



(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)



1-0053417

(51)<sup>2006.01</sup> H04L 27/26; H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2023-00402

(22) 27/05/2021

(86) PCT/CN2021/096221 27/05/2021

(87) WO2021/258974 30/12/2021

(30) 202010576321.1.1 22/06/2020 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2023 422A

(73) ZTE CORPORATION (CN)

ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan Shenzhen,  
Guangdong 518057, China

(72) XIN, Yu (CN); BAO, Tong (CN); YU, Guanghui (CN); HU, Liujun (CN); XU, Jin (CN).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP Patent Limited) (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐIỀU CHẾ DỮ LIỆU, THIẾT BỊ, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ

(21) 1-2023-00402

(57) Sáng chế bộc lộ phương pháp và thiết bị điều chế dữ liệu, thiết bị, và phương tiện lưu trữ. Phương pháp điều chế dữ liệu bao gồm điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , mà  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước,  $n$  là số nguyên từ 0 đến  $N - 1$ , và  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

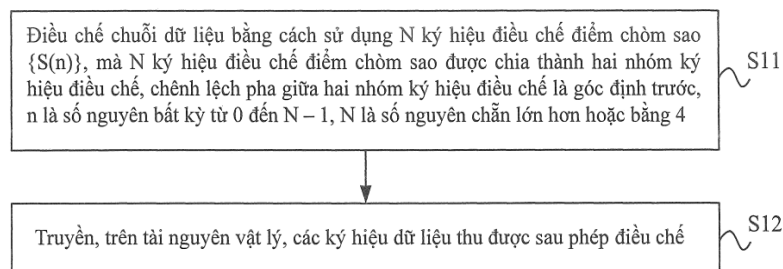


FIG. 1

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị điều chế dữ liệu, thiết bị, và phương tiện lưu trữ.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Viễn cảnh tần số cao là viễn cảnh quan trọng vượt ra ngoài mạng di động thế hệ thứ 5 hoặc hệ thống không dây thế hệ thứ 5 (B5G) hoặc mạng di động thế hệ thứ 6 hoặc hệ thống không dây thế hệ thứ 6 (6G) trong tương lai. Trong viễn cảnh tần số cao, hiện tượng nhiễu pha tương đối lớn, ngay cả khi sự bù pha được thực hiện ở đầu thu, vẫn có rất nhiều hiện tượng nhiễu pha còn lại.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị điều chế dữ liệu, thiết bị, và phương tiện lưu trữ để chống lại sự ảnh hưởng của hiện tượng nhiễu pha tốt hơn.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp điều chế dữ liệu. Phương pháp bao gồm những điều như sau, chuỗi dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng N ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , mà N ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước, n là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ , và N là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên tài nguyên vật lý.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điều chế dữ liệu. Thiết bị bao gồm môđun điều chế và môđun truyền dẫn.

Môđun điều chế được tạo cấu hình đề điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ .  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế. Chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước.  $n$  là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ .  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4. Môđun truyền dẫn được tạo cấu hình để truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ.

Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình. Khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều chương trình làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện phương pháp điều chế dữ liệu theo phương án của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ lưu trữ chương trình máy tính mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thực hiện phương pháp theo phương án của sáng chế.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị điều chế dữ liệu, thiết bị, và phương tiện lưu trữ, chuỗi dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , mà  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước,  $n$  là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ , và  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên tài nguyên vật lý, để chống lại tốt hơn ảnh hưởng của hiện tượng nhiễu pha.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG. 1 là lưu đồ của phương pháp điều chế dữ liệu theo phương án của sáng

chế.

FIG. 2 là sơ đồ của bốn ký hiệu điều chế điểm chòm sao theo phương án của sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ của bốn ký hiệu điều chế điểm chòm sao theo phương án của sáng chế.

FIG. 4 là sơ đồ của bốn ký hiệu điều chế điểm chòm sao theo phương án của sáng chế.

FIG. 5 là sơ đồ của bốn ký hiệu điều chế điểm chòm sao theo phương án của sáng chế.

FIG. 6 là sơ đồ của tám ký hiệu điều chế điểm chòm sao theo phương án của sáng chế.

FIG. 7 là sơ đồ của phương pháp điều chế dữ liệu theo phương án của sáng chế.

FIG. 8 là sơ đồ của phương pháp điều chế dữ liệu khác theo phương án của sáng chế.

FIG. 9 là sơ đồ minh họa cấu trúc của đầu truyền dẫn của phương pháp điều chế dữ liệu theo phương án của sáng chế.

FIG. 10 là sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị điều chế dữ liệu theo phương án của sáng chế.

FIG. 11 là sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị theo phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ.

Các bước được minh họa trong lưu đồ trong số các hình vẽ được thực hiện bởi,

ví dụ, hệ thống máy tính có khả năng thực thi bộ các lệnh có thể thực thi bằng máy tính. Hơn nữa, mặc dù các trình tự logic được minh họa trong sơ đồ được minh họa trong lưu đồ, trong một số trường hợp, các bước được minh họa hoặc mô tả có thể được minh họa hoặc mô tả theo trình tự khác với trình tự được mô tả ở đây.

Phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất trong các phương án có thể được áp dụng cho nhiều dạng định dạng truyền thông, bao gồm, không bị giới hạn theo, hệ thống toàn cầu cho các truyền thông di động (GSM), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA - code division multiple access), đa truy cập phân chia theo mã phổ rộng (WCDMA - wideband code division multiple access), tiến hóa dài hạn (LTE - long term evolution), định dạng mạng 5G tương lai, mạng không dây vùng cục bộ (WLAN - wireless mạng vùng cục bộ), khả năng tương tác toàn cầu cho truy cập vi sóng (WiMAX), Bluetooth, tia hồng ngoại, và các định dạng truyền thông khác.

Theo phương án, phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất. Như được thể hiện trong FIG. 1, phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất trong phương án này của sáng chế chủ yếu bao gồm S11 và S12.

Trong S11, N ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được sử dụng để điều chế chuỗi dữ liệu. N ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế. Chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước. n là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ . N là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4.

Trong S12, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên tài nguyên vật lý.

Theo phương án này, chuỗi dữ liệu có thể là chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân. Chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân có thể thu được sau khi lập mã.

Chuỗi dữ liệu nhị phân ban đầu thu được. Việc xử lý như là lập mã nguồn và

lập mã kênh hoặc lập mã xen kẽ được thực hiện trên chuỗi dữ liệu ban đầu, và chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân thu được sau việc xử lý lập mã. Các phương pháp lập mã nguồn bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, lập mã Shannon, lập mã Feno, và lập mã Huffman. Các phương pháp lập mã kênh bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, lập mã kiểm tra sự giống nhau, lập mã kiểm tra dự phòng theo chu kỳ (CRC - cyclic redundancy check), lập mã Turbo, lập mã kiểm tra sự giống nhau mật độ thấp (LDPC - low density parity check), và v.v.

