu rằng sáng chế không bị hạn chế bởi các phương án thực hiện sáng chế được mô tả trên đây, mà còn liên quan tới và kết hợp tất cả các phương

án thực hiện sáng chế trong phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó băng tần thứ nhất của nhóm các băng tần thứ nhất nằm trong khoảng thứ nhất từ 400 megahec (MHz) đến 10 gigahec (GHz), trong đó băng tần thứ hai của nhóm các băng tần thứ hai nằm trong khoảng thứ hai từ 10 GHz đến 100 GHz.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai được bố trí ngay sát mạch điện.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 2, thiết bị này bao gồm chất điện môi thứ nhất nằm bên trong vỏ, trong đó chất điện môi thứ nhất có kết cấu để tạo ra sự ghép nối điện từ giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và lỗ.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm 3, trong đó chất điện môi thứ nhất được phối hợp trở kháng với một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm 3 hoặc 4, trong đó chất điện môi thứ nhất được bố trí giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và lỗ.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai tiếp xúc điện với khung kim loại tại lỗ.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm 6, trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai được tạo liền khối ít nhất một phần trong khung kim loại để tạo thành một phần của kết cấu bức xạ của ăng ten thứ nhất.
8. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó mạch điện bao gồm đường cấp thứ hai được nối với vi mạch tần số vô tuyến (RFIC) của ăng ten thứ hai và có kết cấu để cấp cho vi mạch tần số vô tuyến (RFIC).
9. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó đường cấp thứ hai bao gồm phần che chắn được nối với khung kim loại, trong đó phần che chắn có kết cấu để nối đất ăng ten thứ nhất với phần nối đất của mạch điện.
10. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, thiết bị này bao gồm chất điện môi thứ nhất nằm bên trong vỏ và kéo dài vào bên trong vỏ tương đối với vị trí của ăng ten thứ hai.
11. Thiết bị truyền thông theo điểm 10, trong đó chất điện môi thứ nhất có kết cấu để tạo ra sự ghép nối điện từ lẫn lộn giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau.
12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó chất điện môi thứ nhất được bố trí lẫn lộn giữa một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai và nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau.
13. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó lỗ được điền đầy bằng chất điện môi thứ hai.
14. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó lỗ bao gồm nhiều khe được bố trí thành dãy.
15. Thiết bị truyền thông theo điểm 14, trong đó các khe bao gồm loại thứ nhất của các khe và loại thứ hai của các khe được bố trí xen kẽ thành dãy, trong đó loại thứ nhất của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ nhất và loại thứ hai của các khe được tạo kết cấu cho sự phân cực thứ hai trực giao với sự phân cực thứ nhất.
16. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai bao gồm:

mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ nhất (D1) song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che điện môi phía trước và bề mặt của nắp che điện môi phía sau; và

mảng thứ hai của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ hai (D2) vuông góc với hướng thứ nhất (D1).

17. Thiết bị truyền thông theo điểm 16, trong đó mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ là các phần tử bức xạ theo hướng dọc và mảng thứ hai của các phần tử bức xạ là các phần tử bức xạ theo hướng ngang.

18. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó tất cả các băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không chồng chéo với tất cả các băng tần của nhóm các băng tần thứ hai.

19. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất nằm trong khoảng từ 400 MHz đến 10 GHz và mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ hai nằm trong khoảng từ 10 GHz đến 100 GHz.

20. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ, trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không chồng chéo với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai,

trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai tiếp xúc điện với khung kim loại tại lỗ.

21. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ, trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không chồng chéo với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai, trong đó lỗ bao gồm nhiều khe được bố trí thành dãy.

22. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ, trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất

một lỗ của khung kim loại, trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không chồng chéo với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai,

trong đó một hoặc nhiều phần tử bức xạ của ăng ten thứ hai bao gồm:

mảng thứ nhất của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ nhất song song với ít nhất một bề mặt trong số bề mặt của nắp che điện môi phía trước và bề mặt của nắp che điện môi phía sau; và

mảng thứ hai của các phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ về cơ bản theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất.

23. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó tất cả các băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất đều không chồng chéo với tất cả các băng tần của nhóm các băng tần thứ hai.

24. Thiết bị truyền thông dùng cho truyền thông không dây, thiết bị truyền thông này bao gồm:

vỏ bao gồm nắp che điện môi phía trước, nắp che điện môi phía sau và khung kim loại được bố trí theo chu vi giữa nắp che điện môi phía trước và nắp che điện môi phía sau, trong đó khung kim loại tạo thành ăng ten thứ nhất có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ nhất;

mạch điện nằm bên trong vỏ, trong đó mạch điện được cách điện với khung kim loại và bao gồm ít nhất một đường cấp thứ nhất được nối với khung kim loại và có kết cấu để cấp cho ăng ten thứ nhất nhóm các tín hiệu tần số vô tuyến thứ nhất trong nhóm các băng tần thứ nhất;

ăng ten thứ hai nằm bên trong vỏ trong đó ăng ten thứ hai bao gồm một hoặc nhiều phần tử bức xạ có kết cấu để bức xạ theo nhóm các băng tần thứ hai qua ít nhất một lỗ của khung kim loại, trong đó ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất không chồng chéo với ít nhất một băng tần của nhóm các băng tần thứ hai,

trong đó mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ nhất nằm trong khoảng từ 400 MHz đến 10 GHz và mỗi băng tần của nhóm các băng tần thứ hai nằm trong khoảng từ 10 GHz đến 100 GHz.

