



(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)



1-0036776

(51)^{2020.01} H04B 7/02; H04W 88/02

(13) B

(21) 1-2020-01820

(22) 29/09/2018

(86) PCT/CN2018/108566 29/09/2018

(87) WO2019/062891 04/04/2019

(30) 15/720,964 29/09/2017 US

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/06/2020 387ASC

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

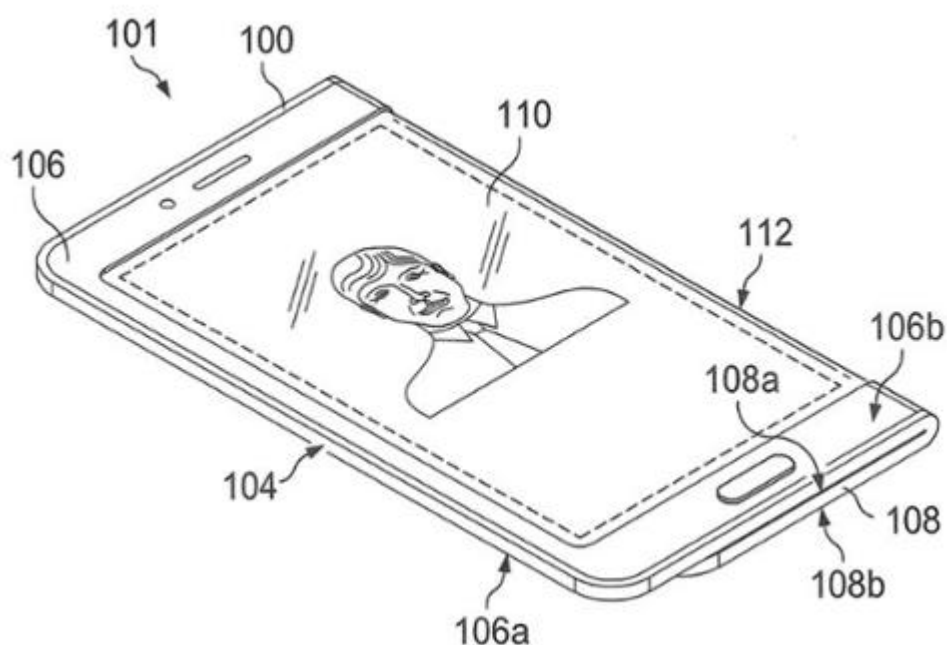
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) SHI, Ping (CN); HUANG, Wei (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử gồm vỏ có panen thứ nhất được nối với panen thứ hai có thể chuyển dịch giữa các dạng mở ra và gấp lại được. Ăng ten thứ nhất được bố trí liền kề với panen thứ nhất và ăng ten thứ hai được bố trí liền kề với panen thứ hai. Ăng ten thứ hai được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra và được dừng hoạt động khi vỏ ở dạng gấp lại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập tới thiết bị điện tử, và theo các phương án thực hiện cụ thể, sáng chế đề cập tới hệ thống dùng cho các kết cấu bố trí ăng ten trên thiết bị có màn hình có thể mở rộng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị vô tuyến xách tay, như các điện thoại di động, máy tính bảng, và các máy tính xách tay được sử dụng ngày càng nhiều để xem phim, chơi trò chơi, và thực hiện các hoạt động kinh doanh. Một thách thức khi thiết kế các thiết bị vô tuyến xách tay là thông số dạng nhỏ gọn của chúng thường hạn chế kích thước, số lượng, và bố trí điện thế, của các phần tử ăng ten trên thiết bị. Thách thức thiết kế này có thể trở nên phức tạp đáng kể với các tiến bộ trong các kỹ thuật thu và/hoặc phát vô tuyến (chẳng hạn, nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output-MIMO) bậc cao, tạo búp, v.v.) yêu cầu gồm cả các phần tử ăng ten bổ sung trong khoảng trống đã chật hẹp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các ưu điểm kỹ thuật nói chung đạt được bởi các phương án thực hiện sáng chế mà mô tả các thiết bị và phương pháp dùng cho việc bố trí và chọn các ăng ten.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị dùng cho việc bố trí và chọn các ăng ten được tạo ra. Theo phương án thực hiện này, thiết bị gồm vỏ có panen (panel) thứ nhất được ghép nối với panen thứ hai, ăng ten thứ nhất được định vị liền kề với panen thứ nhất, và ăng ten thứ hai được định vị liền kề với panen thứ hai, trong đó ăng ten thứ hai được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra và ăng ten thứ hai được dùng hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại. Theo một ví dụ, mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và mặt phẳng nối đất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gập lại. Theo cách tùy chọn, ở ví dụ này, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và mặt phẳng nối đất được ngắt

khi vỏ ở dạng mở ra. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra khi ăng ten thứ hai đến tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với mặt phẳng nối đất liên quan đến việc bố trí vỏ ở dạng gấp lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi chuyển mạch mà được tạo cấu hình để đóng khi vỏ ở dạng gấp lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, thiết bị còn gồm màn hình thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất, vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất được định vị liền kề với màn hình thứ nhất, màn hình thứ hai được bố trí trong panen thứ hai, và vùng mặt phẳng nối đất thứ hai được định vị liền kề với màn hình thứ hai. Mặt phẳng nối đất thứ hai và mặt phẳng nối đất thứ nhất là một phần của mặt phẳng nối đất chung, và kết cấu khe mặt phẳng nối đất được định vị giữa vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất và vùng mặt phẳng nối đất thứ hai cách điện ăng ten thứ nhất với ăng ten thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, kết cấu khe mặt phẳng nối đất được làm bằng vật liệu cách điện có độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của một trong số các ăng ten thứ nhất hoặc thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, kết cấu khe mặt phẳng nối đất là chất cộng hưởng có độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của một trong số các ăng ten thứ nhất hoặc thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, màn hình thứ nhất hoạt động khi vỏ ở dạng gấp lại, và cả màn hình thứ nhất lẫn màn hình thứ hai đều hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, kết cấu khe mặt phẳng nối đất có đường dẫn được tạo cấu hình để mang một hoặc nhiều tín hiệu dữ liệu hoặc công suất giữa panen thứ nhất và panen thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, thiết bị còn gồm mặt phẳng liên tục nối đất được định vị liền kề với màn hình thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất và màn hình thứ hai được bố trí trong panen thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ

bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ hai được chọn phù hợp với một hoặc nhiều chỉ số cường độ tín hiệu thu được (received signal strength indication-RSSI), công suất mã tín hiệu thu được (received signal code power-RSCP), tỷ lệ lỗi bit (bit error rate-BER), tỷ lệ lỗi ký hiệu (symbol error rate-SER), tỷ số báo từ chối (negative acknowledgement-NAK)/tỷ số báo nhận (acknowledgement-ACK), thông tin dựa trên điều khiển liên kết, và bit điều khiển công suất (power control bit-PCB). Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ hai hoạt động như ăng ten phân tập với ăng ten thứ nhất. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai được tạo cấu hình dưới dạng các ăng ten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO).

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, thiết bị dùng cho việc bố trí và chọn các ăng ten được tạo ra. Theo phương án thực hiện này, thiết bị gồm vỏ, ăng ten thứ nhất được định vị trong vùng ăng ten thứ nhất, và ăng ten thứ hai được định vị trong vùng ăng ten thứ hai. Vỏ có panen thứ nhất được ghép nối với panen thứ hai, panen thứ nhất có vùng ăng ten thứ nhất, panen thứ hai có vùng ăng ten thứ hai, trong đó panen thứ nhất và panen thứ hai quay mặt cách xa so với nhau khi vỏ ở dạng gập lại. Ăng ten thứ nhất được cách điện với ăng ten thứ hai, và trong đó ăng ten thứ hai được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra và dừng hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại. Theo một ví dụ, mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và mặt phẳng nối đất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gập lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và mặt phẳng nối đất được ngắt khi vỏ ở dạng mở ra. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra khi ăng ten thứ hai đến tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với mặt phẳng nối đất, sự tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp xảy ra do sự định hướng của ăng ten thứ hai với mặt phẳng nối đất khi vỏ ở dạng gập lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi chuyển mạch

được ghép nối với vỏ và được tạo cấu hình để đóng khi vỏ ở dạng gấp lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, thiết bị còn gồm panen thứ ba gồm vùng ăng ten thứ ba, trong đó ăng ten thứ ba được bố trí trong vùng ăng ten thứ ba, và trong đó ăng ten thứ ba được cách điện với ăng ten thứ nhất. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ít nhất một trong số các ăng ten thứ nhất và thứ ba có thể hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra, và trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ ba và mặt phẳng nối đất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gấp lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, vỏ còn gồm mặt phẳng liên tục nối đất được bố trí trong panen thứ nhất và panen thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, vùng ăng ten thứ hai không xếp chồng vùng ăng ten thứ nhất khi vỏ ở dạng gấp lại. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai là ăng ten vô tuyến có kiểu khác nhau. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ hai hoạt động như ăng ten phân tập với ăng ten thứ nhất. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai có dạng ăng ten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO). Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, thiết bị còn gồm vùng hiển thị chính được bố trí trong panen thứ nhất và vùng hiển thị phụ được bố trí trong panen thứ hai. Vùng hiển thị chính được hoạt động khi vỏ ở dạng gấp lại và vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, thiết bị còn gồm vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất và liền kề với vùng hiển thị chính, vùng mặt phẳng nối đất thứ hai được bố trí trong panen thứ hai và liền kề với vùng hiển thị phụ, và kết cấu khe mặt phẳng nối đất ghép nối vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất với vùng mặt phẳng nối đất thứ hai. Vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất và vùng mặt phẳng nối đất thứ hai tạo ra mặt phẳng nối đất chung. Kết cấu khe mặt phẳng nối đất được tạo cấu hình

với độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten tế bào của thiết bị điện tử. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, ăng ten thứ nhất được cách điện với ăng ten thứ hai qua kết cấu khe mặt phẳng nổi đất. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất gồm đường dẫn được tạo cấu hình để mang một hoặc nhiều tín hiệu dữ liệu hoặc công suất giữa panen thứ nhất và panen thứ hai. Theo cách tùy chọn, theo một ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, hoặc theo ví dụ khác, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất gồm chất cách điện hoặc chất cộng hưởng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, xem phần mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D minh họa thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế ở dạng mở ra và gấp lại tại các góc nhìn khác nhau;

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C minh họa các vùng ăng ten của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế ở các dạng mở ra và gấp lại tại các góc nhìn khác nhau;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C minh họa các vùng ăng ten của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế ở các dạng mở ra và gấp lại tại các góc nhìn khác nhau;

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C minh họa các vùng ăng ten của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế ở các dạng mở ra và gấp lại tại các góc nhìn khác nhau;

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C minh họa các vùng ăng ten của thiết bị điện tử khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế ở các dạng mở ra và gấp lại tại các góc nhìn khác nhau;

Fig.6 minh họa mặt phẳng nổi đất và kết cấu khe của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 minh họa mặt phẳng nổi đất và kết cấu khe của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.8 minh họa mặt phẳng nổi đất của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 minh họa mặt phẳng nổi đất của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.10 minh họa cách bố trí các ăng ten trong thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 minh họa cách bố trí các ăng ten trong thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.12A minh họa thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế và Fig.12B minh họa phương án thực hiện sáng chế mạch điện bộ thu để kích hoạt/nhả kích hoạt ăng ten phụ trên cơ sở hình dạng của vỏ thiết bị điện tử được biểu thị trên Fig.12A;

Các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13C minh họa mạng điều hướng hoạt động theo phương án thực hiện sáng chế và sơ đồ các mạch điện điều hướng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý theo phương án thực hiện sáng chế để thực hiện phương pháp đã mô tả ở đây; và

Fig.15 minh họa sơ đồ khối của máy thu được làm thích ứng để phát và thu sự truyền tín hiệu trên mạng truyền thông.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng tạo có khả năng ứng dụng mà có thể được thực hiện theo nhiều tình huống cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể được nêu chỉ nhằm minh họa các kết cấu cụ thể và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các thiết bị điện tử, như các thiết bị vô tuyến xách tay, có thể gồm vỏ có thể gập để tạo ra vùng nhìn thấy mở rộng được trong khi vẫn cho phép thiết bị duy trì thông số dạng tương đối nhỏ gọn để dễ dàng vận chuyển. Như được sử dụng ở

đây, thuật ngữ “vỏ có thể gấp” dùng để chỉ cách bố trí kết cấu các bộ phận cấu thành gồm hai panen được ghép nối với nhau qua mối liên kết (chẳng hạn, khớp nối bản lề, xoay hoặc trượt, v.v.), mà có thể được điều chỉnh để điều khiển sự định hướng hình học tương đối của các vùng hiển thị được bố trí trên các panen tương ứng. Các vùng hiển thị được bố trí trên các panen tương ứng có thể là các vùng khác nhau trên cùng màn hình mềm dẻo hoặc các vùng trên các màn hình khác nhau. Vỏ có thể gấp được chọn để có “dạng gấp lại” khi các vùng hiển thị được bố trí trên các panen tương ứng nằm trên các mặt phẳng hình học khác nhau, như có thể xảy ra khi một trong số panen được gấp ra đằng sau panen kia sao cho các vùng hiển thị xếp chồng – cả hai theo hướng quay mặt đối nhau hoặc quay mặt theo các hướng ngược nhau. Vỏ có thể gấp được chọn để có “kết cấu mở được” khi các vùng hiển thị được bố trí trên các panen tương ứng về cơ bản là cùng mặt phẳng hình học, như có thể xảy ra khi một trong số panen được mở ra, hoặc cách khác là được kéo dài ra, từ đằng sau panen kia. Theo cách này, thiết bị điện tử có thể có thông số dạng tương đối nhỏ gọn để dễ dàng mang theo khi vỏ có thể gấp ở dạng gấp lại, trong khi vẫn có khả năng tạo ra vùng nhìn thấy lớn cho người dùng khi vỏ có thể gấp ở dạng mở ra.

Thiết bị điện tử nói chung có vùng bề mặt lộ ra lớn khi vỏ có thể gấp của nó ở dạng mở ra được, và do đó thiết bị vô tuyến có thể có khả năng mang kết cấu ăng ten phức tạp hơn (chẳng hạn, số lượng lớn các phần tử ăng ten chủ động) khi vỏ của nó có thể gấp lại ở dạng mở ra hơn là khi nó ở dạng gấp lại. Các phương án thực hiện sáng chế tạo ra các thiết kế/các kết cấu vỏ có thể gấp mà sẽ kích hoạt về mặt động học các ăng ten bổ sung khi vỏ có thể gấp của thiết bị được chuyển từ kết cấu gấp sang kết cấu mở, cũng như dùng kích hoạt các ăng ten bổ sung khi vỏ có thể gấp của thiết bị được chuyển trở lại dạng gấp lại. Theo phương án thực hiện sáng chế, vỏ có thể gấp được tạo cấu hình sao cho mỗi nối ngắn mạch được tạo ra giữa một hoặc nhiều trong số ăng ten và mặt phẳng nối đất khi vỏ có thể gấp ở dạng gấp lại, và ngắt khi vỏ có thể gấp ở dạng mở ra. Theo một ví dụ, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bằng cách mở/đóng chuyển mạch khi vỏ ở dạng gấp lại. Theo ví dụ khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi sự định hướng vật lý của ăng ten với

mặt phẳng nổi đất trên vỏ có thể gập sao cho ăng ten đến tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với mặt phẳng nổi đất khi vỏ có thể gập ở dạng gập lại.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có vỏ mà có thể gồm panen thứ nhất được nối với panen thứ hai. Ăng ten thứ nhất có thể được bố trí trong panen thứ nhất và ăng ten thứ hai có thể được bố trí trong panen thứ hai. Thiết bị điện tử cũng có thể gồm màn hình thứ nhất trên mặt trước của panen thứ nhất và màn hình thứ hai trên mặt trước của panen thứ hai. Ở dạng gập lại, màn hình thứ nhất có thể được hoạt động một cách độc lập và ăng ten thứ hai có thể được dùng hoạt động nhờ làm ngắn mạch ăng ten thứ hai với mặt phẳng nổi đất ở mặt sau của panen thứ nhất. Ở dạng mở ra, có thể cả màn hình thứ nhất lẫn màn hình thứ hai đều hoạt động. Theo phương án thực hiện này, chuyển mạch cơ học hoặc điện tử có thể kích hoạt ăng ten thứ hai khi vỏ ở dạng mở ra, và tín hiệu dữ liệu có thể được thu/phát nhờ sử dụng một hoặc cả hai ăng ten. Khi ít hơn tất cả các ăng ten hoạt động được sử dụng để thu/phát đồng thời các tín hiệu dữ liệu trong khoảng thời gian cụ thể, thì (các) ăng ten được dùng cho việc phát dữ liệu có thể được chọn theo một hoặc nhiều chỉ số cường độ tín hiệu thu được (RSSI), công suất mã tín hiệu thu được (RSCP), tỷ lệ lỗi bit (BER), tỷ lệ lỗi ký hiệu (SER), tỷ số báo từ chối (NAK)/tỷ số báo nhận (ACK), thông tin dựa trên điều khiển liên kết, hoặc bit điều khiển công suất (PCB). Khi nhiều ăng ten được sử dụng cho việc phát các dữ liệu, ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai có thể hoạt động như các ăng ten phân tập cũng như được sử dụng cho việc thu phát dữ liệu nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO).