Theo phương án, một nhóm của ký hiệu điều chế có cùng pha, và nhóm ký hiệu điều chế có cùng pha khác. Chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế này là  $180^\circ$ .

Theo phương án này, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là  $\pi$ . Sự ảnh hưởng của hiệu ứng nhiễu pha có thể được chống lại tốt hơn do sự chênh lệch pha lớn.

Theo phương án, mỗi nhóm ký hiệu điều chế bao gồm cùng số lượng ký hiệu điều chế, và cùng số lượng ký hiệu điều chế là một nửa của  $N$ .

Theo phương án, sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  để điều chế chuỗi dữ liệu bao gồm phép điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luân phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$ .  $e$  là hằng số tự nhiên,  $j$  là đơn vị ảo, và  $\theta$  bằng  $\pi/2$  hoặc  $-\pi/2$ .

Ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$  được sử dụng luân phiên để điều chế chuỗi dữ liệu, sao cho chênh lệch pha giữa các ký hiệu điều chế liên tiếp có thể nhỏ hơn  $\pi$ . Khi  $\theta = \pm \pi/2$ , chênh lệch pha giữa các ký hiệu điều chế liên tiếp là  $\pm \pi/2$  sao cho tỷ lệ công

suất cực đại trên trung bình của các tín hiệu dữ liệu được điều chế tương đối nhỏ.

Theo phương án, ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$  là các bộ ký hiệu điều chế điểm chòm sao khác nhau.

Theo phương án, phép điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm phép điều chế, bằng cách lấy chuỗi dữ liệu của  $M$  các bit nhị phân làm đơn vị, chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$ .  $M$  là logarit cơ số 2 của  $N$ .

Theo phương án này, mọi chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân  $\log_2 N$  được lấy làm đơn vị, và chuỗi dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng  $\{e^{j\theta k}S(n)\}$ .  $k$  biểu thị số vị trí của ký hiệu dữ liệu được điều chế, và  $k = 0, 1, \dots, K - 1$ .  $k = 0$  biểu thị ký hiệu dữ liệu thứ nhất.  $K$  biểu thị số lượng các ký hiệu dữ liệu được điều chế.  $\theta = \pi/2$ .

Theo phương án, ít nhất một bit dữ liệu nhị phân trong  $M$  bit nhị phân của dữ liệu data được điều chế bởi các pha khác nhau của ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ .

Theo phương án, phép điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm phép điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta k}S(n)\}$  mang số vị trí của các ký hiệu dữ liệu.  $k$  biểu thị số vị trí của các ký hiệu dữ liệu, và  $k$  là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $K - 1$ .  $K$  biểu thị số các ký hiệu dữ liệu được điều chế.

Theo phương án, đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, các giá trị môđun của ký

hiệu điều chế trong mỗi nhóm là khác nhau. Giá trị môđun của bất cứ ký hiệu điều chế trong một nhóm bằng giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm khác.

Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm là khác nhau. Ký hiệu điều chế khác nhau có thể được phân biệt theo lũy thừa khác nhau. Giá trị  $N$  tăng lên, tức là, giá trị của  $\log_2 N$  càng lớn, tốc độ truyền dữ liệu có thể càng được cải thiện. Các ký hiệu điều chế khác nhau có thể được phân biệt theo các giá trị môđun khác nhau hoặc lũy thừa khác nhau. Điều này không bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng nhiễu pha, tức là, sự ảnh hưởng của hiệu ứng nhiễu pha có thể được chống lại tốt hơn.

Theo phương án, đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun cực tiểu trong nhóm. Ngoài ra, giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm lớn hơn chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm.

Giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm. Điều này có thể làm giảm chênh lệch giá trị môđun giữa ký hiệu điều chế nhiều nhất có thể để tỷ lệ công suất cực đại trên trung bình thấp xuống.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế truyền trên nguồn vật lý theo cách truyền các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế, trên miền thời gian.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên nguồn vật lý theo cách mà phép lọc và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự được thực hiện, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên liên kết tần số vô tuyến.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được

truyền trên nguồn vật lý theo cách mà phép biến đổi Fourier rời rạc (DFT - discrete Fourier transform), phép biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT - inverse discrete Fourier transform), và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự được thực hiện, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên liên kết tần số vô tuyến.

Ví dụ về ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được tạo theo phương án này. Theo các hình từ FIG. 2 đến FIG. 5, sơ đồ nhóm ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được đưa ra khi  $N = 4$ .  $n = 0, 1, \dots, N - 1$ .

Như được thể hiện trong FIG. 2, trong số bốn ký hiệu điều chế  $\{S(n)\}$ , có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng 0. Các giá trị của hai ký hiệu điều chế này là khác nhau, mà là  $r_1$  và  $r_2$ , tương ứng. Giá trị môđun cực tiểu  $r_1$  lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun  $((r_2 - r_1)/2)$ . 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế khác cũng có cùng pha, và pha bằng  $\pi$ . Các giá trị môđun của hai ký hiệu điều chế này là khác nhau, mà là  $r_1$  và  $r_2$ , tương ứng. Giá trị môđun cực tiểu  $r_1$  lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun  $((r_2 - r_1)/2)$ . Theo phương án này,  $r_1 = r_2 - r_1$ . Để làm giảm thêm tỷ lệ công suất cực đại trên trung bình, nó có thể được thiết lập là  $r_1 > r_2 - r_1$ .

Như được thể hiện trong FIG. 3, bốn ký hiệu điều chế  $\{S(n)\}$  có thể được chia thành hai nhóm. Nhóm một có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $\pi/2$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm một là khác nhau, mà là  $r_3$  và  $r_4$ , tương ứng. Nhóm hai cũng có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $3\pi/2$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm hai là khác nhau, mà là  $r_3$  và  $r_4$ , tương ứng.

Như được thể hiện trong FIG. 4, bốn ký hiệu điều chế  $\{S(n)\}$  có thể được chia thành hai nhóm. Nhóm một có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha

bằng  $\pi/4$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm một là khác nhau, mà là  $r_5$  và  $r_6$ , tương ứng. Nhóm hai cũng có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $5\pi/4$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm hai là khác nhau, mà là  $r_5$  và  $r_6$ , tương ứng.

Như được thể hiện trong FIG. 5, bốn ký hiệu điều chế  $\{S(n)\}$  có thể được chia thành hai nhóm. Nhóm một có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $\varphi$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm một là khác nhau, mà là  $r_7$  và  $r_8$ , tương ứng. Nhóm hai cũng có 2 ( $N/2 = 2$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $\pi + \varphi$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm hai là khác nhau, mà  $r_7$  và  $r_8$ , tương ứng.