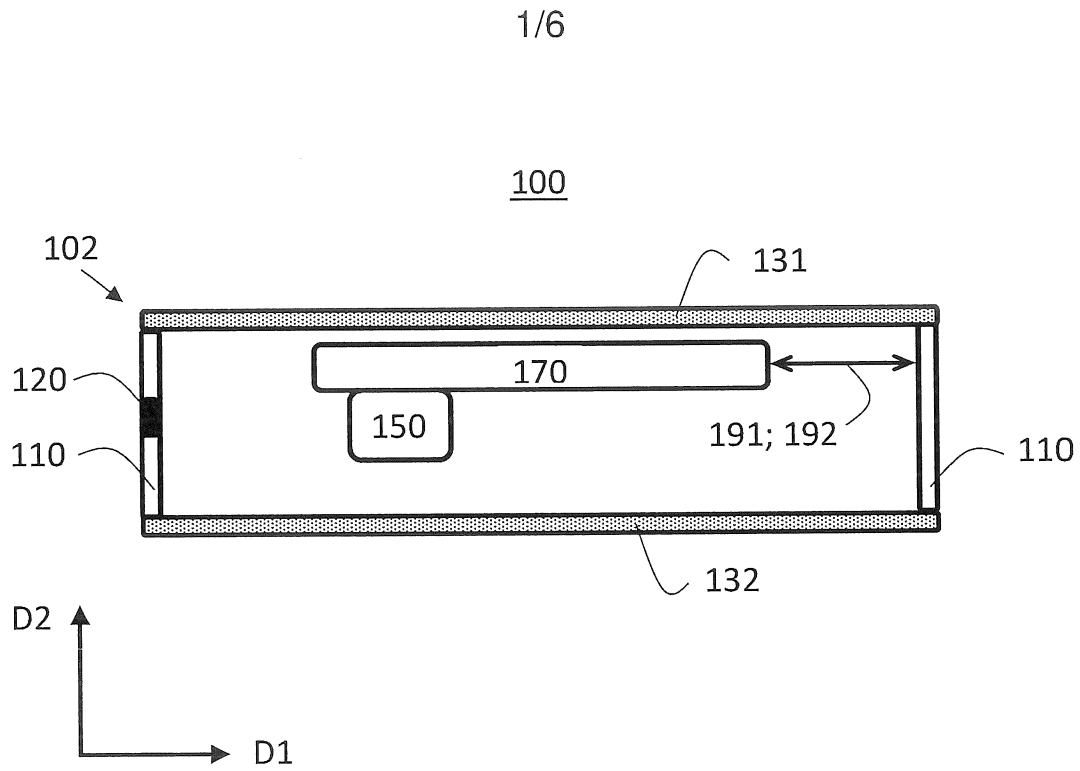


Fig. 1a

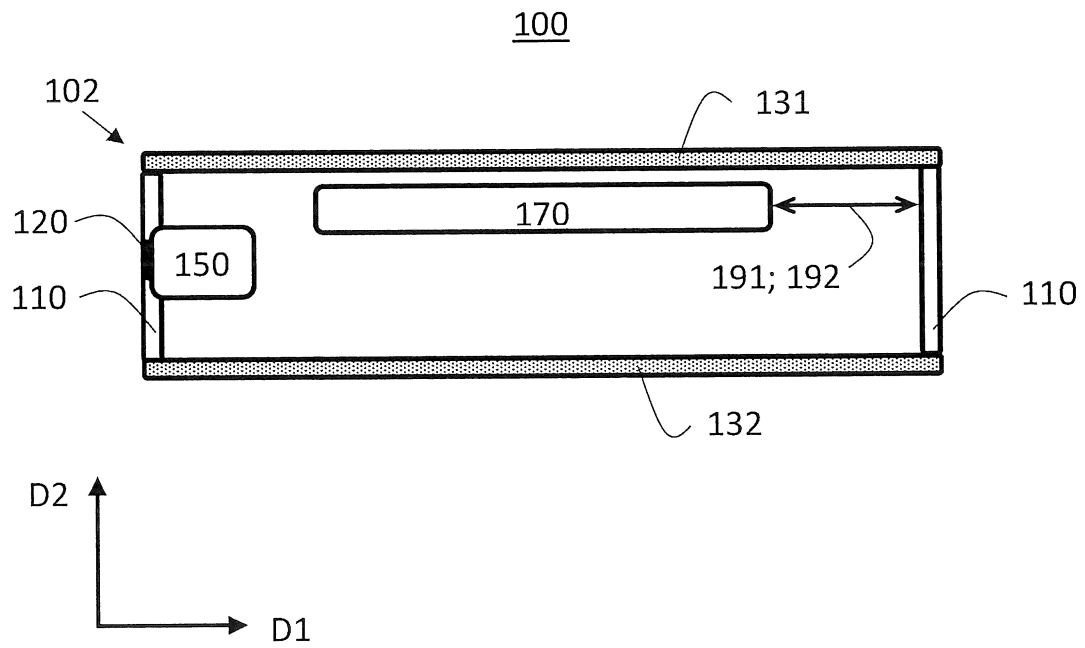


Fig. 1b

2/6