Theo một phương án thực hiện sáng chế, vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất có thể nằm dưới màn hình thứ nhất và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai có thể nằm dưới màn hình thứ hai, ở đó mặt phẳng nổi đất thứ nhất và mặt phẳng nổi đất thứ hai là một phần của mặt phẳng nổi đất chung. Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất có thể được bố trí giữa vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai, và có thể cách điện ăng ten thứ nhất với ăng ten thứ hai. Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất có thể gồm chất cách điện hoặc chất cộng hưởng có độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của một trong số ăng

ten của thiết bị. Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất có thể có miệng để cho phép một hoặc nhiều tín hiệu dữ liệu hoặc công suất sẽ được định tuyến giữa panen thứ nhất và panen thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, vùng ăng ten thứ ba gồm ăng ten thứ ba có thể được bố trí trên panen thứ hai. Ăng ten thứ ba có thể được cách điện với ăng ten thứ nhất và có thể là sự lựa chọn cho ăng ten thứ nhất khi vỏ ở dạng mở ra.

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D minh họa thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế 100 gồm vỏ 104 có thể được điều chỉnh giữa dạng gấp lại 101 (xem các hình vẽ Fig.1A và Fig.1B) và dạng không gấp hoặc “mở ra” 102 (xem các hình vẽ Fig.1C và Fig.1D). Vỏ lần lượt gồm các phần thứ nhất 106 và thứ hai 108. Phần vỏ 106 gồm bề mặt ngoài 106a và bề mặt trong 106b. Tương tự, phần vỏ 108 gồm bề mặt ngoài 108a và bề mặt trong 108b. Các phần vỏ 106 và 108 có thể có dạng các phần riêng biệt được nối với nhau dọc theo bề mặt 112 mà có thể có dạng kết cấu đường gấp, bản lề hoặc thích hợp khác mà cho phép dịch chuyển tương đối các phần vỏ 106, 108. Bề mặt 112 có thể là liên tục hoặc gián đoạn. Khi vỏ của thiết bị điện tử 100 ở dạng gấp lại 101, vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 100 được gấp ra đằng sau, hoặc ít nhất xếp chồng một phần với, vùng hiển thị chính 110 của thiết bị điện tử 100 sao cho vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 nằm trên các mặt phẳng hình học khác nhau 114, 116 và quay mặt ra ngoài để làm cho cả hai màn hình có thể nhìn thấy với người dùng. Ở dạng này, bề mặt ngoài 106a của phần vỏ thứ nhất 106 gần như tiếp xúc với bề mặt ngoài 108a của phần vỏ thứ hai 108. Mặc dù các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D biểu thị vỏ 104 dưới quay mặt ra ngoài sao cho các vùng hiển thị 110, 130 quay mặt cách xa nhau và được lộ ra, hoặc cách khác là có thể nhìn thấy, khi vỏ 104 ở dạng gấp lại 101, song cần nhận thấy rằng các vỏ theo phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được tạo cấu hình để gấp vào trong sao cho các vùng hiển thị tương ứng 110, 130 quay mặt về phía nhau và được bảo vệ khỏi các phần khác. Các ví dụ khác cũng là khả thi. Chẳng hạn, vỏ theo phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo cấu hình sao cho một vùng hiển thị gấp lại, hoặc cách khác là trượt, đằng sau vùng hiển thị

khác, trong đó một trường hợp trong số vùng hiển thị sẽ được lộ ra và/hoặc có thể nhìn thấy, trong khi vùng hiển thị khác được bảo vệ khỏi các phần khác.

Ở dạng mở ra 102, vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 100 được kéo dài ra từ đằng sau, hoặc cách khác là được định vị theo cạnh vùng hiển thị chính 110 sao cho vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 nằm trên cùng, hoặc gần như tương tự với mặt phẳng hình học 116.

Vỏ của thiết bị điện tử 100 có thể gồm kết cấu mang cơ học bất kỳ cho phép vùng hiển thị chính 110 và/hoặc vùng hiển thị phụ 130 sẽ được điều khiển theo cách được mô tả ở đây. Chẳng hạn, vỏ của thiết bị điện tử 100 có thể gồm các panen mà được cố định vào vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130, cũng như sự liên kết (chẳng hạn, bản lề, xoay hoặc khớp nối trượt, v.v.) ghép nối các panen tương ứng mà được làm thích ứng để cho phép vỏ sẽ được thay đổi từ dạng gấp lại 101 sang dạng mở ra 102, và ngược lại. Với ví dụ khác, các panen có thể là các bộ phận riêng biệt mà có thể được tạo cấu hình thành một bộ phận khi được ghép nối với nhau. Tác động ghép nối kích hoạt vùng hiển thị trên một panen như một màn hình phụ với màn hình chính trên panen kia.

Vỏ của thiết bị điện tử 100 nói chung được cấu tạo từ kim loại dẫn điện (chẳng hạn, nhôm, magie, v.v.), chất dẻo (các polycacbonat, v.v.), thủy tinh (chẳng hạn, thủy tinh silicat nhôm, v.v.), và/các chất liệu khác (chẳng hạn, các composit) mà tạo ra độ cứng, sức bền và/hoặc tuổi thọ tương tự. Theo phương án thực hiện sáng chế, các phần kim loại trong panen có thể được dùng làm ăng ten ngoài. Theo phương án khác, panen có thể được làm bằng kim loại và có các miệng chất dẻo hoặc thủy tinh hoặc được làm bằng chất dẻo hoặc thủy tinh để cho phép cho sự thu hoặc phát của ăng ten trong.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử 100 có thể có mạng điều hướng ăng ten hoạt động có các mạch điện dò trở kháng dò sự lệch hướng của ăng ten, chẳng hạn, do tay người dùng gây nhiễu với việc thu/phát các tín hiệu vô tuyến bởi ăng ten. Mạng điều hướng ăng ten hoạt động và một vài ví dụ về mạch điều hướng được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13C, mà sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Mạng điều hướng ăng ten hoạt động có thể hiệu chỉnh với sự

lệch hướng bằng cách thay đổi điện dung của tụ điện điều chỉnh hoặc chuyển trạng thái của chuyển mạch được nối trong mạch điều hướng. Theo phương án khác, thiết bị điện tử 100 có thể có ăng ten có thể điều hướng hoạt động với tụ điện điều chỉnh hoặc chuyển mạch để cấu hình lại khẩu độ hoặc phối hợp trở kháng ăng ten. Thiết bị điện tử 100 sẽ đạt được trạng thái gập của thiết bị và cấu hình lại tụ điện điều chỉnh hoặc chuyển mạch để đạt được hiệu suất ăng ten tối ưu.

Vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 có thể thuộc về cùng màn hiển thị hoặc các màn hiển thị khác nhau. Theo một phương án thực hiện, vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 là các vùng khác nhau trên cùng màn hình mềm dẻo liên tục. Theo phương án thực hiện này, màn hình mềm dẻo có thể được điều khiển để cho phép vùng hiển thị phụ 130 sẽ được uốn quanh và ra đằng sau màn hình chính 110 khi vỏ ở dạng gập lại 101.

Mặc dù thiết bị điện tử 100 được biểu thị dưới dạng gồm một vùng hiển thị phụ 130 có kích thước và hình dạng gần như giống với vùng hiển thị chính 110, song cần nhận thấy rằng, theo các phương án thực hiện khác, các thiết bị điện tử có thể có nhiều màn hình phụ có các kích thước và hình dạng thay đổi. Như một ví dụ, màn hình phụ bổ sung có thể được gập kiểu quạt đằng sau màn hình chính của thiết bị. Theo phương án khác (không được thể hiện trên hình vẽ), một số song không phải là tất cả các màn hình phụ có thể được mở ra và có thể nhìn thấy trong khi các màn hình phụ khác vẫn còn ẩn đằng sau thiết bị điện tử 100.

Vùng hiển thị phụ 130 tạo ra vùng nhìn thấy bổ sung và tạo ra theo cách có lợi các vùng bố trí ăng ten phụ trong thiết bị điện tử 100. Các phương án thực hiện sáng chế thể hiện chi tiết sự bố trí khác nhau các ăng ten và sự lựa chọn chúng trong các thiết bị vô tuyến có màn hình có thể mở rộng.

Nói chung, mỗi ăng ten được bố trí một cách chủ đích để làm giảm sự nhiễu tín hiệu đối với tín hiệu bức xạ từ các ăng ten khác của thiết bị. Một phương pháp có hiệu quả để cải thiện sự khử ghép là phân cách về mặt vật lý các ăng ten với nhau. Phương pháp khác để cải thiện sự khử ghép là bố trí các ăng ten sao cho sự phân cực của các ăng ten vuông góc với nhau. Như một ví dụ, các ăng ten có thể được bố trí ở độ lệch theo phương thẳng đứng và/hoặc theo phương nằm ngang

tương đối với nhau, do sự ghép nối tín hiệu về cơ bản được giảm như hàm số của khoảng cách của nó. Với ví dụ khác, các ăng ten có thể được bố trí vuông góc với nhau để tạo ra các phân cực khác nhau.

Các thiết bị vô tuyến hiện đại nhất có nhiều ăng ten với số lượng khác nhau khác nhau. Nói chung, thiết bị vô tuyến có thể có ăng ten tế bào chính, ăng ten tế bào phân tập, ăng ten vệ tinh định vị toàn cầu (global positioning satellite-GPS), ăng ten thu sóng vô tuyến không dây (Wireless Fidelity-WIFI), và ăng ten giao tiếp trường gần (near field communication-NFC). Các ăng ten khác có thể được bao gồm để đạt được các mục tiêu truyền thông cụ thể. Theo cách lựa chọn khác, một số ăng ten có thể được loại bỏ, chẳng hạn, để làm giảm kích thước, độ phức tạp và/hoặc chi phí của thiết bị vô tuyến. Theo cách bổ sung, để cải thiện đặc tính hoặc như phương án thay thế cho ăng ten chính, mỗi thiết bị vô tuyến có thể có một hoặc nhiều kiểu ăng ten. Một số ăng ten phi tế bào có thể dùng cho các máy thu, như ở ăng ten GPS, trong khi các ăng ten phi tế bào khác, như ở ăng ten WIFI, có thể dùng cho máy phát và máy thu.

Trong thiết bị di động, ăng ten tế bào chính là ăng ten truyền thông chính và đảm nhận việc phát và thu các tín hiệu số và tương tự. Nói chung, với điện thoại di động, vị trí của ăng ten tế bào chính nằm ở vị trí dưới theo phương thẳng đứng của thiết bị di động. Điều này thường được làm để làm giảm tỷ lệ hấp thụ đặc biệt (specific absorption rate-SAR) và tăng tổng công suất bức xạ (total radiated power-TRP) nhờ di chuyển khối ăng ten ra xa đầu người.

Ăng ten tế bào chính thường có thể bao gồm kiểu ăng ten phẳng hình F ngược (planar inverted-F-PIFA), ăng ten gấp hình F ngược, ăng ten đơn cực, ăng ten vòng, ăng ten vi dải, ăng ten gấp bảo giác ngược, hoặc bản biến thể của một trong số kiểu ăng ten nêu trên hoặc khác bất kỳ. Nói chung, nhiều kiểu ăng ten khác nhau có thể được sử dụng để trợ giúp các điều kiện hệ thống và kiểm soát cụ thể với các sóng mang khác nhau.

Ở một số thiết bị, các ăng ten tế bào phụ hoặc các ăng ten phân tập được thêm vào như sự thay thế cho ăng ten tế bào chính. Ở kết cấu ăng ten đã biết, ăng ten tế bào phụ hoặc ăng ten phân tập được dùng chỉ cho việc thu (hoặc cho việc thu

và phát khi tín hiệu phân tập thu được trợ giúp). Khi tín hiệu được phát từ, chẳng hạn, trạm sóng tới thiết bị di động không dây, thiết bị thu có thể thu nhiều hơn một bản sao tín hiệu gốc do sự lan truyền nhiều đường, như kết quả của sự nở rộng và phản xạ tín hiệu. Ăng ten tế bào phụ có thể là cùng kiểu ăng ten với ăng ten tế bào chính. Theo cách lựa chọn khác, ăng ten tế bào phụ có thể là kiểu ăng ten khác mà vận hành ở cùng tần số như ăng ten tế bào chính.

Trong thiết bị vô tuyến có nhiều ăng ten phân tập, bộ điều biến giải điều dữ liệu không dây chọn tín hiệu mạnh nhất từ khác nhau các bản sao tín hiệu thu được tại nhiều ăng ten. Theo cách lựa chọn khác, bộ điều biến giải điều dữ liệu không dây có thể tổng hợp các tín hiệu thu được để tăng mức công suất tín hiệu thu và tỷ lệ tín hiệu-nhiều (signal to noise ratio-SNR) của tín hiệu thu bằng cách kết hợp và định lượng các tín hiệu từ các đường khác nhau. Hơn nữa, ở sơ đồ ăng ten phân tập, nhiều phương pháp có thể được sử dụng để tăng độ ổn định tín hiệu.

Ngoài các ăng ten phân tập, các thiết bị di động hiện đại tận dụng công nghệ nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO). Thông thường, hệ thống truyền thông không dây đơn giản thường gồm kiểu một đầu vào và một đầu ra (single-input and single-output-SISO). Trong hệ thống SISO, một ăng ten có thể được dùng làm máy phát và một ăng ten có thể được dùng làm máy thu.

MIMO là công nghệ ăng ten thông minh sử dụng nhiều ăng ten để tận dụng sự lan truyền nhiều đường nhằm gửi và thu các tín hiệu một cách đồng thời trên cùng kênh vô tuyến. Công nghệ MIMO có thể thuộc kiểu phân tập để cải thiện độ ổn định của tín hiệu hoặc kiểu ghép kênh không gian mà tăng thông lượng dữ liệu. Các kỹ thuật kiểu MIMO khác là sẵn có mà cải thiện cả độ tin cậy lẫn thông lượng dữ liệu. Trong tất cả các trường hợp, MIMO trông cậy vào các ăng ten để cải thiện đặc tính truyền thông không dây.

Công nghệ MIMO có thể có hai hoặc nhiều ăng ten tại mỗi một trong số đầu thu và phát của các đường truyền thông. 2x2 MIMO được cấu hình nơi mà hai ăng ten nằm ở đầu phát và hai ăng ten nằm ở đầu thu. 4x4 MIMO được cấu hình nơi mà bốn ăng ten nằm ở đầu phát và bốn ăng ten nằm ở đầu thu. Với ví dụ khác, 8x8 MIMO được cấu hình với tám ăng ten tại mỗi một trong số đầu phát và đầu thu.

Nói chung, số lượng các ăng ten càng nhiều thì dung lượng dải thông, tốc độ truyền dữ liệu, và độ ổn định tín hiệu, càng lớn.

Vùng gần về mặt vật lý của các ăng ten chính và phân tập trong thiết bị vô tuyến có thể góp phần hiệu chỉnh tín hiệu thu từ các ăng ten khác nhau, và kết quả là giảm độ lợi phân tập và công suất MIMO. Thông thường, ăng ten phân tập được bố trí tại vị trí trên theo phương thẳng đứng của thiết bị di động để tăng tối đa khoảng cách giữa nó và ăng ten chính.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kết cấu ăng ten được bộc lộ mà làm tăng sự khử ghép và giảm sự đối xạ giữa các ăng ten chính và phụ trong thiết bị có màn hình mở rộng. Theo phương án khác, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất phân tách hai vùng mặt phẳng nổi đất để cải thiện sự khử ghép và giảm sự đối xạ giữa các ăng ten.

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C minh họa thiết bị điện tử 200 theo phương án thực hiện sáng chế với một số kết cấu của nó. Thiết bị điện tử 200, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C, là phương án để làm ví dụ của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D.

Trên Fig.2A, thiết bị điện tử 200 được minh họa ở dạng mở ra ở đó vùng hiển thị chính 110, nằm bên trên panen chính 210, và vùng hiển thị phụ 130, nằm bên trên panen phụ 220, là có thể nhìn thấy. Panen mặt sau của panen chính 210 có thể được làm ngắn để nổi đất để dùng kích hoạt các ăng ten nằm ở mặt sau của panen phụ 220 khi các ăng ten được làm ngắn so với mặt phẳng nổi đất 250 (xem Fig.2C) ở dạng gấp lại thiết bị điện tử 200.