Một nhóm của ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được tạo trong các hình FIG. 2 đến FIG. 5 có thể thu được bằng cách quay nhóm ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\varphi}S(n)\}$  bất kỳ.  $\varphi$  có thể bằng bất cứ giá trị nào. Trong các hình FIG. 2 đến FIG. 5,  $N/2$  ký hiệu điều chế trong nhóm một có cùng pha, và  $N/2$  ký hiệu điều chế trong nhóm hai có cùng pha. Chênh lệch pha giữa ký hiệu điều chế trong nhóm một và ký hiệu điều chế trong nhóm hai là  $\pi$ . Trong các hình FIG. 2 đến 5, các giá trị môđun của  $N/2$  ký hiệu điều chế trong nhóm một là khác nhau, và các giá trị môđun của  $N/2$  ký hiệu điều chế trong nhóm hai là khác nhau. Giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm hai.

FIG. 6 là ví dụ về ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ . Như được thể hiện trong FIG. 6, sơ đồ nhóm ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được đưa ra khi  $N = 8$ .  $n = 0, 1, \dots, N - 1$ .

Trong FIG. 6, tám ký hiệu điều chế  $\{S(n)\}$  có thể được chia thành hai nhóm. Nhóm một có 4 ( $N/2 = 4$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng 0. Các giá

trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm một là khác nhau, mà là  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ , và  $r_4$ , tương ứng. Nhóm hai cũng có 4 ( $N/2 = 4$ ) ký hiệu điều chế có cùng một pha, và pha bằng  $\pi$ . Các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong nhóm hai là khác nhau, mà là  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ , và  $r_4$ , tương ứng. Chênh lệch pha giữa ký hiệu điều chế trong nhóm một và ký hiệu điều chế trong nhóm hai là  $\pi$ . Trong FIG. 6, giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm hai. Tức là, giá trị môđun  $r_1$  của ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun  $r_1$  của ký hiệu điều chế trong nhóm hai. Giá trị môđun  $r_2$  của ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun  $r_2$  của ký hiệu điều chế trong nhóm hai. Giá trị môđun  $r_3$  của ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun  $r_3$  của ký hiệu điều chế trong nhóm hai. Giá trị môđun  $r_4$  của ký hiệu điều chế trong nhóm một bằng giá trị môđun  $r_4$  của ký hiệu điều chế trong nhóm hai. Giá trị môđun cực tiểu  $r_1$  của ký hiệu điều chế trong nhóm lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm. Để giảm thêm tỷ lệ công suất cực đại trên trung bình, giá trị môđun cực tiểu  $r_1$  của ký hiệu điều chế trong nhóm có thể lớn hơn chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm.

Phương pháp điều chế dữ liệu được tạo theo phương án này.

Giả sử chuỗi dữ liệu  $D$  của các bit nhị phân là  $[0000010110101111]$ , dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  trong FIG. 3 theo phương án trước,  $n = 0, 1, \dots, N - 1$ , và  $N = 4$ , theo cách điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luân phiên  $\{S(n)\}$  và  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  với mọi chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân  $\log_2 N$  làm đơn vị.  $\theta = \pi/2$ , tức là,  $\{e^{j\theta}S(n)\} = \{jS(n)\}$ .

Trong FIG. 7, được giả sử theo phương án này rằng, trong các bit lẻ của chuỗi dữ liệu của ký hiệu điều chế, tất cả hai bit nhị phân của dữ liệu tương ứng với một điểm chòm sao trong ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ . Tức là, 00 tương ứng

với  $-jr_4$ , 01 tương ứng với  $r_4$ , 10 tương ứng với  $-jr_3$ , và 11 tương ứng với  $r_3$ . Trong các bit chẵn của chuỗi dữ liệu của ký hiệu điều chế, tất cả hai bit nhị phân của dữ liệu tương ứng với một điểm chòm sao trong ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{jS(n)\}$ . Tức là, 00 tương ứng với  $r_4$ , 01 tương ứng với  $-r_4$ , 10 tương ứng với  $r_3$ , và 11 tương ứng với  $-r_3$ .

Đối với chuỗi dữ liệu D của các bit nhị phân bằng [0000010110101111], mọi 2 ( $\log_2 N = \log_2 4$ ) bit nhị phân trong chuỗi dữ liệu là đơn vị. Chuỗi dữ liệu D của  $[d_0d_1d_2d_3d_4d_5d_6d_7]$  được điều chế bằng cách sử dụng luôn phiên  $\{S(n)\}$  và  $\{jS(n)\}$  để thu được chuỗi ký hiệu dữ liệu DS,  $DS = [s_0s_1s_2s_3s_4s_5s_6s_7] = [-jr_4, r_4, -jr_3, r_3, jr_4, -r_4, jr_3, r_3]$ .  $d_0$  của [00] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_0$  của  $[-jr_4]$ .  $d_1$  của [00] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_1$  bằng  $[r_4]$ .  $d_2$  của [01] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_2$  của  $[-jr_3]$ .  $d_3$  của [01] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_3$  của  $[r_3]$ .  $d_4$  của [10] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_4$  của  $[jr_4]$ .  $d_5$  của [10] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_5$  của  $[-r_4]$ .  $d_6$  của [11] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_6$  của  $[jr_3]$ .  $d_7$  của [11] được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu  $s_7$  của  $[r_3]$ .

Theo phương án, ví dụ về phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất.

Trong FIG. 8, giả sử chuỗi dữ liệu D của các bit nhị phân là [0000010110101111], dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  được thể hiện trong FIG. 3 theo phương án trước, mà  $n = 0, 1, \dots, N$

$-1$ , và  $N = 4$ , theo cách điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $\{e^{j0k}S(n)\}$  với mọi bit nhị phân  $\log_2 N$  trong chuỗi dữ liệu làm đơn vị.  $k$  biểu thị số vị trí của các ký hiệu dữ liệu được điều chế, và  $k = 0, 1, \dots, K - 1$ .  $k = 0$  biểu thị ký hiệu dữ liệu thứ nhất.  $K$  biểu thị số lượng các ký hiệu dữ liệu được điều chế.  $\theta = \pi/2$ .

Đối với chuỗi dữ liệu  $D$  của các bit nhị phân của  $[0000010110101111]$ , mọi 2 ( $\log_2 N = \log_2 4$ ) bit nhị phân trong chuỗi dữ liệu là đơn vị. Chuỗi dữ liệu  $D$  của  $[d_0 d_1 d_2 d_3 d_4 d_5 d_6 d_7]$  được điều chế bằng cách sử dụng  $\{e^{j0k}S(n)\}$  để thu được chuỗi ký hiệu dữ liệu  $DS$ , và  $DS = [s_0 s_1 s_2 s_3 s_4 s_5 s_6 s_7] = [-jr_4, r_4, jr_3, -r_3, jr_4, -r_4, -jr_3, -r_3]$ .  $d_0$  của  $[00]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 0\} = \{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ nhất  $s_0$  của  $[-jr_4]$ .  $d_1$  của  $[00]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 1\} = \{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ hai  $s_1$  của  $[r_4]$ .  $d_2$  của  $[01]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 2\} = \{-S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ ba  $s_2 = [jr_3]$ .  $d_3$  của  $[01]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 3\} = \{-jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ bốn  $s_3$  của  $[-r_3]$ .  $d_4$  của  $[10]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 4\} = \{S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ năm  $s_4$  của  $[jr_4]$ .  $d_5$  của  $[10]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 5\} = \{jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ sáu  $s_5$  của  $[-r_4]$ .  $d_6$  của  $[11]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 6\} = \{-S(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ bảy  $s_6$  của  $[-jr_3]$ .  $d_7$  của  $[11]$  được điều chế bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j0k}S(n), k = 7\} = \{-jS(n)\}$  để thu được ký hiệu dữ liệu thứ tám  $s_7$  của  $[-r_3]$ .