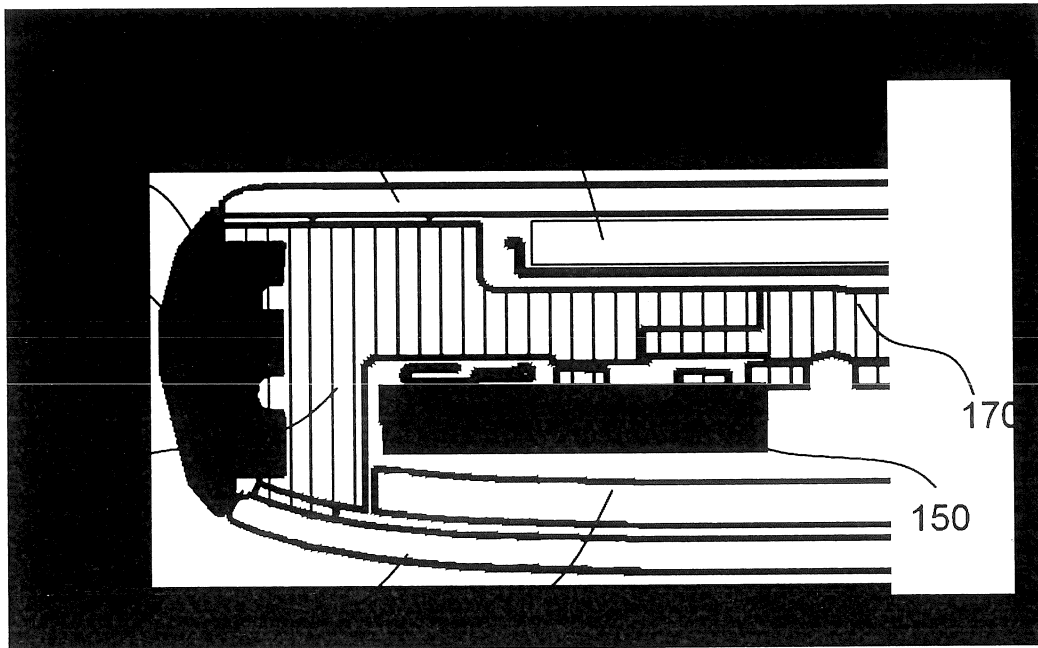


Fig. 2

3/6

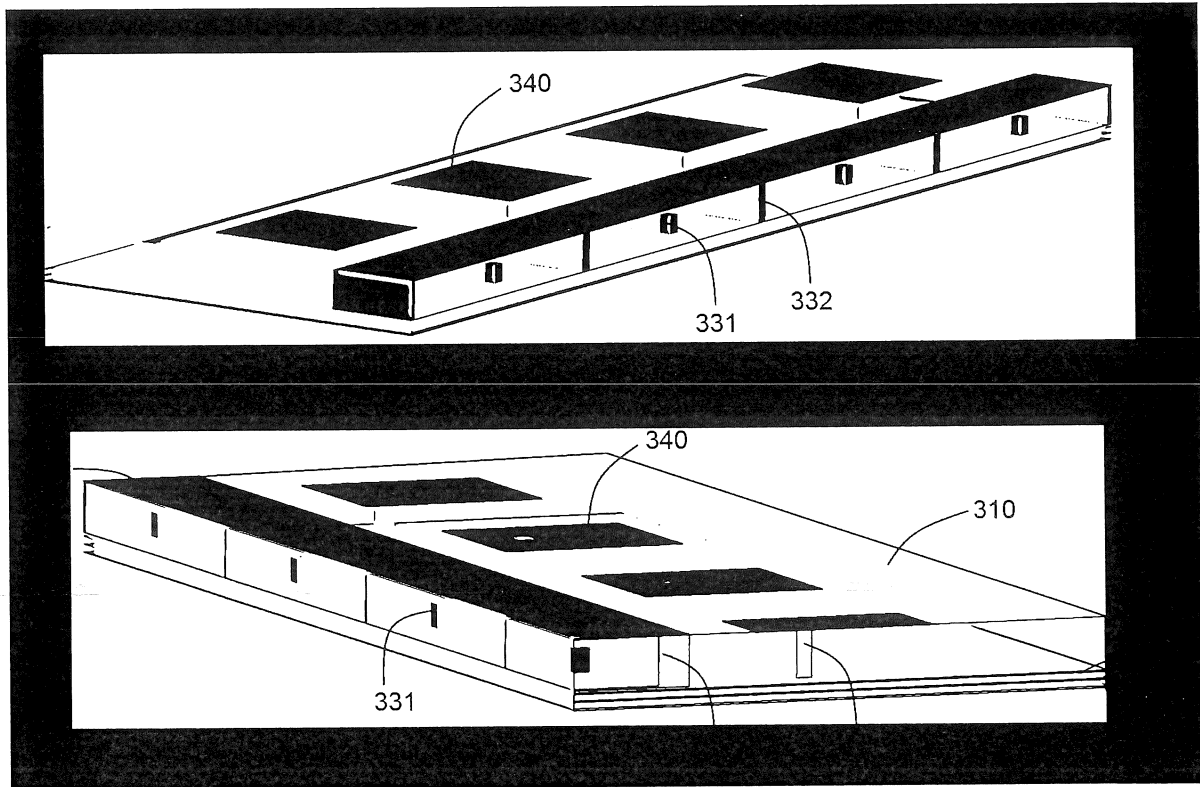


Fig. 3