Theo phương án thực hiện sáng chế, panen chính 210 có thể có ít nhất vùng ăng ten thứ nhất 230. Vùng ăng ten thứ nhất 230 có thể được bố trí theo phương thẳng đứng bên dưới vùng hiển thị chính 110 tương ứng với trạng thái hoạt động dựng đứng bình thường của thiết bị điện tử 200. Các vùng ăng ten bổ sung (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bố trí theo phương thẳng đứng bên trên vùng hiển thị chính 110, tại mép nằm ngang của vùng hiển thị chính 110, hoặc tại các vị trí có lợi khác của panen chính 210.

Theo phương án thực hiện sáng chế, panen phụ 220 có thể bao gồm vùng ăng ten thứ hai 240 nằm theo phương thẳng đứng bên dưới vùng hiển thị phụ 220 tương ứng với trạng thái hoạt động dừng đứng bình thường của thiết bị điện tử 200. Giống như panen chính 210, các vùng ăng ten bổ sung (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bố trí theo phương thẳng đứng bên trên vùng hiển thị phụ 130, tại mép nằm ngang của vùng hiển thị phụ 130, hoặc tại các vị trí có lợi khác của panen phụ 220. Nói chung, việc trang bị các vùng ăng ten ngoài phép tăng tính linh động khi bố trí và chọn các ăng ten.

Mỗi vùng ăng ten thứ nhất 230 và vùng ăng ten thứ hai 240 chứa một hoặc nhiều các ăng ten ngoài hoặc trong cùng hoặc khác kiểu. Theo phương án thực hiện sáng chế, ăng ten tế bào chính có thể được bố trí trong vùng ăng ten thứ nhất 230. Các ăng ten bổ sung, như ăng ten GPS hoặc ăng ten WIFI, có thể được định vị liên kề với ăng ten tế bào chính trong vùng ăng ten thứ nhất 230. Theo phương án thực hiện sáng chế, các ăng ten kiểu phân tập hoặc phi tế bào khác có thể được bố trí tại các vị trí khác của panen chính 210.

Theo phương án thực hiện sáng chế, vùng ăng ten thứ hai 240 có thể bao gồm một hoặc nhiều các ăng ten kiểu phi tế bào hoặc vạn năng. Theo cách lựa chọn khác, theo phương án khác, vùng ăng ten thứ hai 240 có thể là là kiểu tế bào hoạt động như ăng ten bổ sung hoặc thay thế cho ăng ten tế bào chính có cấu hình kiểu MIMO hoặc phân tập. Theo phương án thực hiện sáng chế, các ăng ten kiểu phân tập hoặc phi tế bào khác có thể được bố trí tại các vị trí khác của panen phụ 220.

Như được thể hiện trên Fig.2A, vùng ăng ten thứ nhất 230 và vùng ăng ten thứ hai 240 có thể có sự lệch nhau theo phương nằm ngang và/hoặc theo phương thẳng đứng ở dạng mở ra. Trong trường hợp mà ở đó các ăng ten trong các vùng này đang hoạt động ở cùng tần số, sự lệch này cải thiện đặc tính hoạt động của các ăng ten và giảm nhiễu đồng thời.

Fig.2B minh họa một phương án mà ở đó panen phụ 220 được gập ra đằng sau panen chính 210 trong thiết bị điện tử 200. Ở dạng gập lại này, vùng hiển thị chính 110 có thể có thể nhìn thấy với người dùng. Sự lệch giữa vùng ăng ten thứ

nhất 230 và vùng ăng ten thứ hai 240 ngăn ngừa xếp chồng ở dạng gấp lại của ăng ten nằm ở một vùng này với ăng ten nằm ở vùng khác.

Fig.2C minh họa hình chiếu cạnh của thiết bị điện tử 200. Trên hình chiếu cạnh này của dạng gấp lại, các ăng ten trong panen phụ 220 được dừng hoạt động khi các ăng ten được ngăn mạch với mặt phẳng nối đất 250 ở mặt sau của panen chính 210. Các điểm tiếp xúc làm ngăn mạch các ăng ten trong panen phụ 220 với mặt phẳng nối đất nằm ở mặt sau của panen chính 210.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C minh họa thiết bị điện tử 300 theo phương án thực hiện khác của sáng chế ở một vài trong số cấu hình của nó. Thiết bị điện tử 300, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C, là phương án để làm ví dụ của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D.

Fig.3A minh họa thiết bị điện tử 300 ở dạng mở ra. Thiết bị điện tử 300 bao gồm panen chính 210 có vùng hiển thị chính 110, vùng ăng ten thứ nhất 230, và panen phụ 220 có vùng hiển thị phụ 130, và vùng ăng ten thứ hai 240. Có ưu điểm nếu, thiết bị điện tử 300 gồm kết cấu điện môi 350 trong panen phụ 220. Kết cấu điện môi bổ sung 350 mở rộng kích thước của panen phụ 220 để gần như bằng kích thước của panen chính 210.

Các hình vẽ từ Fig.3B đến Fig.3C minh họa vùng ăng ten thứ nhất 230 xếp chồng kết cấu điện môi 350 ở dạng gấp lại. Tương tự phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C, các ăng ten ngoài trong panen phụ 220 của thiết bị điện tử 300, như các ăng ten nằm trong vùng ăng ten thứ hai 240, được dừng hoạt động nhờ làm ngăn mạch với mặt phẳng nối đất 250 trên mặt sau của panen chính 210 ở dạng gấp lại.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C minh họa thiết bị điện tử 400 theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế ở một vài trong số cấu hình của nó. Thiết bị điện tử 400, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, là phương án để làm ví dụ của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D.

Fig.4A minh họa thiết bị điện tử 400 ở dạng mở ra. Thiết bị điện tử 400 bao gồm panen chính 210 có vùng hiển thị chính 110 và vùng ăng ten thứ nhất 230 và panen phụ 220 có vùng hiển thị phụ 130 và vùng ăng ten thứ hai 240. Có ưu điểm nếu, thiết bị điện tử 400 có vùng ăng ten thứ ba 450 trong panen phụ 220. Vùng ăng ten thứ ba 450 vuông góc với vùng ăng ten thứ hai 240 và tại mép của của panen phụ 220 nằm đối với panen chính 210 tương ứng với trạng thái hoạt động dừng đứng bình thường của thiết bị điện tử 400.

Vùng ăng ten thứ ba 450 chứa một hoặc nhiều ăng ten tế bào chính có thể được ghép cặp với ăng ten tế bào chính nằm trong vùng ăng ten thứ nhất 230. (Các) ăng ten bổ sung (này) có thể tạo ra sự phân tập cho việc lựa chọn ăng ten bổ sung. Theo cách bổ sung, (các) ăng ten bổ sung (này) có thể được dùng làm (các) ăng ten thay thế cho ăng ten tế bào chính hoặc các ăng ten tế bào phân tập hoặc dưới dạng (các) ăng ten phân tập cho MIMO bậc cao và hoạt động phân tập khi thiết bị điện tử 400 ở dạng mở ra. Theo phương án thay thế, các ăng ten kiểu phi tế bào khác có thể được bố trí theo cách bổ sung hoặc theo cách lựa chọn khác trong vùng ăng ten thứ ba 450.

Fig.4B minh họa hình chiếu phía trước của thiết bị điện tử 400 ở dạng gấp lại của nó. Fig.4C minh họa hình chiếu cạnh của phương án trên Fig.4B. Ở dạng gấp lại này, các ăng ten ngoài nằm ở panen phụ 220 có thể được ngắn mạch với mặt phẳng nối đất 250 nằm ở mặt sau của panen chính 210. Như được minh họa trên hình vẽ, vùng ăng ten thứ hai 240 và vùng ăng ten thứ ba 450 không xếp chồng vùng ăng ten thứ nhất 230 ở dạng gấp lại.

Các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C minh họa thiết bị điện tử theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế 500 ở một vài trong số cấu hình của nó. Thiết bị điện tử 500, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, là phương án để làm ví dụ của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D.

Fig.5A minh họa thiết bị điện tử 500 ở dạng mở ra. Thiết bị điện tử 500 bao gồm panen chính 210 có vùng hiển thị chính 110 và vùng ăng ten thứ nhất 230, và panen phụ 220 có vùng hiển thị phụ 130, vùng ăng ten thứ hai 240, và vùng ăng

ten thứ ba 450. Có ưu điểm nếu, thiết bị điện tử 500 có kết cấu điện môi 560 trong panen phụ 220.

Fig.5B minh họa hình chiếu phía trước của thiết bị điện tử 500 ở dạng gấp lại của nó. Fig.5C minh họa hình chiếu cạnh của phương án trên Fig.5B. Fig.5B và Fig.5C minh họa vùng ăng ten thứ nhất 230 xếp chồng kết cấu điện môi 560 ở dạng gấp lại. Tương tự thiết bị điện tử 400 theo phương án thực hiện sáng chế, như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, (các) ăng ten ngoài nằm trong vùng ăng ten thứ hai 240 và vùng ăng ten thứ ba 450 được dừng hoạt động nhờ làm ngắn mạch các ăng ten với vùng mặt phẳng nối đất 250 trên mặt sau của panen chính 210 ở dạng gấp lại.

Fig.6 lần lượt minh họa các vùng mặt phẳng nối đất 670, 672 của panen chính 210 và panen phụ 220, mà chúng lần lượt nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 200 trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C. Chú ý rằng vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 không được thể hiện trên Fig.6 sao cho các vùng mặt phẳng nối đất 670, 672, mà chúng nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130, có thể được thấy một cách rõ ràng. Cần nhận thấy rằng các vùng mặt phẳng nối đất 670, 672 có thể là một phần của mặt phẳng nối đất chung. Vùng mặt phẳng nối đất 670 nằm dưới vùng hiển thị chính 110. Vùng mặt phẳng nối đất 670 có thể kéo dài một phần tới vùng 231 để tạo điều kiện thuận lợi cho sự ngắn mạch các ăng ten trong vùng 240 với mặt phẳng nối đất khi vỏ ở dạng gấp lại. Vùng mặt phẳng nối đất 672 nằm dưới vùng hiển thị phụ 130. Các vùng mặt phẳng nối đất 670, 672 nói chung làm bằng vật liệu dẫn điện, như đồng.

Trong thiết bị vô tuyến gấp lại được, có nhiều ăng ten nằm trên một số panen, việc gấp và mở có thể làm thay đổi vị trí tương đối của mỗi ăng ten với nhau. Việc thay đổi vị trí tương đối có thể khiến thay đổi các đặc tính trở kháng của thiết bị. Các ăng ten nằm ở panen chính 210, như các ăng ten được bố trí trong vùng ăng ten thứ nhất 230 của thiết bị điện tử 200, có thể bị mất điều hướng do mở. Kết quả là, phương pháp điều hướng ăng ten tương hợp hoặc thụ động có thể dẫn tới làm giảm thiểu sự thay đổi trở kháng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 phân cách vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất 670 và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai 672 có thể cải thiện sự khử ghép ăng ten và giảm sự đôi xạ ăng ten giữa các ăng ten được định vị trong vùng ăng ten thứ nhất 230 và vùng ăng ten thứ hai 240 khi thiết bị 200 ở dạng mở ra.

Theo phương án thực hiện sáng chế như được minh họa trên Fig.6, vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất 670 và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai 672 được phân cách, tại mép của hai màn hình, bởi kết cấu khe mặt phẳng nổi đất được bố trí theo phương thẳng đứng 674. Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể có độ dài điện xấp xỉ bằng một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten của thiết bị điện 200. Như một ví dụ, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể có chiều dài xấp xỉ 30mm để tạo ra sự khử ghép phụ dùng cho hai ăng ten hoạt động ở tần số 2,5 GHz.

Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể có rãnh định tuyến hẹp 676 cho phép các tín hiệu số và tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency-RF) sẽ được thông giữa hệ mạch điện nằm giữa panen chính 210 và panen phụ 220.

Kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 khử nhiễu liên kết tương hỗ nhờ hoạt động dưới dạng bộ lọc chặn dải cộng hưởng giữa nhiều ăng ten. Theo phương án thực hiện sáng chế, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể là kết cấu điện môi hoặc cộng hưởng. Phương pháp bổ sung để tạo ra kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể được sử dụng để đạt được các kết quả tương tự. Như một ví dụ, nhiều khe với các chiều dài khác nhau có thể được sử dụng để tăng sự khử ghép tại nhiều dải. Theo phương án khác, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có thể có nhiều nhánh (không được thể hiện trên hình vẽ), nơi mà mỗi nhánh có thể có các chiều dài khác nhau để tăng sự khử ghép trên nhiều dải. Độ dài điện hiệu dụng của kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674, nhằm tới dải khử ghép cao trên vùng bao phủ các ăng ten, có thể được điều hướng bởi các chuyển mạch RF hoặc các tụ điện điều hướng. Một số ví dụ về các mạch điện điều hướng được minh họa trên Fig.13B và Fig.13C, mà sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.7 lần lượt minh họa vùng mặt phẳng nổi đất 670, 672 của panen chính 210 và panen phụ 220, mà chúng lần lượt nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 300 trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C. Vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 không được thể hiện trên Fig.7 sao cho các vùng mặt phẳng nổi đất 670, 672, mà chúng nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130, có thể được thấy một cách rõ ràng. Vùng mặt phẳng nổi đất 670 có thể kéo dài một phần tới vùng 231 để tạo điều kiện thuận lợi cho sự ngăn mạch các ăng ten trong vùng 240 với mặt phẳng nổi đất khi vỏ ở dạng gập lại. Các vùng mặt phẳng nổi đất 670, 672 được phân cách bởi kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 có miệng hẹp 676.

Fig.8 minh họa các vùng mặt phẳng nổi đất 870, 872 của panen chính 210 và panen phụ 220 lần lượt nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 400, như được minh họa ban đầu trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C. Vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 không được thể hiện trên Fig.8 sao cho các vùng mặt phẳng nổi đất 870, 872, mà chúng lần lượt nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130, có thể được thấy một cách rõ ràng. Cần nhận thấy rằng các vùng mặt phẳng nổi đất 670, 672 có thể là một phần của mặt phẳng nổi đất chung. Vùng mặt phẳng nổi đất 870 có thể kéo dài một phần tới vùng 231 để tạo điều kiện thuận lợi cho sự ngăn mạch các ăng ten trong vùng 240 với mặt phẳng nổi đất khi vỏ ở dạng gập lại.

Fig.9 minh họa vùng mặt phẳng nổi đất 870 của panen chính 210 và panen phụ 220 lần lượt nằm dưới vùng hiển thị chính 110 và vùng hiển thị phụ 130 của thiết bị điện tử 500, như được minh họa ban đầu trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C. Tương tự thiết bị điện tử 400, vùng mặt phẳng nổi đất liên tục kéo dài từ khu vực bên dưới vùng hiển thị chính 110 qua khu vực bên dưới vùng hiển thị phụ 130, và vùng mặt phẳng nổi đất này có thể kéo dài tới vùng 231 để tạo điều kiện thuận lợi cho sự ngăn mạch các ăng ten trong vùng 240 với mặt phẳng nổi đất ở dạng gập lại.

Ở các thiết bị điện tử 400 và 500, như được minh họa trên Fig.8 và Fig.9, (các) ăng ten nằm trong vùng ăng ten thứ ba 450 của panen phụ 220 có thể

là (các) ăng ten thay thế và/hoặc phân tập cho ăng ten tế bào chính nằm trong vùng ăng ten thứ nhất 230 của panen chính 210. Các ăng ten được định vị trong vùng ăng ten thứ hai 240 có thể là các ăng ten phi tế bào hoặc các ăng ten phân tập. Các ăng ten tế bào trong vùng ăng ten thứ nhất 230 và vùng ăng ten thứ ba 450 được khử ghép với nhau bởi khoảng cách vật lý và/hoặc sự phân cực của chúng. Do vậy, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất bổ sung 674 có thể là không cần thiết. Mặc dù, các thiết bị điện tử 400 và 500 trên Fig.8 và Fig.9 không có kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 đã mô tả trên đây, việc bổ sung kết cấu khe mặt phẳng nổi đất 674 ở các thiết bị điện tử 400 và 500 có thể cải thiện sự khử ghép và giảm liên kết tương hỗ giữa các ăng ten và có thể là lợi thế.