Theo phương án, sơ đồ khối minh họa cấu trúc của đầu truyền dẫn của phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất.

Như được thể hiện trong FIG. 9, chuỗi dữ liệu của các bit nhị phân thông qua việc lập mã và điều chế chòm sao, tức là, thông qua phương pháp điều chế dữ liệu, tạo ra các ký hiệu dữ liệu được điều chế. Sau khi DFT, ánh xạ nguồn, IDFT, phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự, và tương tự được xử lý trên các ký hiệu dữ liệu, các ký hiệu dữ liệu được điều chế được truyền trên liên kết tần số vô tuyến.

Theo phương án, thiết bị điều chế dữ liệu được đề xuất. Như được thể hiện trong FIG. 10, thiết bị điều chế dữ liệu được đề xuất trong phương án này của sáng chế chủ yếu bao gồm môđun điều chế 101 và môđun truyền dẫn 102. Môđun điều chế 101 được tạo cấu hình để điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng N ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ . N ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế. Chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước. n là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ . N là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4. Môđun truyền dẫn 102 được tạo cấu hình để truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

Theo phương án, hai nhóm ký hiệu điều chế, một nhóm của ký hiệu điều chế có cùng pha, và nhóm khác của ký hiệu điều chế có cùng pha. Chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là  $180^\circ$ .

Theo phương án, hai nhóm ký hiệu điều chế bao gồm cùng số lượng ký hiệu điều chế, và số lượng ký hiệu điều chế bằng một nửa N.

Theo phương án, việc điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng N ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  theo cách điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha bằng  $\theta$ . e là hằng số tự nhiên, j là đơn vị ảo, và  $\theta$  bằng  $\pi/2$  hoặc  $-\pi/2$ .

Theo phương án, ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$  là các bộ ký hiệu điều chế điểm chòm sao khác nhau.

Theo phương án, điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm phép điều chế, bằng cách lấy  $M$  các bit nhị phân của dữ liệu làm đơn vị, chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau khi sự thay đổi pha của  $\theta$ .  $M$  là logarit cơ số 2 của  $N$ .

Theo phương án, ít nhất một bit dữ liệu nhị phân trong  $M$  các bit nhị phân của dữ liệu được điều chế bởi các pha khác nhau của ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ .

Theo phương án, điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm phép điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta k}S(n)\}$  mang số vị trí của các ký hiệu dữ liệu.  $k$  biểu thị các số vị trí của các ký hiệu dữ liệu, và  $k$  là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $K - 1$ .  $K$  biểu thị số lượng các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

Theo phương án, đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm là khác nhau. Giá trị môđun của bất cứ ký hiệu điều chế trong một nhóm bằng giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm khác.

Theo phương án, đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm. Ngoài ra, giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi

nhóm lớn hơn chênh lệch giá trị môđun cực tiểu khác trong nhóm.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên nguồn vật lý theo cách truyền các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế trên miền thời gian.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên nguồn vật lý theo cách mà sau khi phép và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự được thực hiện, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên liên kết tần số vô tuyến.

Theo phương án, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên nguồn vật lý theo cách mà sau khi DFT, IDFT, và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự được thực hiện, các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên liên kết tần số vô tuyến.

Thiết bị điều chế dữ liệu được đề xuất theo phương án này có thể thực hiện phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất trong bất kỳ phương án của sáng chế và có các môđun chức năng tương ứng và hiệu ứng để thực hiện phương pháp. Các chi tiết công nghệ không được mô tả cụ thể theo phương án này có thể đề cập đến phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất trong bất kỳ phương án của sáng chế.

Các đơn vị và môđun có liên quan phương án của thiết bị điều chế dữ liệu trước chỉ được chia theo logic chức năng, và phép chia không bị giới hạn điều này, miễn là các chức năng tương ứng có thể được thực hiện. Ngoài ra, tên của các bộ phận chức năng chỉ nhằm để phân biệt và không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị. FIG. 11 là sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trong FIG. 11, thiết bị

bao gồm bộ xử lý 111, bộ nhớ 112, bộ đầu vào 113, bộ đầu ra 114, và bộ truyền thông 115. Một hoặc nhiều bộ xử lý 111 có thể được bố trí trong thiết bị. Một bộ xử lý 111 được lấy làm ví dụ trong FIG. 11. Bộ xử lý 111, Bộ nhớ 112, bộ đầu vào 113, và bộ đầu ra 114 trong thiết bị có thể được kết nối bởi bus hoặc Theo các cách khác. Việc kết nối bởi bus được sử dụng như là ví dụ trong FIG. 11.

Đối với phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính, bộ nhớ 112 có thể được tạo cấu hình để các chương trình phần mềm, các chương trình có thể thực thi bằng máy tính, và môđun, như là môđun/lệnh chương trình (ví dụ, môđun điều chế 101 và môđun truyền dẫn 102 mà ở trong thiết bị điều chế dữ liệu) tương ứng với phương pháp điều chế dữ liệu theo phương án của sáng chế. Bộ xử lý 111 chạy các chương trình phần mềm, câu lệnh, và các mô-đun được lưu trữ trong bộ nhớ 112 để thực thi các ứng dụng chức năng và xử lý dữ liệu của thiết bị, tức là, để thực hiện phương pháp được đề xuất trong bất kỳ phương án của sáng chế.

Bộ nhớ 112 có thể chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ thống hoạt động và chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu được tạo ra phụ thuộc vào việc sử dụng của thiết bị. Ngoài ra, bộ nhớ 112 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và cũng có thể bao gồm bộ nhớ không biến đổi như là ít nhất một bộ nhớ đĩa, bộ nhớ flash, hoặc bộ nhớ trạng thái rắn không biến đổi khác. Trong một số ví dụ, bộ nhớ 112 có thể bao gồm các bộ nhớ mà đặt được từ xa tương đối với bộ xử lý 111, và những bộ nhớ từ xa này có thể được kết nối với thiết bị thông qua mạng. Các ví dụ về mạng trước bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, Internet, mạng nội bộ, mạng vùng cục bộ, một mạng truyền thông di động, và sự kết hợp của chúng.