4/6

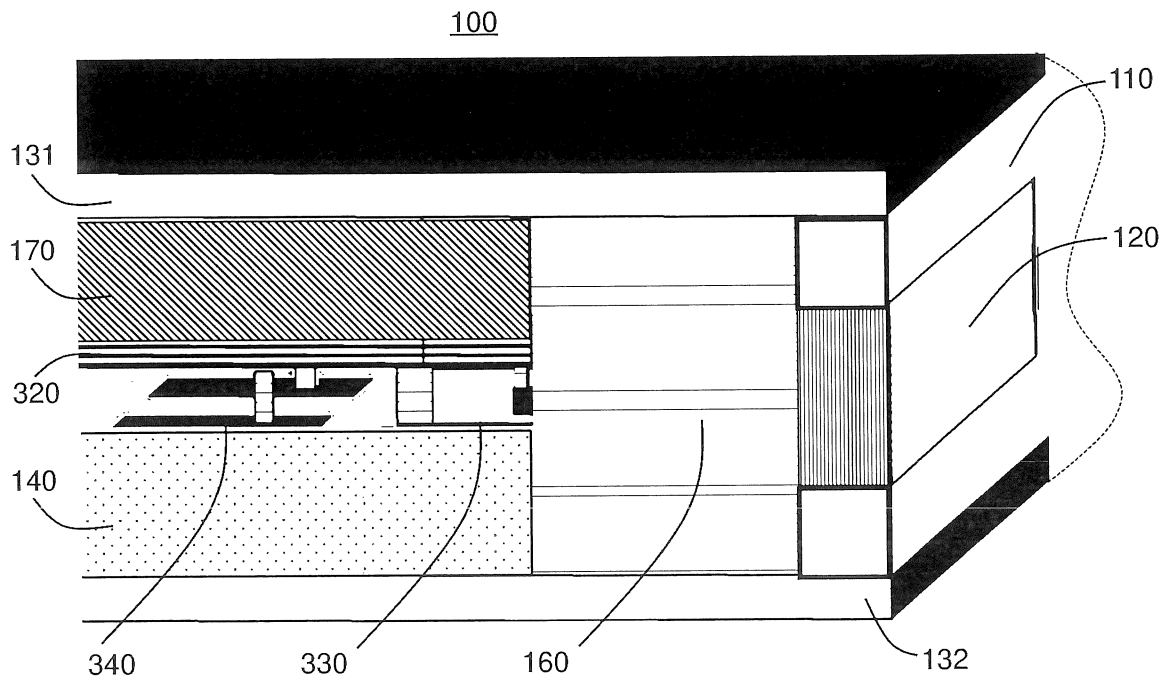


Fig. 4

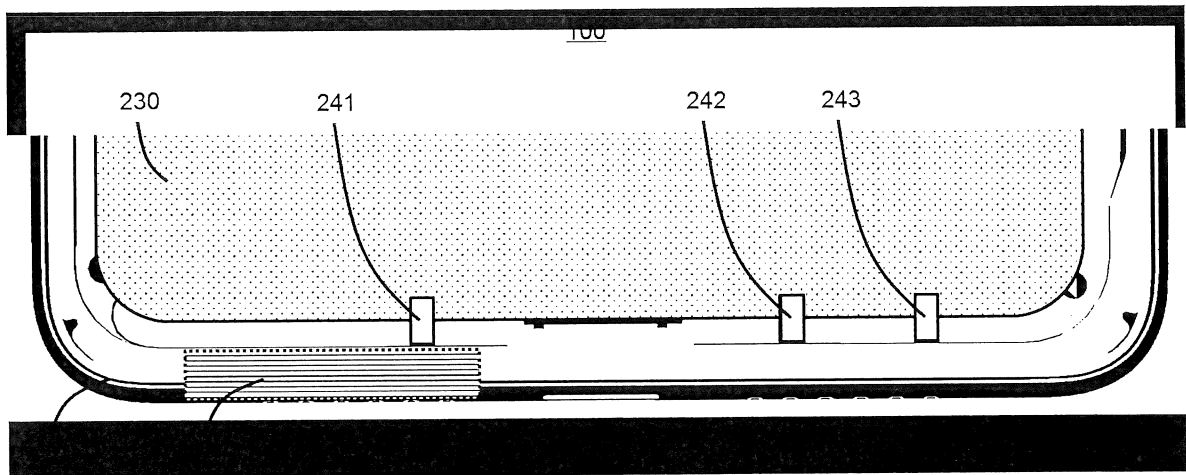


Fig. 5