Fig.10 là phương án minh họa các cách bố trí ăng ten khả thi trong các vùng ăng ten khác nhau của thiết bị điện tử 200. Cách bố trí tương tự các ăng ten có thể được ứng dụng cho thiết bị điện tử 300. Các kết cấu ăng ten, như được thể hiện trên hình vẽ, biểu thị một trong số nhiều kết cấu có thể có của các ăng ten trong thiết bị điện tử có thể gập. Như được minh họa, vùng ăng ten bổ sung 1092 nằm tại mép đối diện của panen chính 210 cho vùng ăng ten thứ nhất 230 được thể hiện, có thể được dùng làm nơi bố trí ăng ten bổ sung. Theo cách tương tự, vùng ăng ten bổ sung 1094 nằm tại mép đối diện của panen phụ 220 cho vùng ăng ten thứ hai 240 được thể hiện, có thể được dùng làm nơi bố trí ăng ten bổ sung. Các vị trí ăng ten khác (không được thể hiện trên hình vẽ) cũng có thể được sử dụng.

Theo phương án thực hiện sáng chế, hai ăng ten được định vị liền kề nhau trong vùng ăng ten thứ nhất 230 của panen chính 210. Ăng ten lớn nhất 1070 (ANT0) có thể là ăng ten tế bào. Ăng ten nhỏ hơn 1072 (ANT2) có thể là ăng ten tế bào chính hoạt động ở dải tần số khác với 1070 (ANT0) hoặc là một trong số ăng ten phân tập hoặc ăng ten phi tế bào như ăng ten WIFI hoặc GPS.

Theo cách bổ sung, trong vùng ăng ten trên 1092 của panen chính 210, ba ăng ten được định vị liền kề nhau. Ăng ten thứ ba 1078 (ANT3) và ăng ten thứ tư 1074 (ANT4) có thể là một trong số ăng ten phân tập và/hoặc ăng ten phi tế bào. Ăng ten lớn hơn 1076 (ANT1) có thể là ăng ten tế bào mà có thể phát và thu các tín hiệu hoặc ăng ten phân tập hoạt động ở dải tần thấp. ANT1 có thể được hoạt

động bổ sung cho hoặc như phương án thay thế cho ăng ten tế bào chính ANT0 1070.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trong vùng ăng ten thứ hai 240 của panen phụ 220, hai ăng ten (ANT7 1084 và ANT8 1086) có thể được bố trí liền kề nhau. Trong vùng ăng ten trên 1094 của panen phụ 220, hai ăng ten bổ sung (ANT5 1080 và ANT6 1082) cũng được bố trí liền kề nhau. Bốn ăng ten ANT5-8 1080-1086 có thể là một trong số ăng ten kiểu phân tập và/hoặc phi tế bào và có thể được dùng làm ăng ten phân tập bậc cao, ăng ten MIMO, hoặc ăng ten thay thế cho các ăng ten trong panen chính 210.

Fig.11 là phương án minh họa các cách bố trí ăng ten khả thi trong các vùng ăng ten khác nhau của thiết bị điện tử 400. Cách bố trí tương tự các ăng ten có thể được ứng dụng cho thiết bị điện tử 500. Các kết cấu ăng ten, như được thể hiện, biểu thị một trong số nhiều kết cấu có thể có của các ăng ten trong thiết bị điện tử có thể gặp. Ngoài vùng ăng ten thứ nhất 230, vùng bổ sung 1092 nằm tại mép đối diện của panen chính 210 được thể hiện có thể được dùng làm nơi đặt các ăng ten bổ sung. Theo cách tương tự, vùng bổ sung 1094 nằm tại mép đối diện của panen phụ 220 cho vùng ăng ten thứ hai 240 được thể hiện có thể được dùng làm nơi đặt các ăng ten bổ sung trong panen phụ 220. Các vị trí đặt các ăng ten khác (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng cho ăng ten bố trí.

Theo phương án thực hiện sáng chế, và tương tự với thiết bị điện tử 200 như được minh họa trên Fig.10, thiết bị điện tử 400 có vùng ăng ten thứ nhất 230 trong panen chính 210 với hai ăng ten mà có thể được định vị liền kề nhau. Ăng ten lớn nhất 1070 (ANT0) có thể là ăng ten tế bào. Ăng ten nhỏ hơn 1072 (ANT2) có thể là ăng ten tế bào chính hoạt động ở dải tần số khác với 1070(ANT0) hoặc một trong số kiểu ăng ten phân tập hoặc ăng ten phi tế bào. Theo cách bổ sung, ở vùng trên 1092 của panen chính 210, ba ăng ten được định vị liền kề nhau. Ăng ten thứ ba 1078 (ANT3) và ăng ten thứ tư 1074 (ANT4) có thể là một trong số ăng ten phân tập và/hoặc ăng ten phi tế bào. Ăng ten lớn hơn 1076 (ANT1) có thể là ăng ten tế bào có thể phát và thu các tín hiệu, hoặc ăng ten phân tập hoạt động ở dải tần thấp.

ANT1 1076 có thể được hoạt động bổ sung cho hoặc như phương án thay thế cho ăng ten tế bào chính ANT0 1070.

Trong vùng ăng ten thứ hai 240 của panen phụ 220, hai ăng ten (ANT7 1084 và ANT8 1086) có thể được bố trí liền kề nhau. Ở vùng trên 1094 của panen phụ 220, hai ăng ten bổ sung (ANT5 1080 và ANT6 1082) có thể được bố trí liền kề nhau. Bốn ăng ten ANT5-8 1080-1086 có thể là một trong số kiểu ăng ten phân tập và/hoặc ăng ten phi tế bào và có thể được dùng làm ăng ten phân tập bậc cao (4x4, 8x8), ăng ten MIMO, hoặc ăng ten thay thế cho các ăng ten trong panen chính 210.

Trong vùng ăng ten thứ ba 450 của panen phụ 220, hai ăng ten (ANT0_ALT 1190 và ANT1_ALT 1188) có thể được bố trí liền kề nhau. ANT0_ALT 1190 và ANT1_ALT 1188 có thể là ăng ten tế bào được sử dụng như sự thay thế cho các ăng ten chính ANT0 1070 và ANT1 1076 ở dạng mở ra. Tương tự các ăng ten ANT0 1070 và ANT1 1076, các ăng ten ANT0_ALT 1190 và ANT1_ALT 1188 có thể được sử dụng để phát và thu các tín hiệu ở dạng mở ra.

Kết cấu các ăng ten trên Fig.10 và Fig.11 minh họa dạng theo phương án thực hiện sáng chế của nhiều ăng ten có ưu điểm nếu được định vị để thực thi MIMO, các kỹ thuật phân tập, hoặc các kiểu khác bất kỳ của nhiều dạng ăng ten mà có thể được chọn để đạt được các kết quả tương tự.

Nói chung, các thiết bị điện tử 200, 300, 400, và 500 có thể hoạt động ở cả dạng mở hoặc dạng gấp. Một vài phương pháp có thể được thực hiện để chọn và kích hoạt các ăng ten khi thiết bị ở một trong số dạng mở ra hoặc gấp lại của nó. ăng ten ngoài nằm ở một trong số vùng khác nhau của panen phụ 220 có thể được ngắn mạch với mặt phẳng nối đất nằm ở mặt sau của panen chính 210 và dừng hoạt động ở dạng gấp lại.

Như đã mô tả trên đây, thiết bị điện tử 100 có thể có một số ăng ten với số lượng khác nhau. Panen phụ 220 có thể có ưu điểm nếu tạo ra các vùng ăng ten bổ sung mà có thể tăng thông lượng dữ liệu, độ tin cậy, và tốc độ truyền. Khi số lượng các ăng ten hoạt động trong thiết bị điện tử 100 thay đổi theo dạng gấp lại hoặc mở ra, một số phương pháp có thể được sử dụng để chọn theo cách thuận lợi các ăng

ten hoạt động của thiết bị điện tử 100. Việc chọn các ăng ten có thể dựa trên sự ghép nối nhỏ nhất giữa các ăng ten sẵn có hoặc nâng cao việc truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc chọn ăng ten có thể được kích hoạt trên cơ sở hoạt động gập cơ học ăng ten. Sự kích hoạt cơ học có thể tại mép hoặc bản lề của các thiết bị điện tử 200, 300, 400, và 500 hoặc phần khác bất kỳ của panen chính 210 hoặc panen phụ 220 mà có thể được hoạt động do tác động gập và mở.

Theo cách lựa chọn khác, cảm biến điện tử hoặc mạch điện có thể được thực hiện để chỉ thị việc gập hoặc mở của các ăng ten. Như một ví dụ, cảm biến quang học, cảm biến hiệu ứng (từ) Hall có thể được bố trí tại vị trí có lợi trên thiết bị điện tử 100 mà có thể phát hiện trường hợp gập và mở.

Theo phương án khác, việc chọn ăng ten có thể được thực thi trên cơ sở thuật toán mà sẽ chuyển giữa các ăng ten hoạt động phù hợp với chỉ số cường độ tín hiệu thu được (RSSI) hoặc công suất mã hóa tín hiệu thu (RSCP) tại một hoặc nhiều ăng ten trong khi thiết bị ở dạng mở ra 102. Theo phương án thay thế, việc chọn ăng ten có thể được khởi sự trên cơ sở thông tin dựa trên sự điều khiển liên kết hoặc bit điều khiển nguồn (PCB), tỷ lệ lỗi bit (BER), tỷ lệ lỗi ký hiệu (SER), tỷ số báo từ chối (NAK)/tỷ số báo nhận (ACK), hoặc thông tin dựa trên sự điều khiển liên kết. Ăng ten có đặc tính cao nhất được chọn làm ăng ten phát và/hoặc thu .

Như một ví dụ, và như được nêu trên đây liên quan tới sự lan truyền nhiều đường, thiết bị thu có thể chuyển mạch thu chính giữa các ăng ten hoạt động phù hợp với chỉ số cường độ tín hiệu thu được (RSSI). Bộ điều biến thiết bị vô tuyến có thể chọn tín hiệu mạnh nhất từ các tín hiệu khác nhau thu được tại nhiều ăng ten.

Như đã nêu trên đây, theo một số phương án thực hiện, mỗi nối ngắn mạch giữa mặt phẳng nối đất và ăng ten phụ được tạo ra do sự định hướng của ăng ten phụ với mặt phẳng nối đất khi vỏ ở dạng gập lại. Theo các phương án thực hiện khác, mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi chuyển mạch được tạo cấu hình để đóng khi vỏ ở dạng gập lại. Chẳng hạn, chuyển mạch có thể được điều khiển bởi cảm biến hình dạng, mà kích hoạt chuyển mạch thường mở (hoặc nhả kích hoạt chuyển

mạch thường đóng) để tạo ra mối nối ngắn mạch khi phát hiện rằng vỏ đã được đặt ở dạng gấp lại.

Fig.12A minh họa thiết bị điện tử 1200 theo phương án thực hiện sáng chế, và Fig.12B minh họa mạch điện bộ thu 1250 trong thiết bị điện tử 1200 theo phương án thực hiện sáng chế gồm cảm biến 1202 để phát hiện xem liệu vỏ 104 của thiết bị điện tử 1200 theo phương án thực hiện sáng chế có ở dạng mở ra hay gấp lại. Khi phát hiện rằng vỏ 104 ở dạng gấp lại, cảm biến 1202 đóng chuyển mạch 1240, nhờ đó tạo ra mối nối ngắn mạch giữa ăng ten phụ 1220 và mặt phẳng nối đất 1230. Khi phát hiện rằng vỏ 104 ở dạng mở ra, cảm biến 1202 mở chuyển mạch 1240, nhờ đó cho phép mạch phát (TX)/thu (RX) 1210 phát/thu các tín hiệu trên ăng ten phụ 1220.

Chuyển mạch 1240 có thể là thiết bị điện tử bất kỳ có khả năng ngắt kết nối giữa ăng ten phụ 1220 và mặt phẳng nối đất 1230, chẳng hạn, chuyển mạch điện từ thường mở/thường đóng, tranzito, v.v. Cần nhận thấy rằng cảm biến hình dạng 1202 có thể nhận biết hình dạng của vỏ 104 theo nhiều cách khác nhau. Theo cách để làm ví dụ, cảm biến hình dạng 1202 có thể giám sát sự định hướng vật lý của mối liên kết 1204 (chẳng hạn, bản lề) trên vỏ 104, và xác định rằng vỏ 104 đã được đặt ở dạng gấp lại khi mối liên kết thỏa mãn tiêu chuẩn (chẳng hạn, khi góc của mối liên kết bằng hoặc gần bằng 180 độ, v.v.).

Với ví dụ khác, cảm biến hình dạng 1202 có thể giám sát sự định hướng tương đối của panen được ghép nối với vỏ 104, và xác định rằng vỏ 104 đã được đặt ở dạng gấp lại khi panen đến tiếp xúc vật lý. Các ví dụ khác cũng là khả thi.

Các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13C minh họa sơ đồ khối của mạng điều hướng ăng ten hoạt động 1300 và một số ví dụ về mạch điều hướng đã biết 1320, 1330.

Fig.13A minh họa sơ đồ khối của mạng điều hướng hoạt động 1300 theo phương án thực hiện sáng chế, mà có thể được lắp đặt trong máy chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, mạng điều hướng hoạt động 1300 gồm bộ điều biến 1302, một hoặc nhiều cảm biến 1304, bộ khuếch đại 1306, mạch điều hướng 1308, và ăng ten 1310, mà có thể (hoặc không thể) được bố trí như được thể hiện trên Fig.13A.

Bộ điều biến 1302 có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý có thể là bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để thực hiện các tính toán và/hoặc các nhiệm vụ khác liên quan tới xử lý, và bộ nhớ có thể là bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để lưu giữ chương trình và/hoặc các lệnh cho việc thực thi bởi bộ xử lý.

Các cảm biến 1304 có thể gồm một hoặc nhiều cảm biến chạm điện dung, cảm biến tiếp xúc, hoặc cảm biến dò mà phát hiện sự thay đổi điều kiện tải của ăng ten 1310. Các cảm biến có thể, chẳng hạn, bao gồm bộ lọc thông cao hoặc mạch điện dò xác định các điều kiện tải của ăng ten. Sự thay đổi điều kiện tải có thể là do tay người dùng gây nhiễu với việc thu/phát các tín hiệu vô tuyến bởi ăng ten. Theo ví dụ khác, điều kiện tải có thể là do nhiễu hoặc sự tương tác giữa nhiều ăng ten trong thiết bị vô tuyến ở dạng mở và gập thiết bị vô tuyến này.

Bộ khuếch đại 1306 có thể là bộ khuếch đại công suất lớn theo đường truyền phát và bộ khuếch đại độ ồn nhỏ theo đường truyền thu. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ khuếch đại 1306 có thể gồm một số bộ khuếch đại để khuếch đại tín hiệu theo nhiều bậc (không được thể hiện trên hình vẽ). Đường truyền thu và đường truyền phát có thể được cách điện với nhau nhờ sử dụng mạch tuần hoàn hoặc chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ). Ở cấu hình phát, bộ khuếch đại 1306 thu tín hiệu từ bộ điều biến và khuếch đại tín hiệu cần được phát qua ăng ten 1310. Ở cấu hình thu, bộ khuếch đại 1306 thu tín hiệu với ăng ten 1310 và khuếch đại tín hiệu cần được thu tại bộ điều biến 1302.

Mạch điều hướng 1308 gồm một hoặc nhiều mạch điện bao gồm một hoặc nhiều tụ điện và/hoặc cuộn cảm. Theo phương án thực hiện sáng chế, mạch điều hướng 1308 cũng có thể bao gồm chuyển mạch mà sẽ chuyển giữa một số mạng phù hợp trên cơ sở tín hiệu điều khiển. Theo phương án khác, mạch điều hướng 1308 có thể bao gồm các tụ điện và cuộn cảm mà được chuyển mạch đến và ra khỏi mạch điện để phù hợp với trở kháng tải. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận thấy rằng mạch điều hướng 1308 có thể bao gồm nhiều bộ phận cấu thành khác nhau và sơ đồ để phù hợp với trở kháng tại ăng ten do tải biến thiên.

Các hình vẽ từ Fig.13B đến Fig.13C minh họa một vài ví dụ về mạch điều hướng RF đơn giản, mà được mô tả tiếp theo dưới đây.

Ở các cấu hình thu và phát, bộ điều biến 1302 tiếp nhận trạng thái điều kiện tải từ các cảm biến 1304. Bộ điều biến 1302 xác định mạng phối hợp thích hợp tại mạch điều hướng 1308. Bộ điều biến 1302 gửi tín hiệu điều khiển tới mạch điều hướng 1308, chẳng hạn, khi phát hiện sự thay đổi điều kiện tải của ăng ten, để làm thích hợp và phối hợp với sự thay đổi trở kháng tại ăng ten 1310.