Bộ đầu vào 113 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin ký tự hoặc kỹ thuật

số được nhập và tạo ra đầu vào tín hiệu chính liên quan để thiết lập cả người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị. Bộ đầu ra 114 có thể bao gồm các thiết bị hiển thị như là màn hình hiển thị.

Bộ truyền thông 115 có thể bao gồm bộ nhận và bộ gửi. Bộ truyền thông 115 được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông phát thông tin dưới sự điều khiển của bộ xử lý 111.

Theo phương án ví dụ, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng máy tính. Các lệnh có thể thực thi bằng máy tính được sử dụng để thực thi phương pháp điều chế dữ liệu khi được thực thi bởi bộ xử lý máy tính. Phương pháp bao gồm những điều như sau, chuỗi dữ liệu được điều chế bằng cách sử dụng N ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , mà N ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước, n là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ , và N là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và các ký hiệu dữ liệu thu được sau khi phép điều chế được truyền trên tài nguyên vật lý.

Trong phương tiện lưu trữ bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng máy tính được đề xuất trong phương án này của sáng chế, các lệnh có thể thực thi bằng máy tính không chỉ thực thi các thao tác phương pháp trước mà còn liên quan đến các thao tác trong phương pháp điều chế dữ liệu được đề xuất trong bất kỳ phương án của sáng chế.

Từ phần mô tả trước của các phương án, sáng chế có thể được thực hiện bằng cách dựa vào cả phần mềm và phần cứng đa năng cần thiết, và cũng bằng cách dựa vào phần cứng. Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể chủ yếu được thể hiện theo dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm trong máy tính có thể được lưu trữ

trong máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính như là đĩa mềm, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ flash, ổ đĩa cứng, hoặc đĩa nén trong máy tính và bao gồm một số lệnh để kích hoạt thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực thi phương pháp của phương án bất kỳ của sáng chế.

Thuật ngữ thiết bị đầu cuối người dùng bao gồm loại thiết bị người dùng không dây thích hợp bất kỳ, như là điện thoại di động, thiết bị xử lý dữ liệu cầm tay, trình duyệt web di động, hoặc trạm di động được gắn trên xe.

Nhìn chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng, các mạch chuyên dụng, phần mềm, logic, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Ví dụ, một số khía cạnh có thể được thực hiện trong phần cứng, và các khía cạnh khác có thể được thực hiện trong phần sụn hoặc phần mềm mà có thể được thực thi bởi bộ điều khiển, bộ vi xử lý, hoặc thiết bị tính toán khác, nhờ đó sáng chế không bị giới hạn theo đó.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi các lệnh chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý dữ liệu của thiết bị di động, ví dụ, được thực hiện trong thực thể bộ xử lý, bởi phần cứng, hoặc bởi sự kết hợp của phần cứng và phần mềm. Các lệnh chương trình máy tính có thể là các lệnh tổ hợp, các lệnh cấu trúc bộ lệnh (ISA - instruction set architecture), các lệnh máy, các lệnh liên quan đến máy, vi mã, các lệnh phần sụn, dữ liệu cài đặt trạng thái, hoặc nguồn hoặc các mã đối tượng được viết theo sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình.

Sơ đồ khối của bất kỳ nguồn logic nào trong số các hình vẽ của sáng chế có thể đại diện cho các bước chương trình, có thể đại diện các mạch logic được liên kết với nhau, các môđun, và các chức năng, hoặc có thể đại diện sự kết hợp của các bước lập

trình với các mạch logic, môđun, và chức năng. Các chương trình máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể là loại bất kỳ phù hợp cho môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ công nghệ lưu trữ dữ liệu phù hợp, ví dụ, không bị giới hạn theo, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), thiết bị bộ nhớ quang và hệ thống (đĩa video kỹ thuật số (DVD), hoặc đĩa nén (CD)). Phương tiện có thể đọc bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ không chuyên tiếp. Bộ xử lý dữ liệu có thể thuộc bất kỳ loại nào phù hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ, ví dụ, không bị giới hạn theo, máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP - digital signal processing), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - application specific integrated circuit), mảng phần tử logic có thể tái lập trình (FPGA - field-programmable gate array), hoặc bộ xử lý dựa vào kiến trúc bộ xử lý đa lõi.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều chế dữ liệu, bao gồm:

điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , trong đó  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước,  $n$  là số nguyên từ 0 đến  $N - 1$ , và  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và

truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một nhóm của hai nhóm ký hiệu điều chế có cùng pha, nhóm khác của hai nhóm ký hiệu điều chế có cùng pha; và chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là  $180^\circ$ .

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hai nhóm ký hiệu điều chế bao gồm cùng số lượng ký hiệu điều chế, và số lượng ký hiệu điều chế là  $N/2$ .

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  bao gồm:

điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$ , trong đó  $e$  là hằng số tự nhiên,  $j$  là đơn vị ảo, và  $\theta$  bằng  $\pi/2$  hoặc  $-\pi/2$ .

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$  là các bộ ký hiệu điều chế điểm chòm sao khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm:

điều chế, bằng cách lấy  $M$  các bit nhị phân của dữ liệu làm đơn vị, chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$ , trong đó  $M$  là logarit cơ số 2 của  $N$ .

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó ít nhất một bit dữ liệu nhị phân trong  $M$  các bit nhị phân của dữ liệu được điều chế bởi các pha khác nhau của ký hiệu điều chế điểm

chòm sao  $\{S(n)\}$ .

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng luôn phiên ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$  và ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta}S(n)\}$  sau sự thay đổi pha của  $\theta$  bao gồm:

điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{e^{j\theta k}S(n)\}$  mang số vị trí của các ký hiệu dữ liệu, trong đó  $k$  biểu thị số vị trí của các ký hiệu dữ liệu,  $k$  là số nguyên từ 0 đến  $K - 1$ , và  $K$  biểu thị số lượng các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

9. Phương pháp theo điểm 2, trong đó đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, các giá trị môđun của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm hai nhóm ký hiệu điều chế là khác nhau, và giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong một nhóm của hai nhóm ký hiệu điều chế bằng giá trị môđun của một ký hiệu điều chế trong nhóm khác của hai nhóm ký hiệu điều chế.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó đối với hai nhóm ký hiệu điều chế, giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm hai nhóm ký hiệu điều chế lớn hơn một nửa chênh lệch giá trị môđun cực tiểu trong mỗi nhóm hai nhóm ký hiệu điều chế, hoặc giá trị môđun cực tiểu của ký hiệu điều chế trong mỗi nhóm hai nhóm ký hiệu điều chế lớn hơn chênh lệch giá trị môđun cực tiểu trong mỗi nhóm hai nhóm ký hiệu điều chế.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế bao gồm:

truyền, trên miền thời gian, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế bao gồm:

sau khi thực hiện phép lọc và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự trên các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế, việc truyền, trên liên kết tần số vô tuyến, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế bao gồm:

sau khi thực hiện phép biến đổi Fourier rời rạc (DFT), phép biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT), và phép chuyển đổi phép kỹ thuật số sang tương tự trên các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế, việc truyền, trên liên kết tần số vô tuyến, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

14. Thiết bị điều chế dữ liệu, bao gồm:

môđun điều chế, được tạo cấu hình để điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , trong đó  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước,  $n$  là số nguyên từ 0 đến  $N - 1$ , và  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4; và

môđun truyền dẫn, được tạo cấu hình để truyền, trên nguồn vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế.