5/6

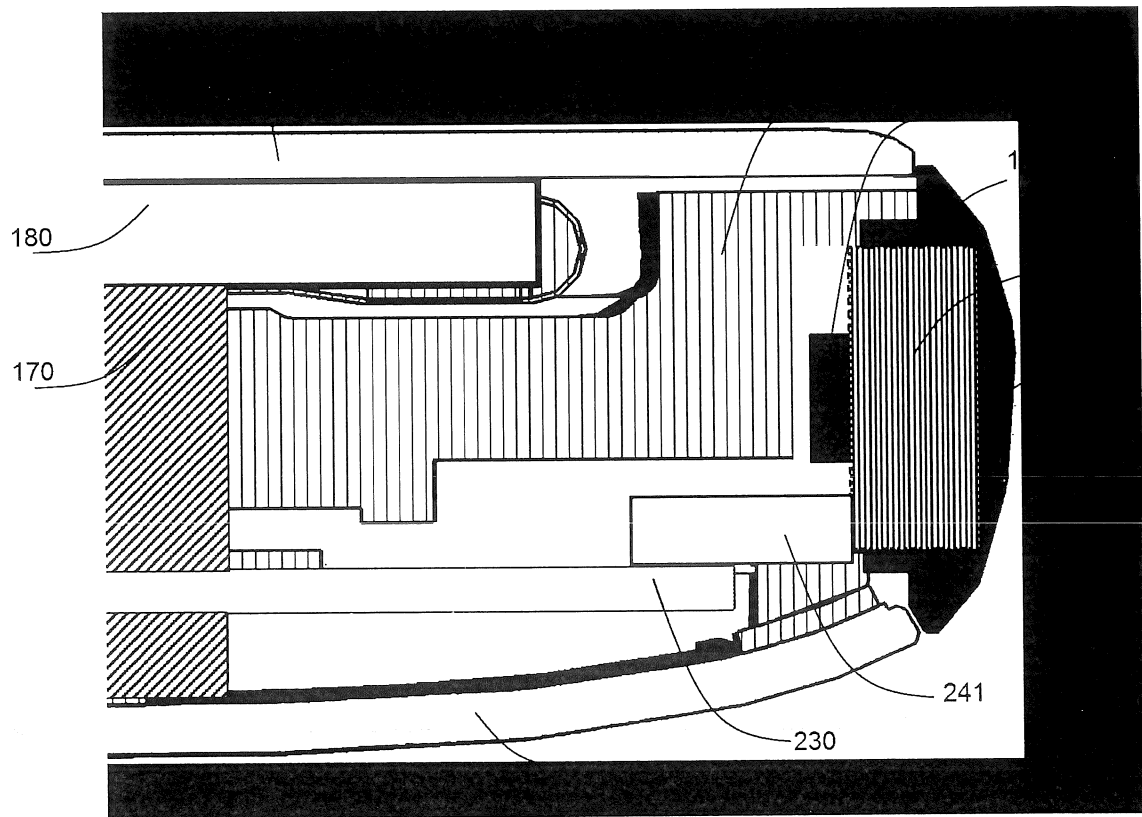


Fig. 6

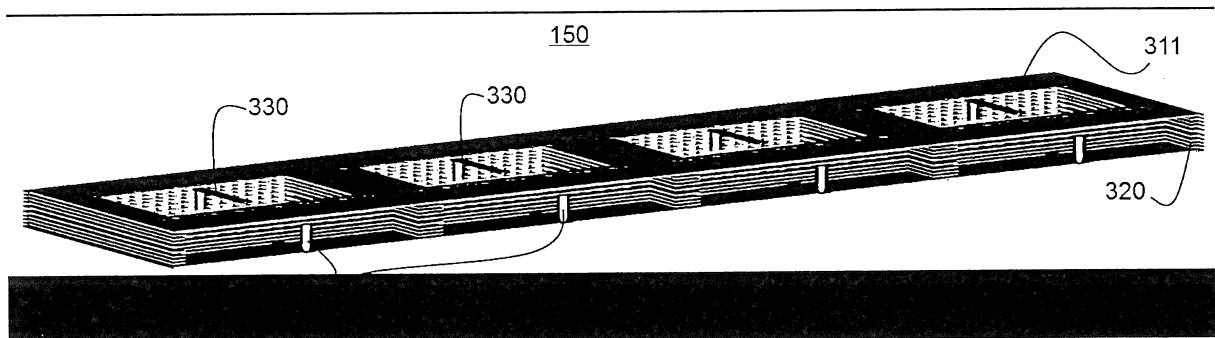


Fig. 7