Fig.13B minh họa mạch điều hướng cộng hưởng song song 1320 đã biết gồm cuộn cảm 1322 và tụ điện 1324 được bố trí song song. Fig.13C minh họa mạch điều hướng cộng hưởng nối tiếp 1330 đã biết gồm cuộn cảm 1334 và tụ điện 1334 được bố trí nối tiếp. Mạch điều hướng 1308 trên Fig.13A có thể gồm một hoặc nhiều trong số mỗi mạch điều hướng cộng hưởng song song 1320 và mạch điều hướng cộng hưởng nối tiếp 1330. Nhiều bộ phận cấu thành khác nhau có thể là các bộ phận cấu thành khác, chẳng hạn, chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ) mà có thể thay đổi cách bố trí các bộ phận cấu thành để đạt được mạng điều hướng mong muốn. Theo một số phương án thực hiện, tụ điện 1324 1334 và cuộn cảm 1322, 1324 có thể là tụ điện biến thiên và các cuộn cảm biến thiên và có thể được điều hướng một cách thích hợp.

Fig.14 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý 1400 theo phương án thực hiện sáng chế để thực hiện phương pháp đã mô tả ở đây, mà có thể được lắp đặt trong máy chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, hệ thống xử lý 1400 gồm bộ xử lý 1404, bộ nhớ 1406, và các giao diện 1410-1414, mà có thể (hoặc không thể) được bố trí như được thể hiện trên Fig.14. Bộ xử lý 1404 có thể là bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để thực hiện các tính toán và/hoặc các nhiệm vụ liên quan khác tới việc xử lý, và bộ nhớ 1406 có thể là bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để lưu giữ chương trình và/hoặc các lệnh cho việc thực thi bởi bộ xử lý 1404. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ nhớ 1406 gồm vật ghi bất biến đọc được trên máy tính. Các giao diện 1410, 1412, 1414 có thể là bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận mà cho phép hệ thống xử lý 1400 giao tiếp với các thiết bị/các

bộ phận cấu thành và/hoặc người dùng khác. Chẳng hạn, một hoặc nhiều giao diện 1410, 1412, 1414 có thể là được làm thích ứng để truyền thông dữ liệu, điều khiển, hoặc thông báo quản lý từ bộ xử lý 1404 tới các ứng dụng được cài đặt trên máy chủ và/hoặc thiết bị từ xa. Với ví dụ khác, một hoặc nhiều giao diện 1410, 1412, 1414 có thể được làm thích ứng để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (chẳng hạn, máy tính cá nhân (personal computer-PC), v.v.) để tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 1400. Hệ thống xử lý 1400 có thể gồm bổ sung các bộ phận cấu thành không được biểu thị trên Fig.14, như bộ lưu trữ lâu dài (chẳng hạn, bộ nhớ bất biến, v.v.).

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống xử lý 1400 được chứa trong thiết bị mạng đang truy cập, hoặc mặt khác là bộ phận của mạng truyền thông. Theo một ví dụ, hệ thống xử lý 1400 nằm ở thiết bị phía mạng trong mạng truyền thông có dây hoặc không dây, như trạm gốc, trạm chuyển tiếp, trình lập biểu, bộ điều khiển, cổng nối, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng, hoặc thiết bị bất kỳ khác trong mạng truyền thông. Theo các phương án thực hiện khác, hệ thống xử lý 1400 nằm ở thiết bị phía người dùng truy cập mạng truyền thông có dây hoặc không dây, như trạm di động, thiết bị người dùng (user equipment-UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính bảng, thiết bị giao tiếp có thể đeo (chẳng hạn, đồng hồ thông minh, v.v.), hoặc thiết bị bất kỳ khác được làm thích ứng để truy cập mạng truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp qua thiết bị trung gian.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều giao diện 1410, 1412, 1414 kết nối hệ thống xử lý 1400 với máy thu phát được làm thích ứng để phát và thu sự truyền tín hiệu trên mạng truyền thông. Fig.15 minh họa sơ đồ khối của máy thu phát 1400 được làm thích ứng để phát và thu sự truyền tín hiệu trên mạng truyền thông. Máy thu phát 1500 có thể được lắp đặt trong máy chủ. Như được thể hiện trên hình vẽ, máy thu phát 1500 bao gồm giao diện phía mạng 1502, bộ ghép nối 1504, máy phát 1506, máy thu 1508, bộ xử lý tín hiệu 1510, và giao diện phía thiết bị 1512. Giao diện phía mạng 1502 có thể gồm bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để phát hoặc thu sự truyền tín hiệu trên mạng truyền thông có dây hoặc không dây. Bộ ghép nối 1504 có thể gồm

bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để tạo điều kiện thuận lợi cho truyền thông hai chiều trên giao diện phía mạng 1502. Máy phát 1506 có thể gồm bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành (chẳng hạn, bộ đổi tần số, bộ khuếch đại công suất, v.v.) được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu dải gốc thành tín hiệu sóng mang điều biến thích hợp cho việc truyền trên giao diện phía mạng 1502. Máy thu 1508 có thể gồm bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành (chẳng hạn, bộ đổi giảm, bộ khuếch đại độ ồn nhỏ, v.v.) được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu sóng mang thu được trên giao diện phía mạng 1502 thành tín hiệu dải gốc. Bộ xử lý tín hiệu 1510 có thể gồm bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để chuyển đổi tín hiệu dải gốc thành tín hiệu dữ liệu thích hợp cho việc truyền thông trên (các) giao diện phía thiết bị 1512, hoặc ngược lại. (Các) giao diện phía thiết bị 1512 có thể gồm bộ phận cấu thành bất kỳ hoặc tập hợp các bộ phận cấu thành được làm thích ứng để truyền thông các tín hiệu dữ liệu giữa bộ xử lý tín hiệu 1510 và các bộ phận cấu thành bên trong máy chủ (chẳng hạn, hệ thống xử lý 1400, các cổng mạng máy tính nội bộ (local area network-LAN), v.v.).

Máy thu phát 1400 có thể phát và thu sự truyền tín hiệu trên kiểu môi trường giao tiếp bất kỳ. Theo một số phương án thực hiện, máy thu phát 1500 phát và thu sự truyền tín hiệu trên môi trường vô tuyến. Chẳng hạn, máy thu phát 1500 có thể là máy thu vô tuyến được làm thích ứng để giao tiếp phù hợp với giao thức viễn thông vô tuyến, như giao thức tế bào (chẳng hạn, tiến hóa dài hạn (long-term evolution-LTE), v.v.), mạng máy tính nội bộ không dây (wireless local area network-WLAN) giao thức (chẳng hạn, Wi-Fi, v.v.), hoặc kiểu giao thức không dây bất kỳ khác (chẳng hạn, Bluetooth, kết nối trường gần (NFC), v.v.). Theo các phương án thực hiện này, giao diện phía mạng 1502 bao gồm một hoặc nhiều ăng ten/phần tử bức xạ. Chẳng hạn, giao diện phía mạng 1502 có thể gồm một ăng ten, nhiều ăng ten riêng biệt, hoặc mảng nhiều ăng ten có kết cấu để giao tiếp nhiều lớp, chẳng hạn, một đầu vào nhiều đầu ra (single input multiple output-SIMO), nhiều đầu vào một đầu ra (multiple input single output-MISO), nhiều đầu vào nhiều đầu

ra (MIMO), v.v. Theo các phương án thực hiện khác, máy thu phát 1500 phát và thu sự truyền tín hiệu trên môi trường có dây, chẳng hạn, cáp đôi bện xoắn, cáp đồng trục, sợi quang, v.v. Các hệ thống xử lý và/hoặc máy thu cụ thể có thể tận dụng toàn bộ các bộ phận cấu thành đã thể hiện, hoặc chỉ nhóm phụ các bộ phận cấu thành, và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có dựa vào các dấu hiệu cụ thể và các phương án thực hiện sáng chế, song hiển nhiên là các biến thể và các kết hợp khác nhau có thể được thực hiện với chúng mà không nằm ngoài phạm vi bộc lộ sáng chế. Do đó, phần mô tả và các hình vẽ được xem như minh họa sáng chế theo cách đơn giản như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được dự tính bao trùm bất kỳ và tất cả các biến thể, các thay đổi, các kết hợp hoặc tương đương nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ bao gồm panen thứ nhất được ghép nối với panen thứ hai;

vùng ăng ten thứ nhất bao gồm ít nhất một ăng ten thứ nhất được định vị liền kề với panen thứ nhất;

vùng ăng ten thứ hai bao gồm ít nhất một ăng ten thứ hai được định vị liền kề với panen thứ hai, trong đó ăng ten thứ hai được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra, và ăng ten thứ hai được dừng hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại;

màn hình thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất;

vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất được định vị liền kề với màn hình thứ nhất; và

màn hình thứ hai được bố trí trong panen thứ hai;

trong đó vùng ăng ten thứ nhất và vùng ăng ten thứ hai có sự lệch nhau theo phương nằm ngang và/hoặc theo phương thẳng đứng ở dạng mở ra,

trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gập lại.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất được ngắt khi vỏ ở dạng mở ra.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó mỗi nối ngắn mạch được tạo ra khi ăng ten thứ hai đến tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất liên quan đến cách bố trí vỏ ở dạng gập lại.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi chuyển mạch được tạo cấu hình để đóng khi vỏ ở dạng gập lại.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai được định vị liền kề với màn hình thứ hai, trong đó vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai và vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất là một phần của mặt phẳng nổi đất chung; và

kết cấu khe mặt phẳng nổi đất được định vị giữa vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai cách điện ăng ten thứ nhất với ăng ten thứ hai.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó kết cấu khe mặt phẳng nổi đất có cấu tạo gồm vật liệu cách điện có độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của một trong số các ăng ten thứ nhất hoặc thứ hai.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó kết cấu khe mặt phẳng nổi đất là chất cộng hưởng có độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của một trong số các ăng ten thứ nhất hoặc thứ hai.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó màn hình thứ nhất hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại, và cả màn hình thứ nhất lẫn màn hình thứ hai đều hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó kết cấu khe mặt phẳng nổi đất có đường dẫn được tạo cấu hình để mang một hoặc nhiều tín hiệu dữ liệu hoặc công suất giữa panen thứ nhất và panen thứ hai.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm mặt phẳng liên tục nổi đất được định vị liền kề với màn hình thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất và màn hình thứ hai được bố trí trong panen thứ hai.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm chuyển mạch kích hoạt ăng ten thứ hai khi vỏ ở dạng mở ra.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ăng ten thứ hai được chọn phù hợp với một hoặc nhiều chỉ số cường độ tín hiệu thu được (RSSI - received signal strength indication), công suất mã tín hiệu thu được (RSCP - received signal code power), tỷ lệ lỗi bit (BER - bit error rate), tỷ lệ lỗi ký hiệu (SER - symbol error rate), tỷ số báo từ chối (NAK - negative acknowledgement)/báo nhận (ACK - acknowledgement), thông tin dựa trên điều khiển liên kết, và bit điều khiển công suất (PCB - power control bit).

13. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ăng ten thứ hai hoạt động như ăng ten phân tập với ăng ten thứ nhất.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mỗi một trong số ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai được tạo cấu hình dưới dạng các ăng ten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO - multiple-input and multiple-output).

15. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ bao gồm panen thứ nhất được ghép nối với panen thứ hai, panen thứ nhất bao gồm vùng ăng ten thứ nhất, panen thứ hai bao gồm vùng ăng ten thứ hai, trong đó panen thứ nhất và panen thứ hai quay mặt cách xa so với nhau khi vỏ ở dạng gập lại;

ăng ten thứ nhất được định vị trong vùng ăng ten thứ nhất;

ăng ten thứ hai được định vị trong vùng ăng ten thứ hai, trong đó ăng ten thứ nhất được cách điện với ăng ten thứ hai, và trong đó ăng ten thứ hai được hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra và dừng hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại,

vùng hiển thị chính được bố trí trong panen thứ nhất;

vùng hiển thị phụ được bố trí trong panen thứ hai; và

vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất được bố trí trong panen thứ nhất và liền kề với vùng hiển thị chính;

trong đó vùng ăng ten thứ nhất và vùng ăng ten thứ hai có sự lệch nhau theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng ở dạng mở ra,

trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gấp lại.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ hai và vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất được ngắt khi vỏ ở dạng mở ra.

17. Thiết bị điện tử theo điểm 16, trong đó mỗi nối ngắn mạch được tạo ra khi ăng ten thứ hai đến tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất, sự tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp xảy ra do sự định hướng của ăng ten thứ hai với vùng mặt phẳng nối đất thứ nhất khi vỏ ở dạng gấp lại.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 16, trong đó mỗi nối ngắn mạch được tạo ra bởi chuyển mạch mà được ghép nối với vỏ và được tạo cấu hình để đóng khi vỏ ở dạng gấp lại.

19. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm panen thứ ba có vùng ăng ten thứ ba, trong đó ăng ten thứ ba được bố trí trong vùng ăng ten thứ ba, và trong đó ăng ten thứ ba được cách điện với ăng ten thứ nhất.

20. Thiết bị điện tử theo điểm 19, trong đó ít nhất một trong số các ăng ten thứ nhất và thứ ba có thể hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra, và trong đó mỗi nối ngắn mạch giữa ăng ten thứ ba và mặt phẳng nối đất được tạo ra khi vỏ được chuyển từ dạng mở ra sang dạng gấp lại.

21. Thiết bị điện tử theo điểm 19, trong đó vỏ còn bao gồm mặt phẳng liên tục nối đất được bố trí trong panen thứ nhất và panen thứ hai.

22. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó vùng ăng ten thứ hai không xếp chồng vùng ăng ten thứ nhất khi vỏ ở dạng gấp lại.

23. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai là ăng ten vô tuyến có kiểu khác nhau.

24. Thiết bị điện tử theo điểm 15, ăng ten thứ hai hoạt động như ăng ten phân tập với ăng ten thứ nhất.

25. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai có dạng ăng ten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO).

26. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

trong đó vùng hiển thị chính hoạt động khi vỏ ở dạng gập lại; và

trong đó vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ đều hoạt động khi vỏ ở dạng mở ra.

27. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai được bố trí trong panen thứ hai và liền kề với vùng hiển thị phụ, vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất và vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai tạo ra mặt phẳng nổi đất chung; và

kết cấu khe mặt phẳng nổi đất ghép nối vùng mặt phẳng nổi đất thứ nhất với vùng mặt phẳng nổi đất thứ hai, kết cấu khe mặt phẳng nổi đất được tạo cấu hình với độ dài điện gần như tương ứng với một phần tư bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten tế bào của thiết bị điện tử.

28. Thiết bị điện tử theo điểm 27, trong đó ăng ten thứ nhất được cách điện với ăng ten thứ hai qua kết cấu khe mặt phẳng nổi đất.

29. Thiết bị điện tử theo điểm 27, trong đó kết cấu khe mặt phẳng nổi đất gồm đường dẫn được tạo cấu hình để mang một hoặc nhiều tín hiệu dữ liệu hoặc công suất giữa panen thứ nhất và panen thứ hai.