15. Thiết bị, bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một chương trình,

trong đó khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, ít nhất một chương trình làm cho ít nhất một bộ xử lý để thực hiện phương pháp điều chế dữ liệu của điểm bất lý trong số các điểm 1 đến 13.

16. Phương tiện lưu trữ lưu trữ chương trình máy tính mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thực hiện phương pháp điều chế dữ liệu của điểm bất lý trong số các điểm 1 đến 13.

1/6

Điều chế chuỗi dữ liệu bằng cách sử dụng  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao  $\{S(n)\}$ , mà  $N$  ký hiệu điều chế điểm chòm sao được chia thành hai nhóm ký hiệu điều chế, chênh lệch pha giữa hai nhóm ký hiệu điều chế là góc định trước,  $n$  là số nguyên bất kỳ từ 0 đến  $N - 1$ ,  $N$  là số nguyên chẵn lớn hơn hoặc bằng 4

S11

Truyền, trên tài nguyên vật lý, các ký hiệu dữ liệu thu được sau phép điều chế

S12

FIG. 1

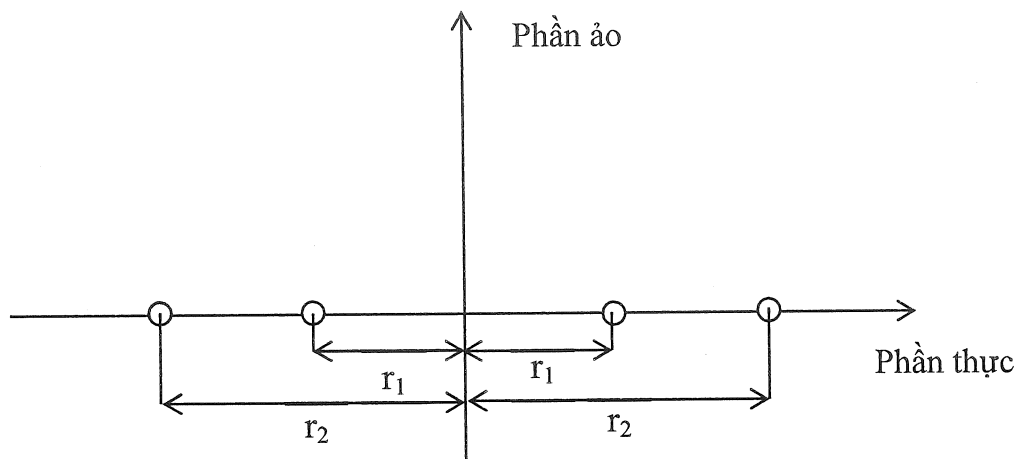