6/6

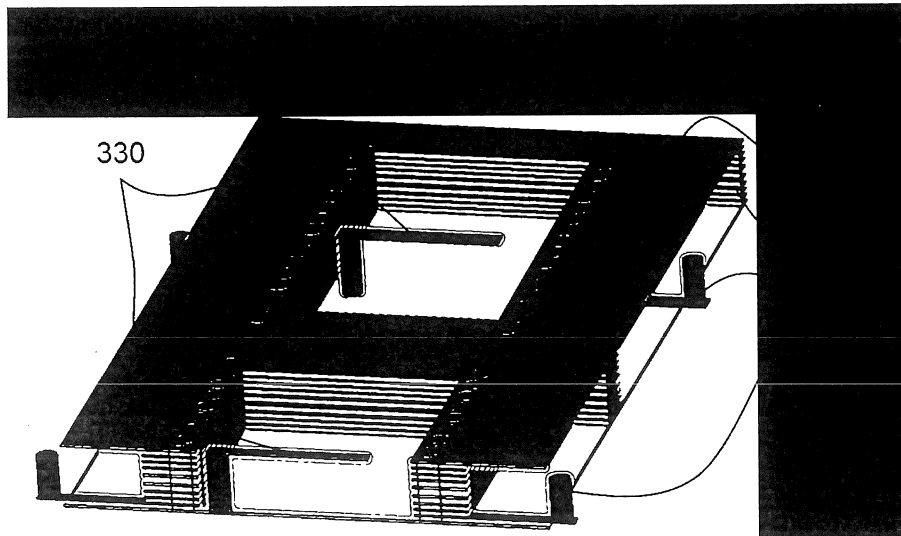


Fig. 8

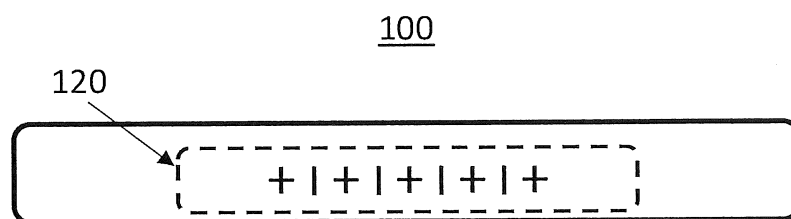


Fig. 9