30. Thiết bị điện tử theo điểm 27, trong đó kết cấu khe mặt phẳng nổi đất bao gồm chất cách điện hoặc chất cộng hưởng.

1/15

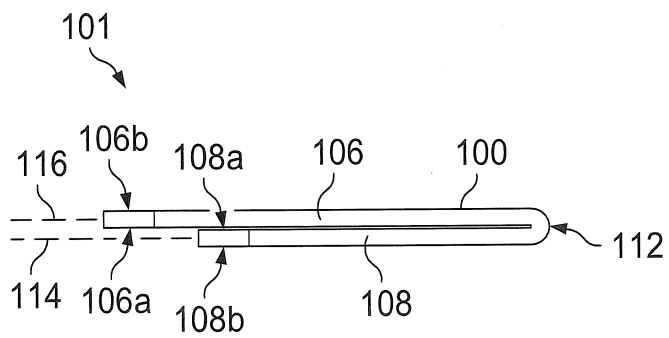
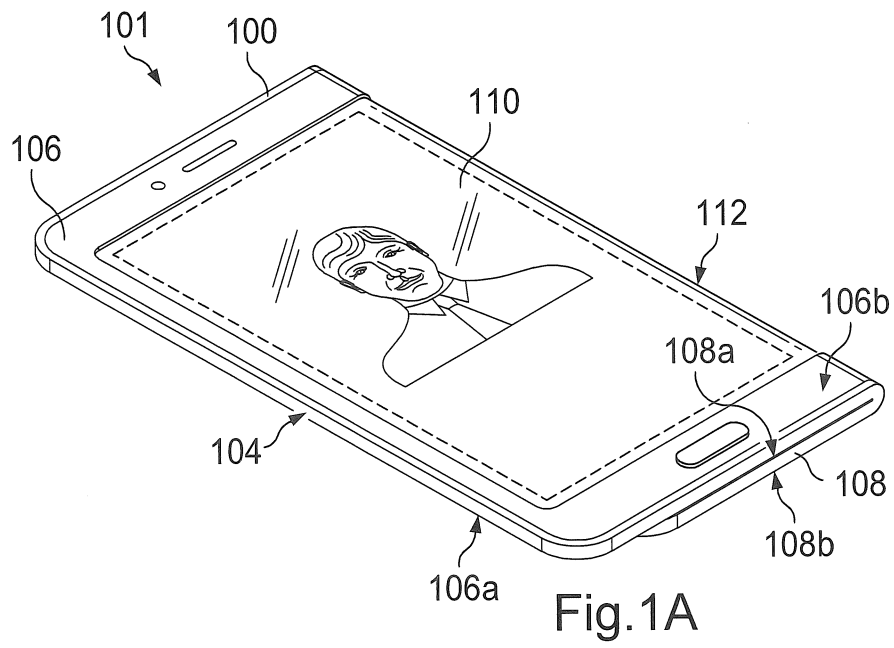
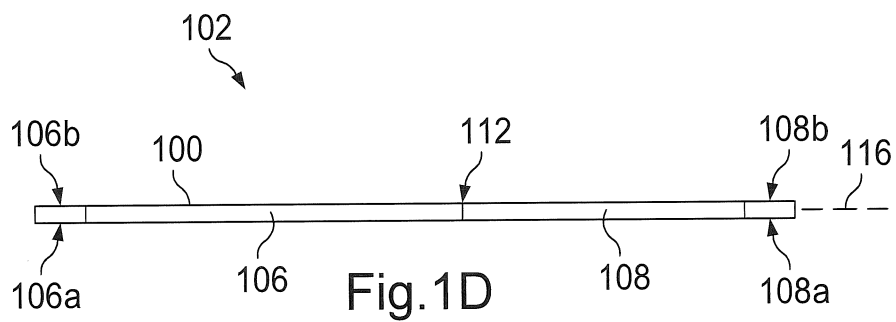
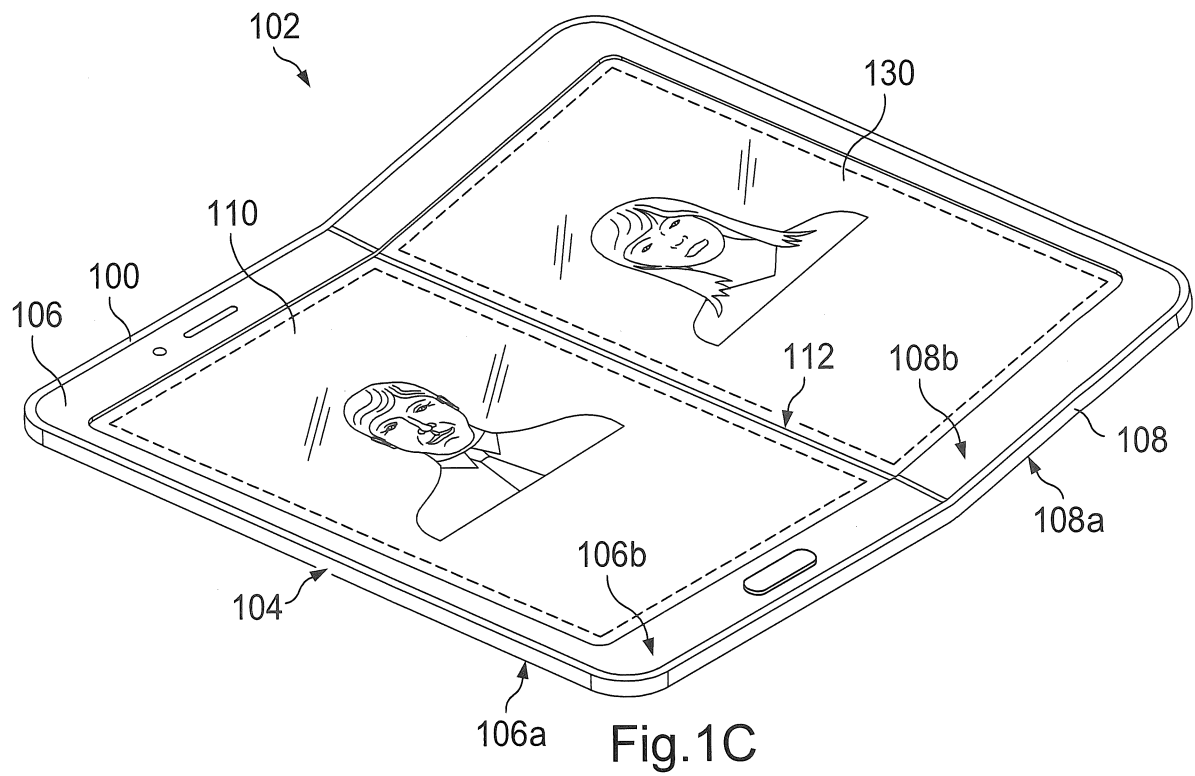