FIG. 2

2/6

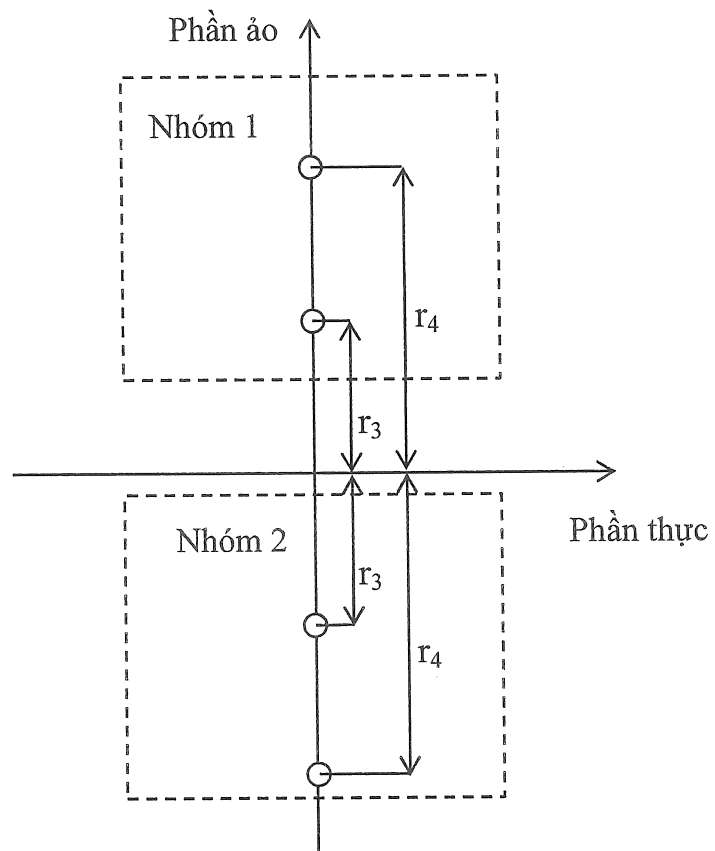


FIG. 3

3/6

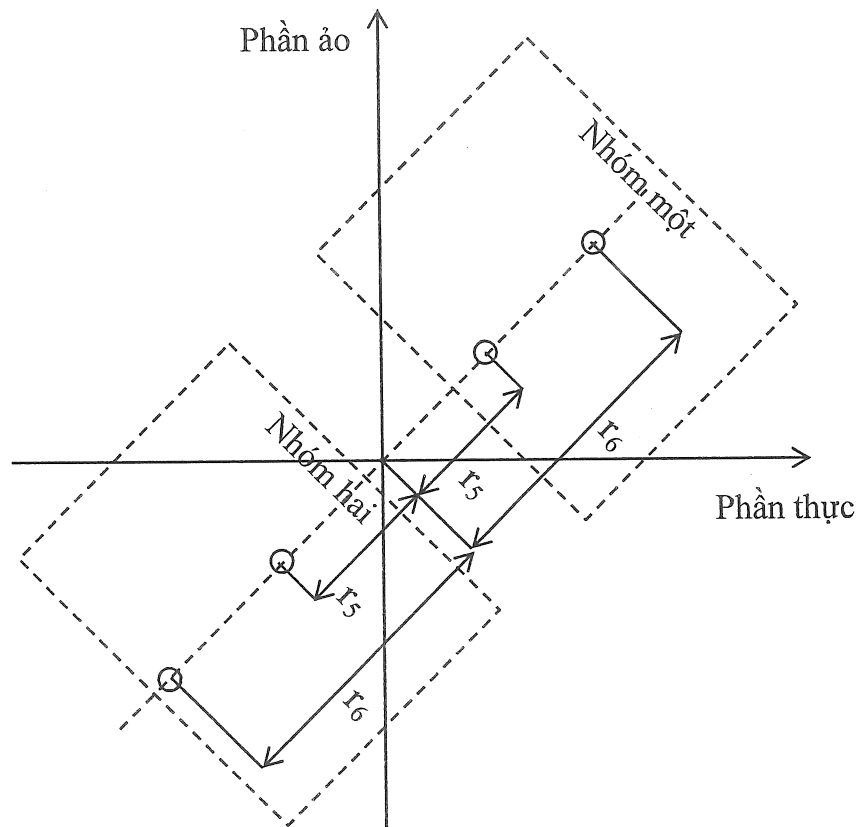


FIG. 4

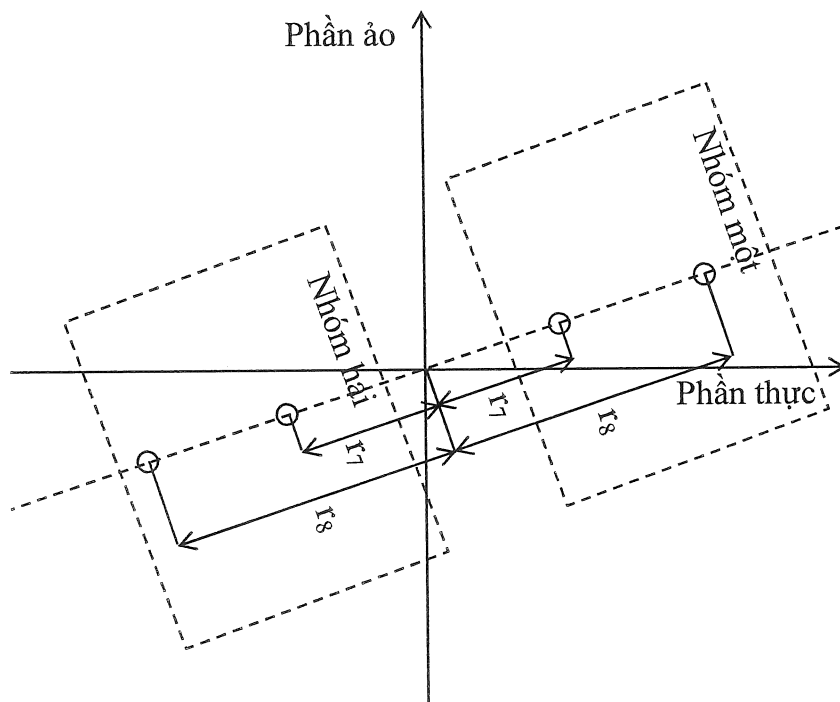


FIG. 5

4/6

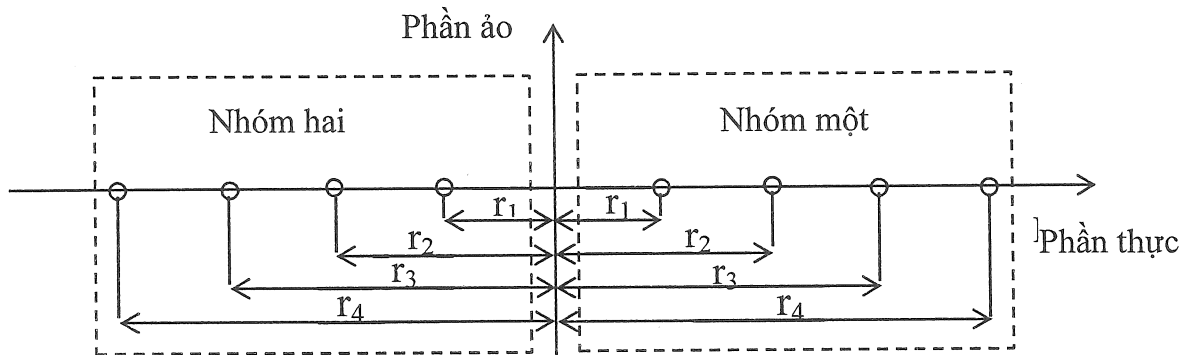


FIG. 6

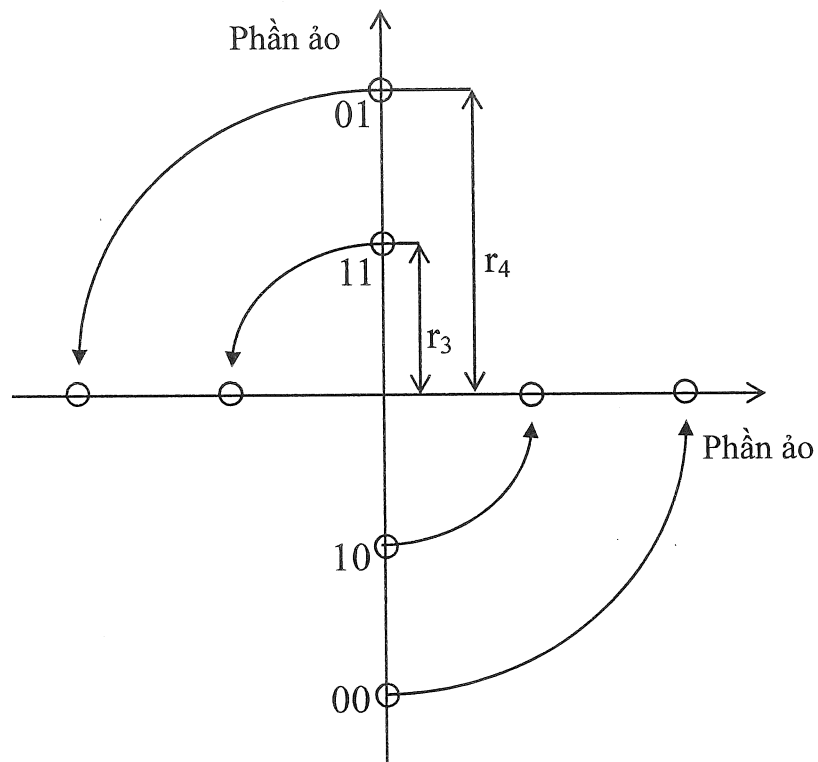


FIG. 7

5/6

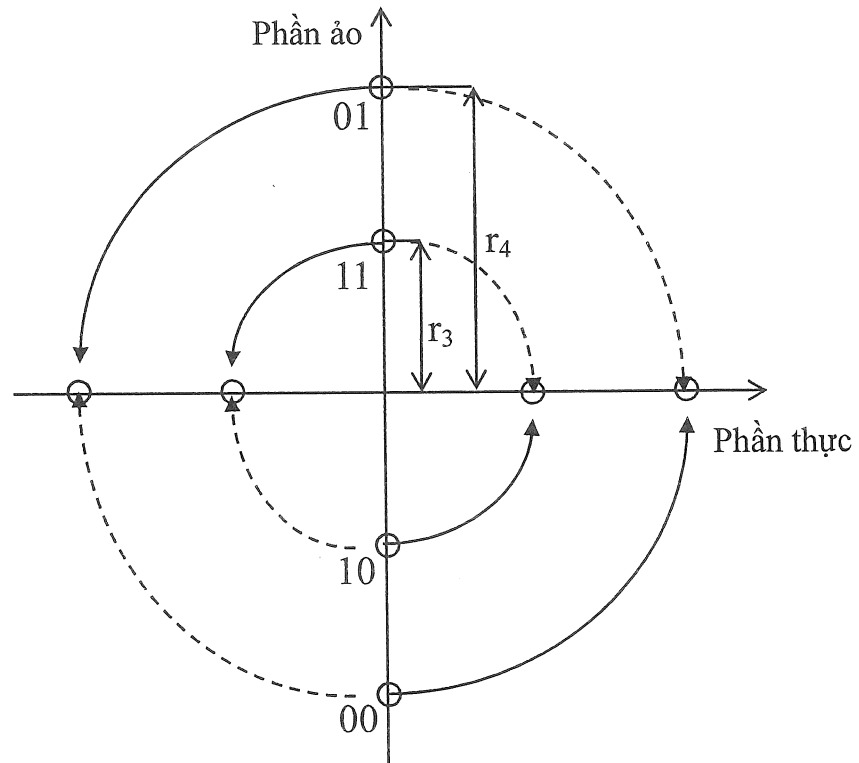


FIG. 8

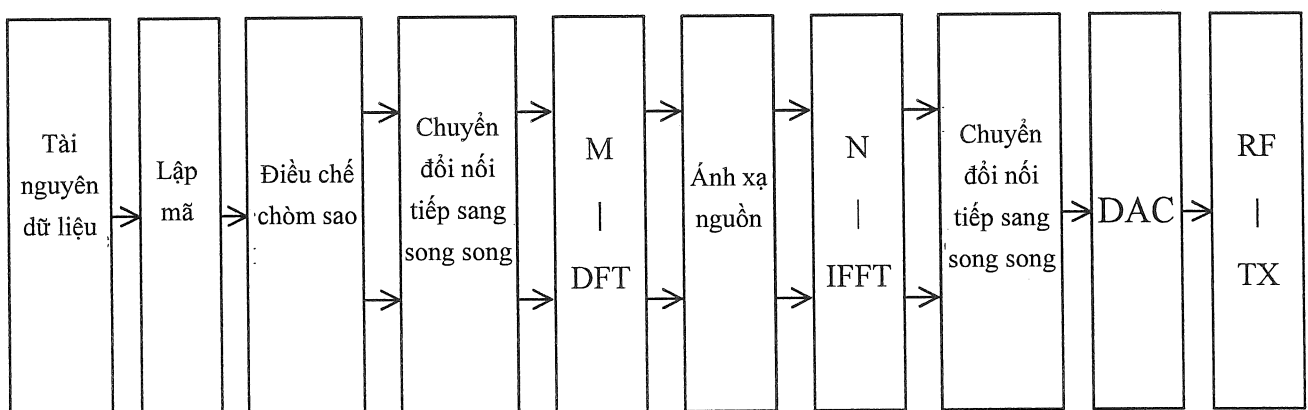


FIG. 9

6/6

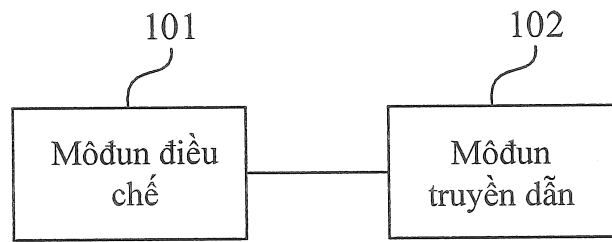


FIG. 10

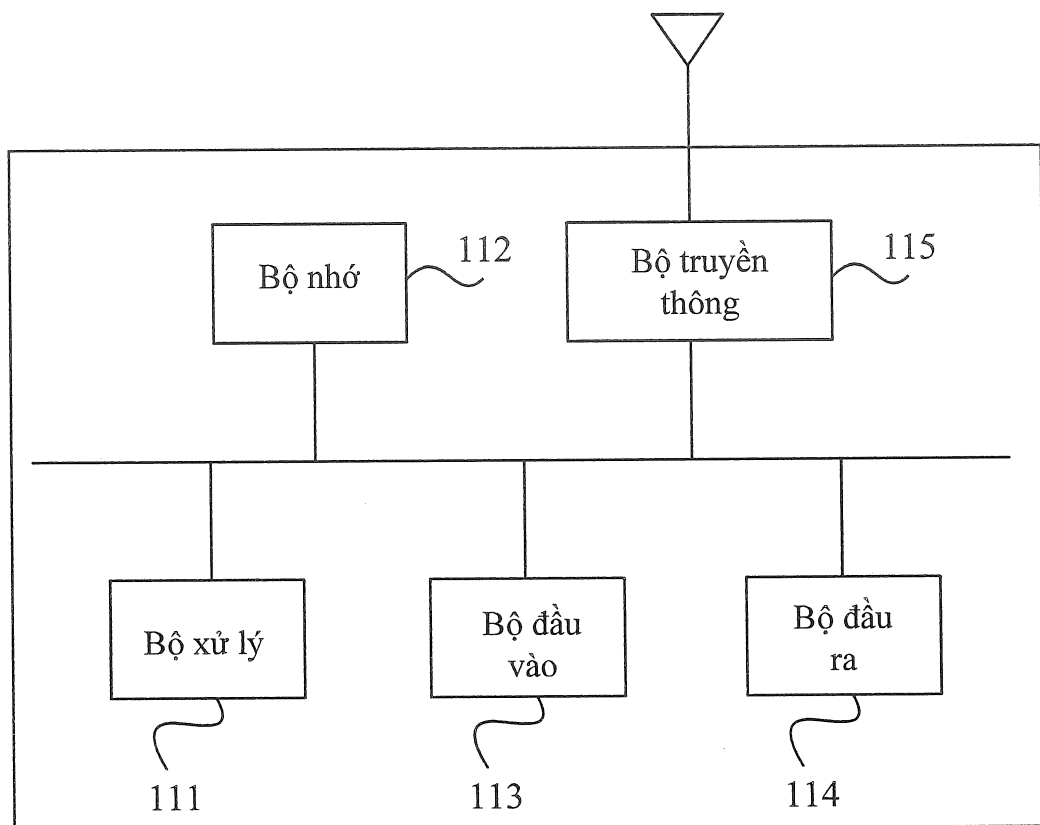


FIG. 11