Fig. 1B



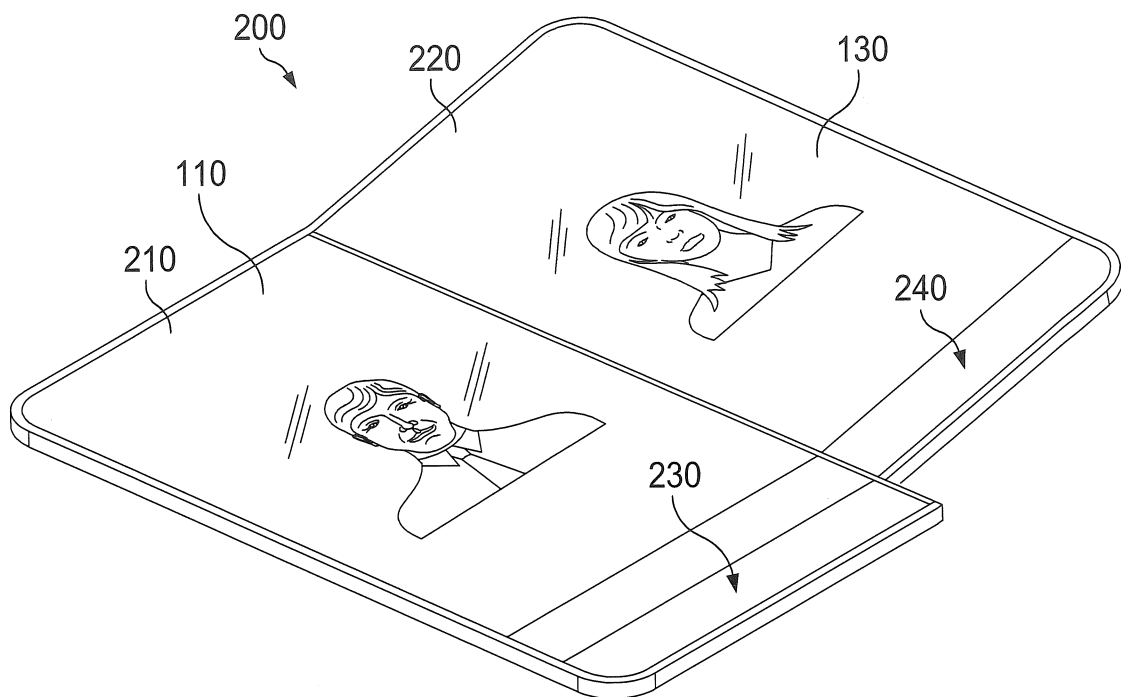


Fig. 2A

4/15

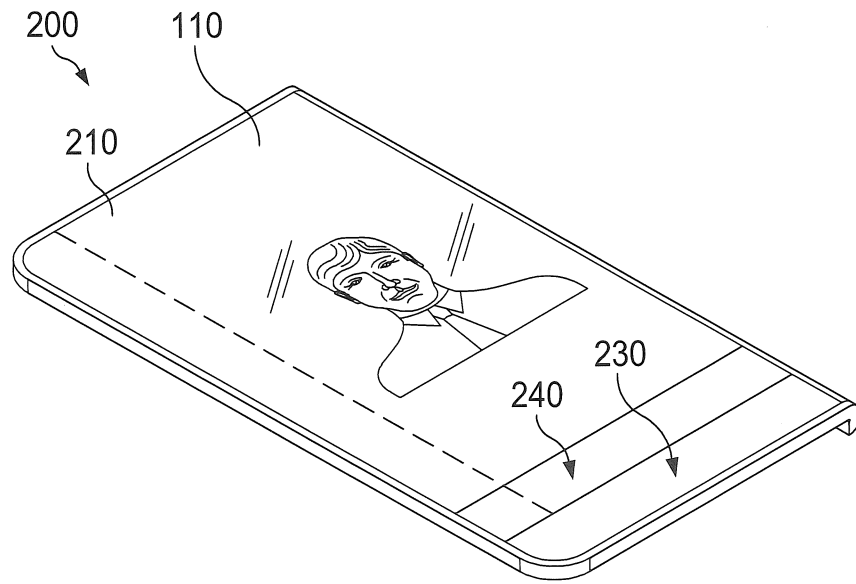


Fig.2B

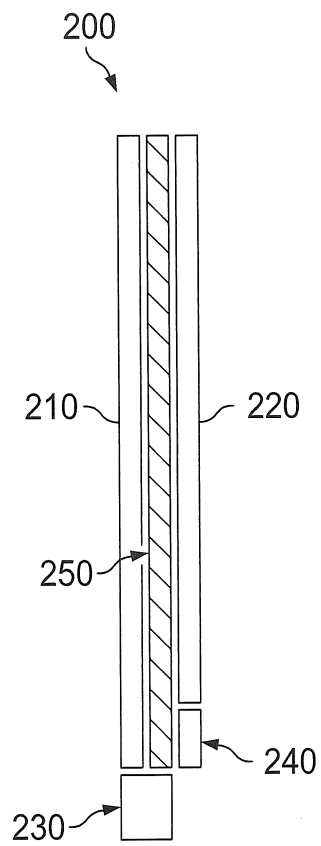


Fig.2C

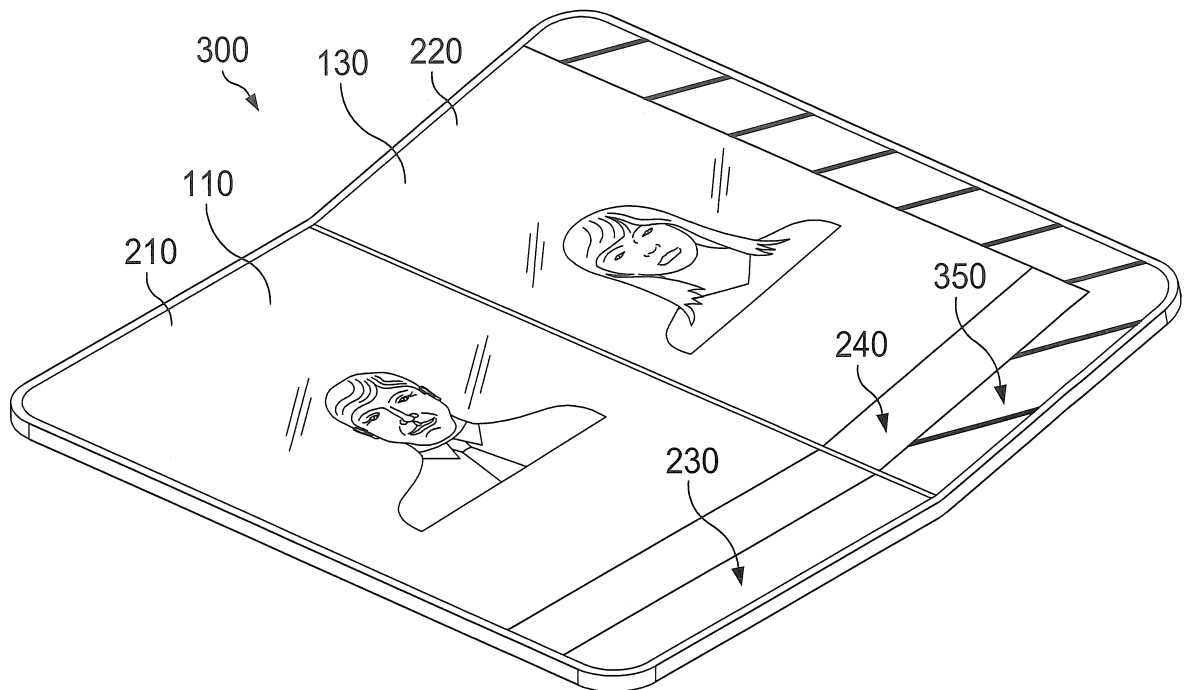


Fig.3A

6/15

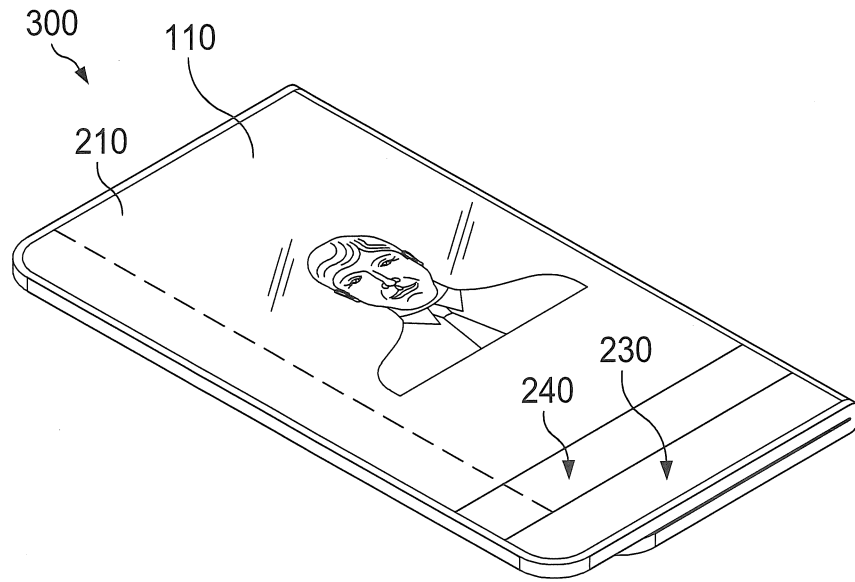


Fig. 3B

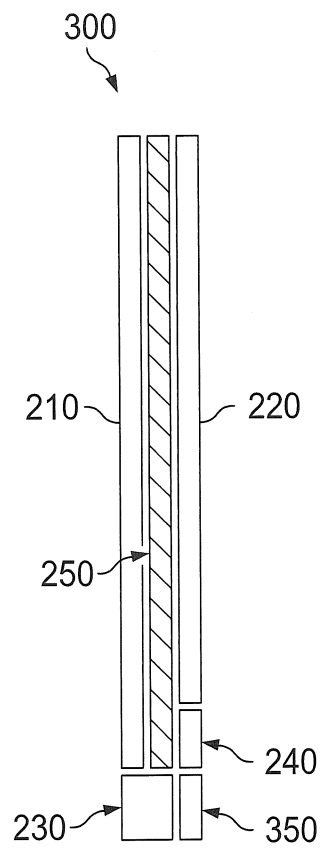


Fig. 3C

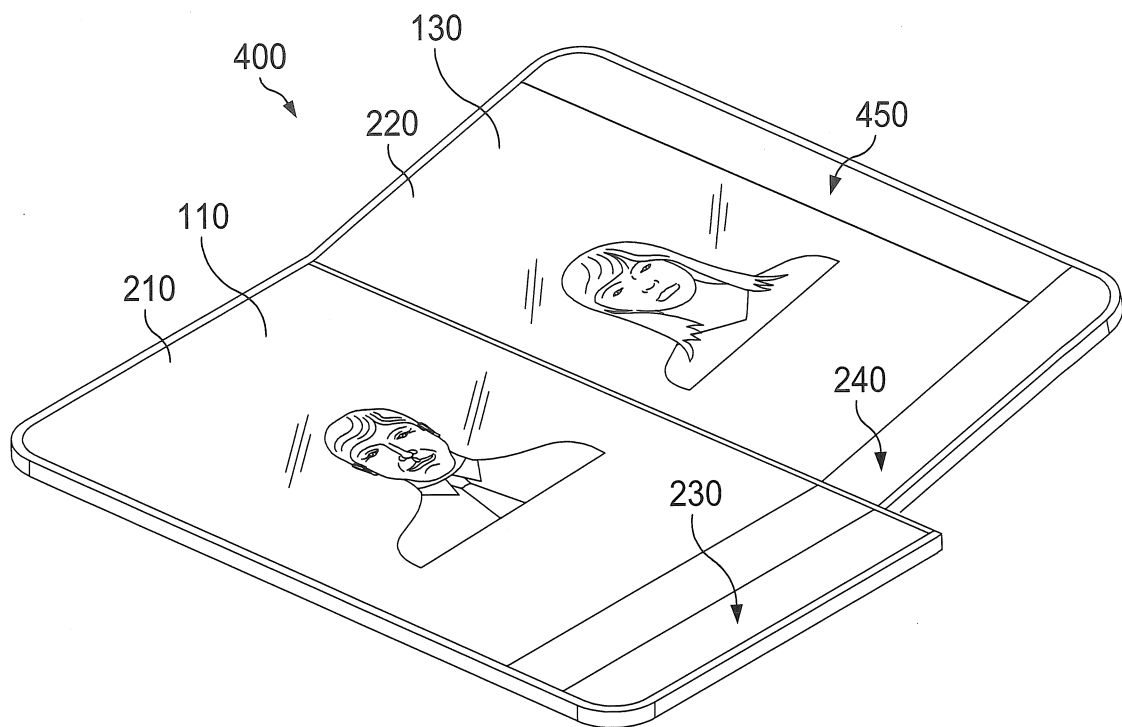


Fig. 4A

8/15

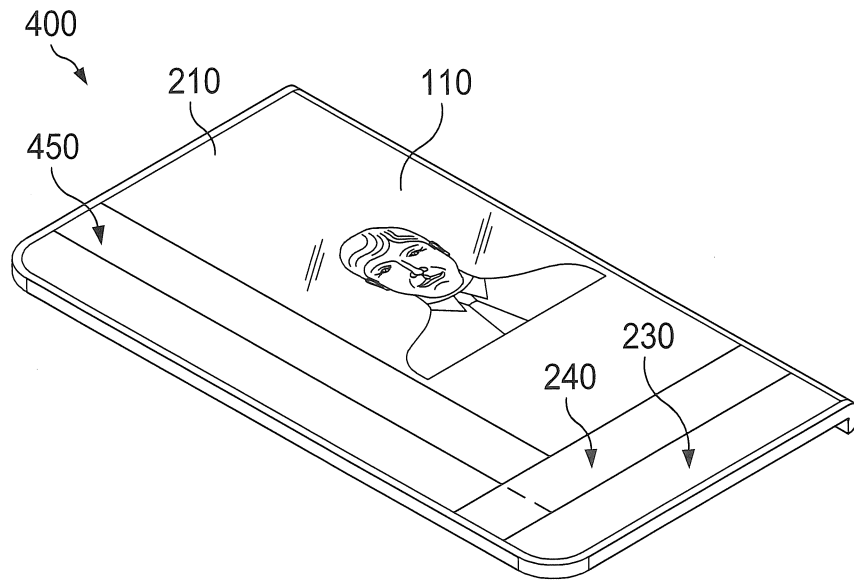


Fig. 4B

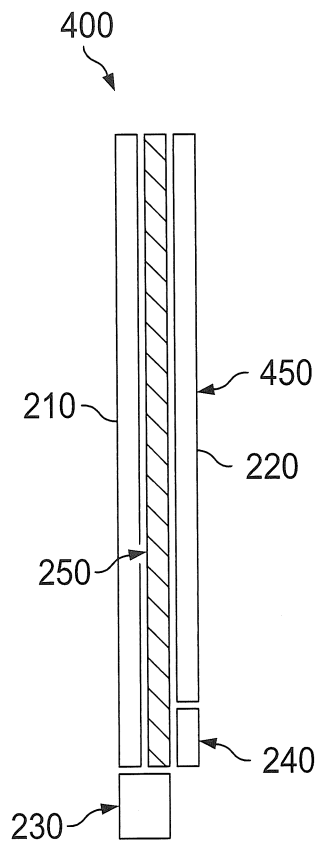


Fig. 4C

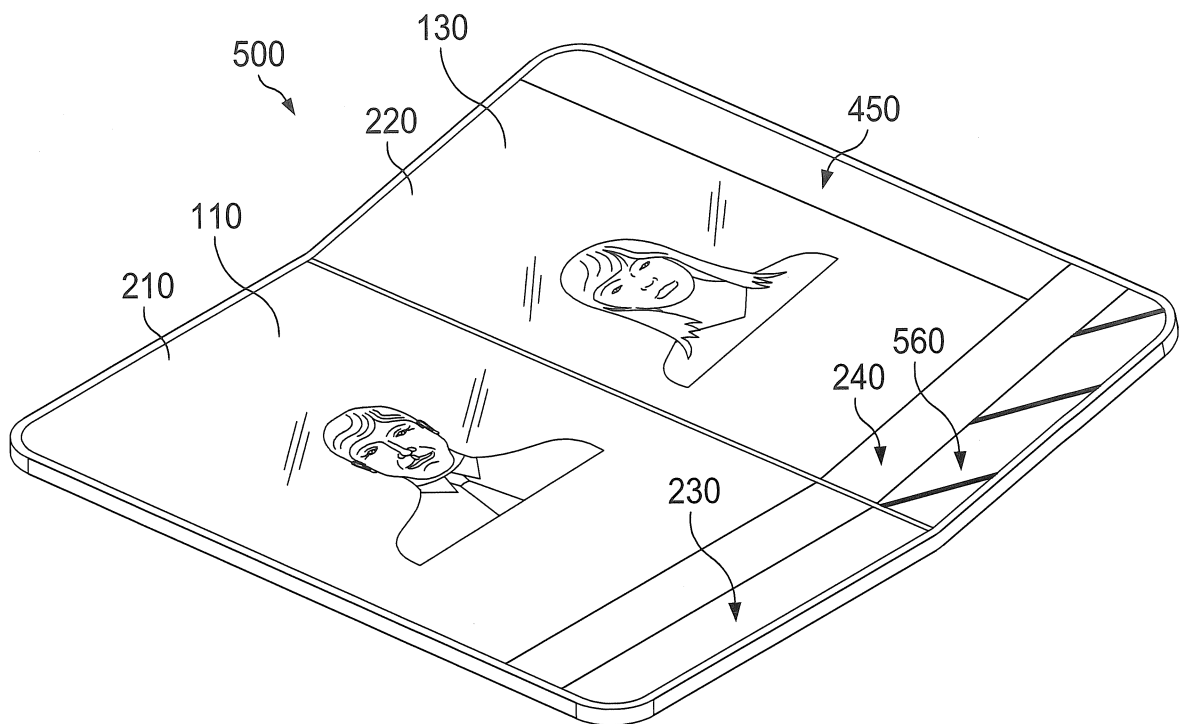


Fig. 5A

10/15

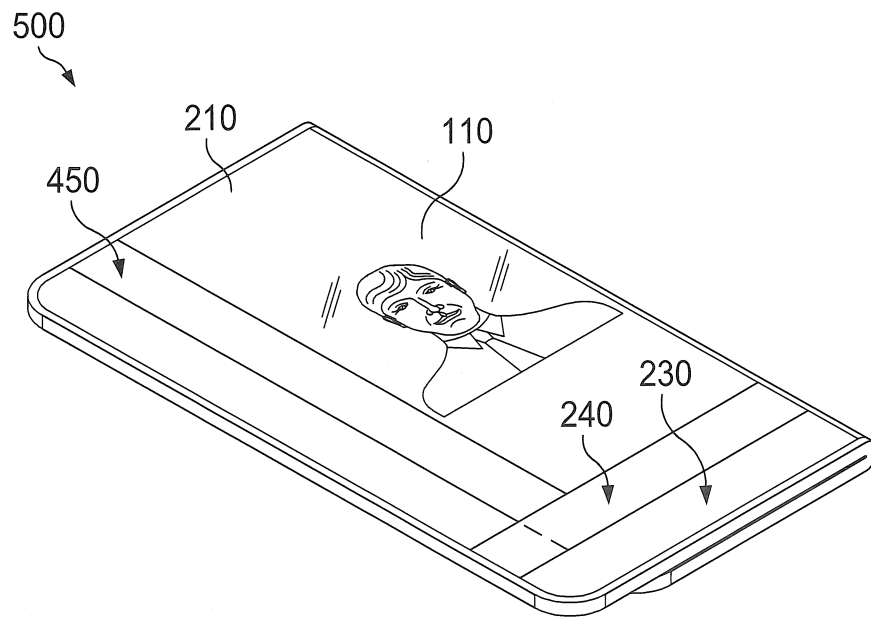


Fig. 5B

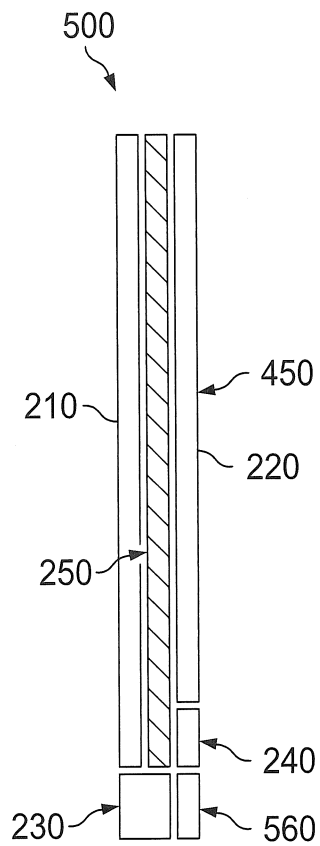


Fig. 5C

11/15

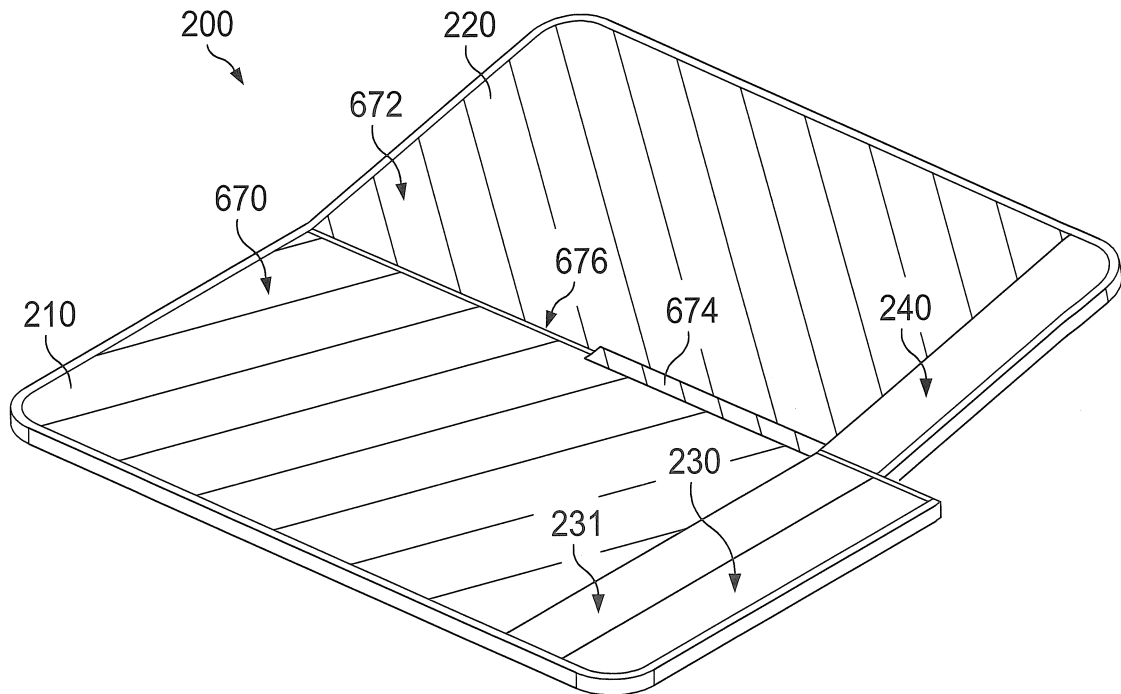


Fig. 6

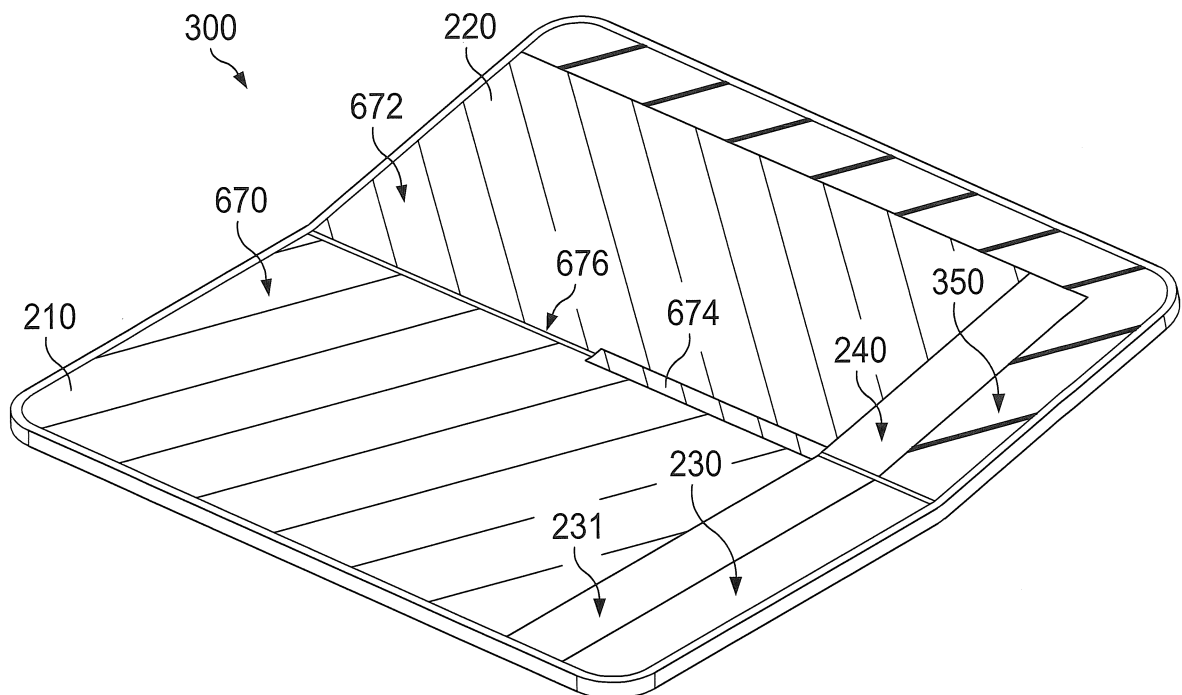


Fig. 7

12/15

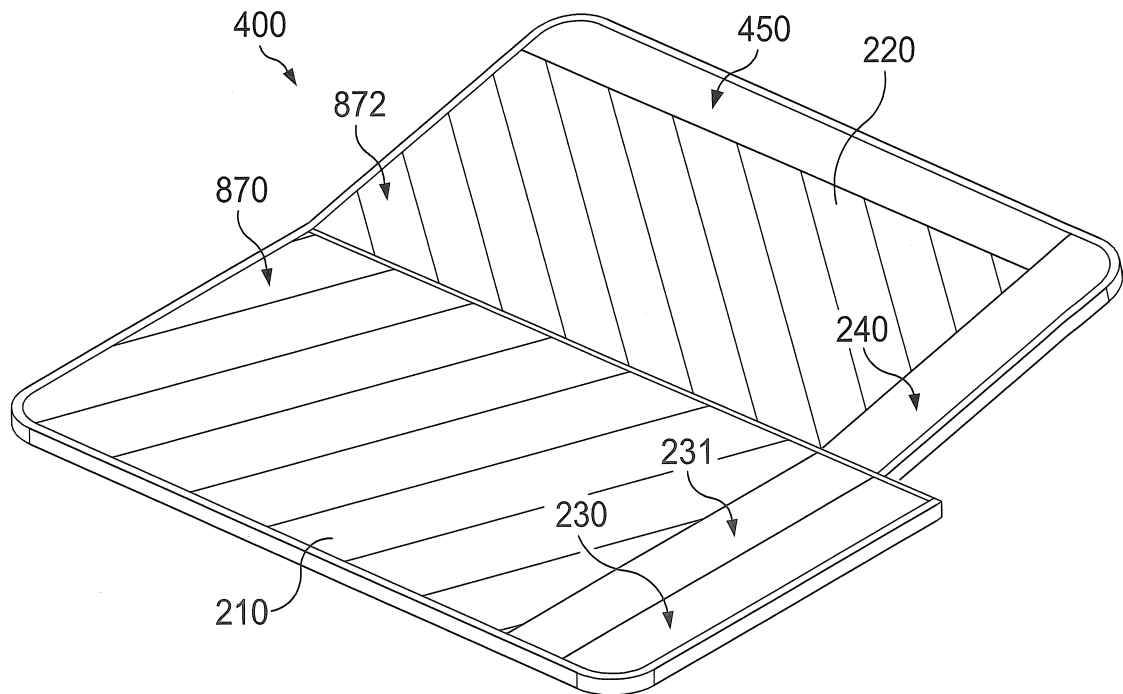


Fig. 8

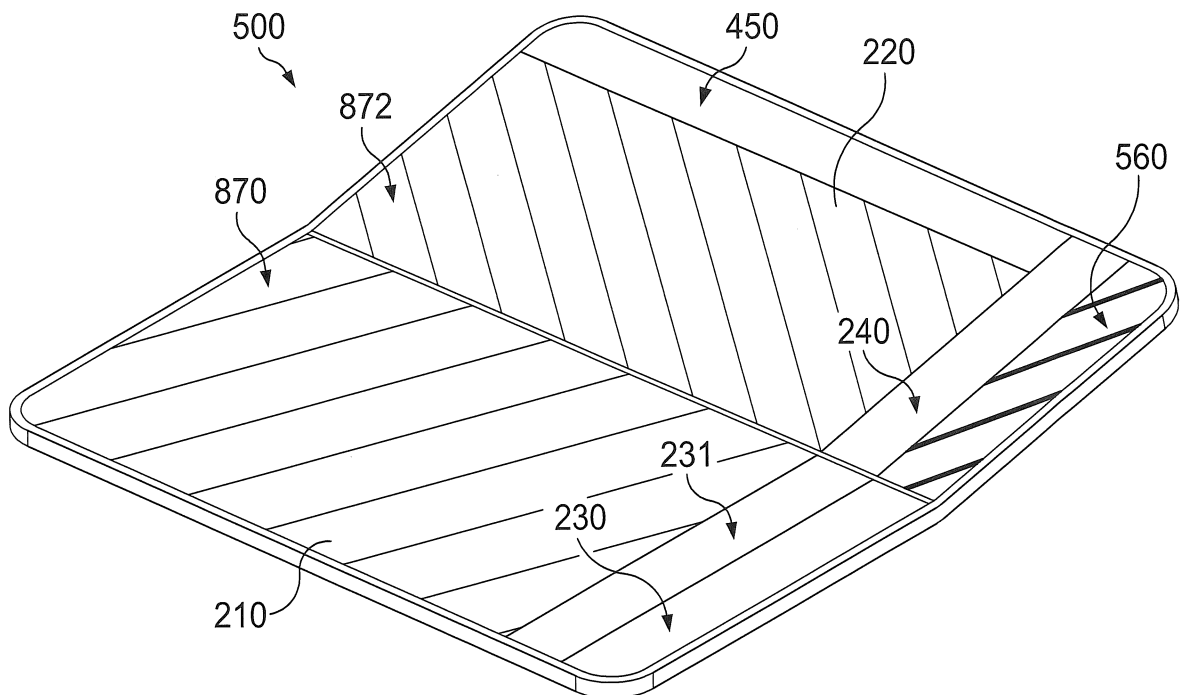


Fig. 9

13/15

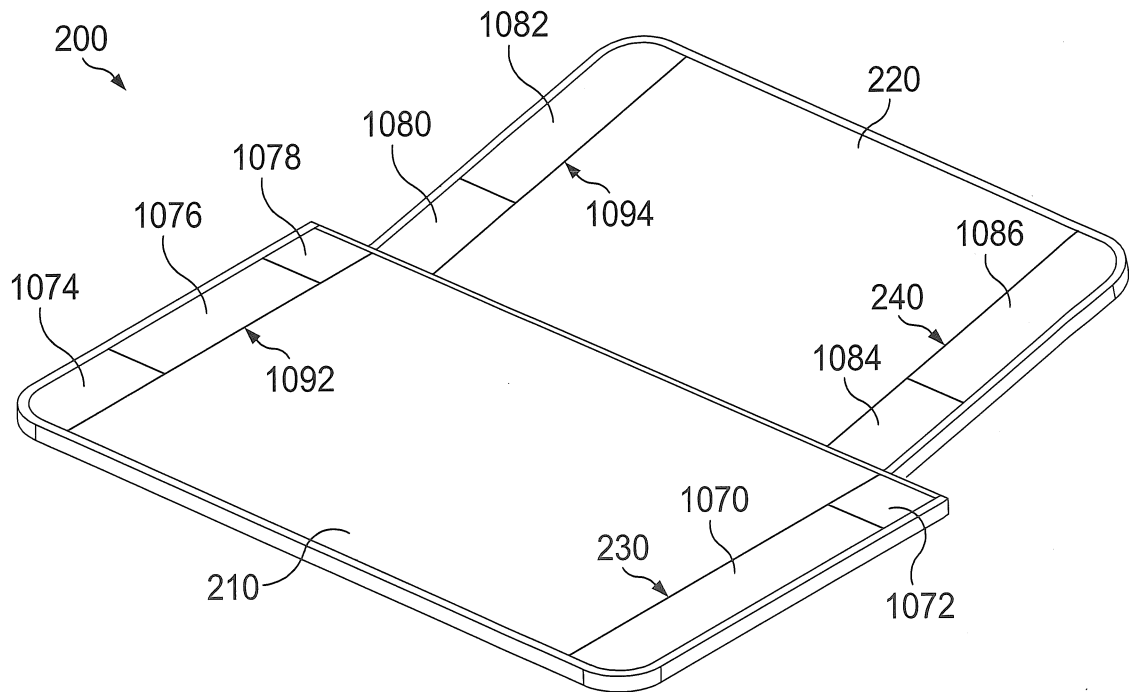


Fig. 10

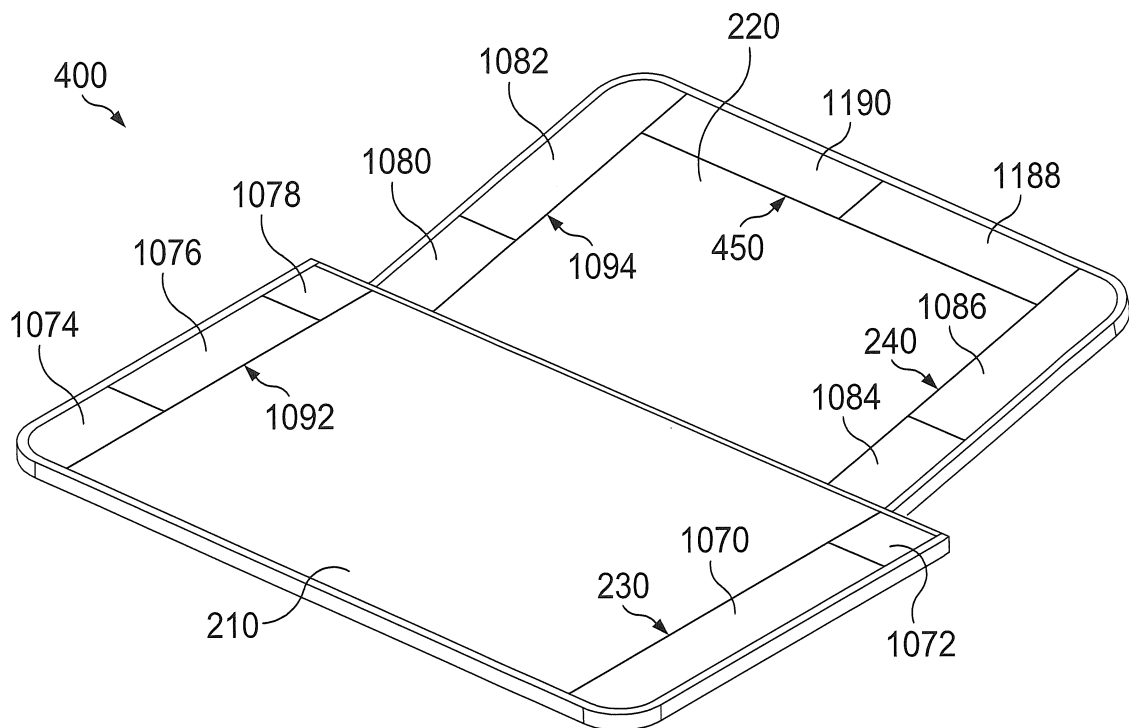


Fig. 11

14/15

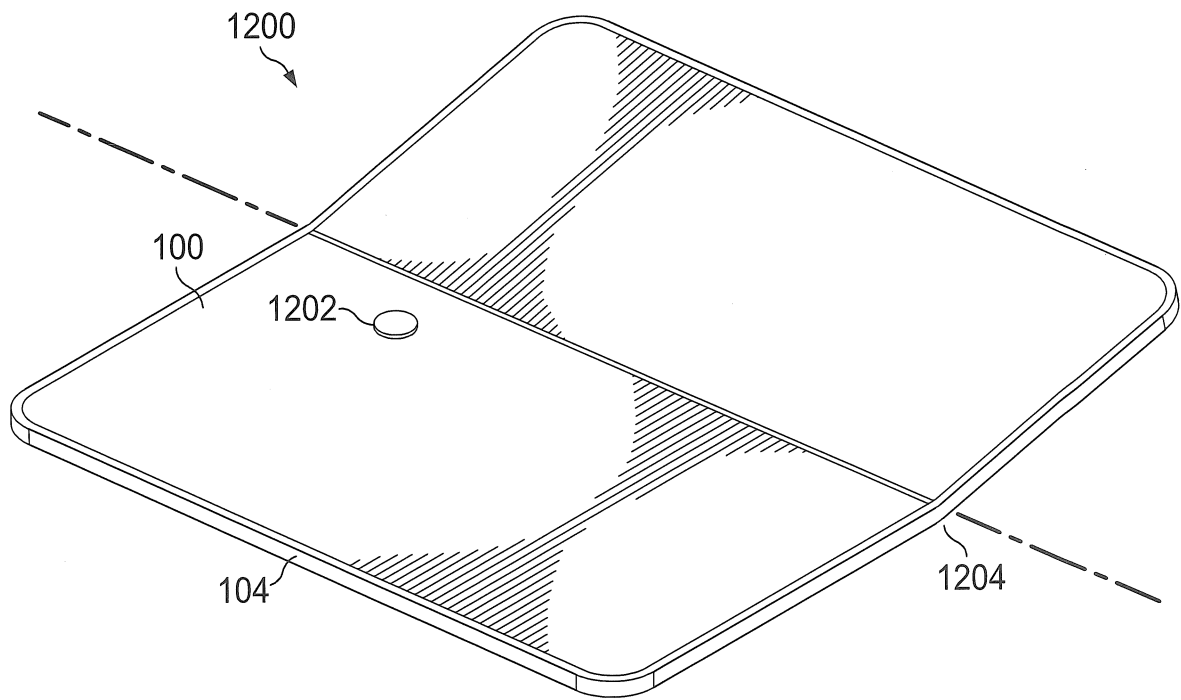


Fig. 12A

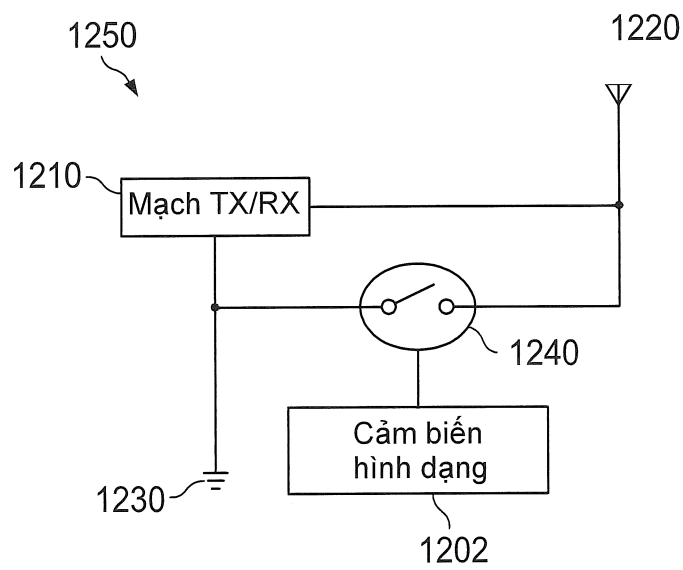


Fig. 12B

15/15

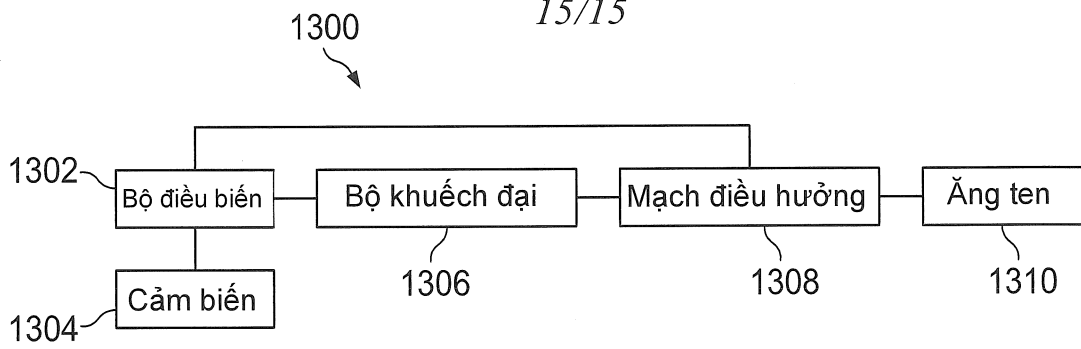


Fig.13A

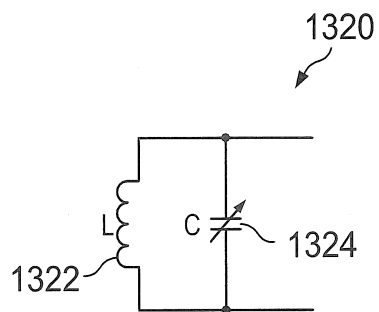


Fig.13B

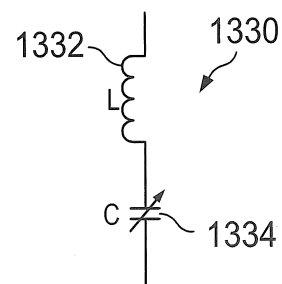


Fig.13C

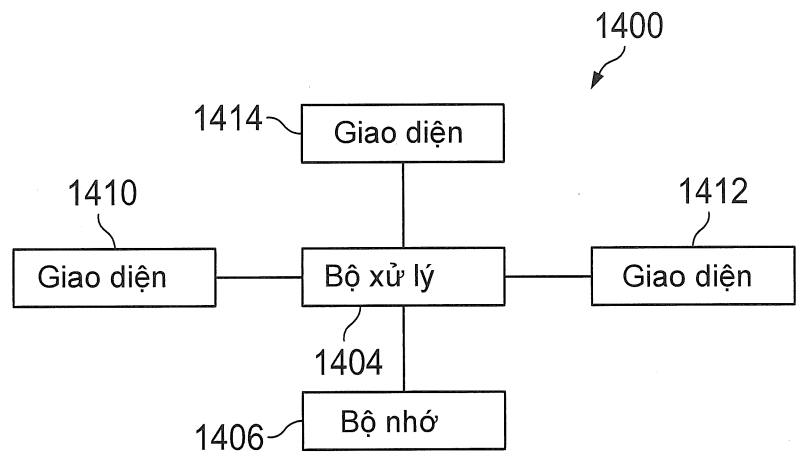


Fig.14

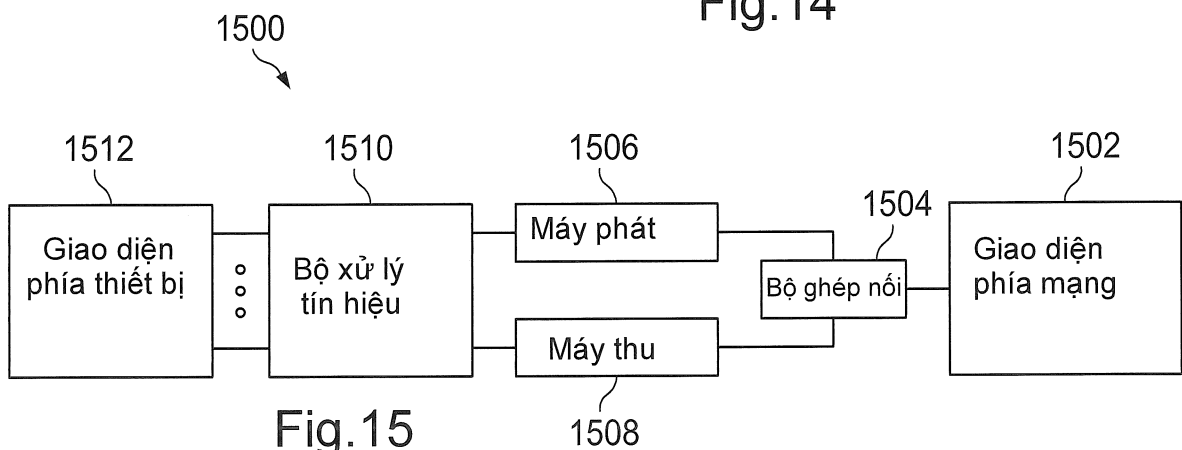


Fig.15