



(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)



1-0026374

(51)<sup>7</sup> H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2016-02657

(22) 19/12/2014

(86) PCT/JP2014/084730 19/12/2014

(87) WO 2015/105032 A1 16/07/2015

(30) 14150820.0 10/01/2014 EP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/10/2016 343A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

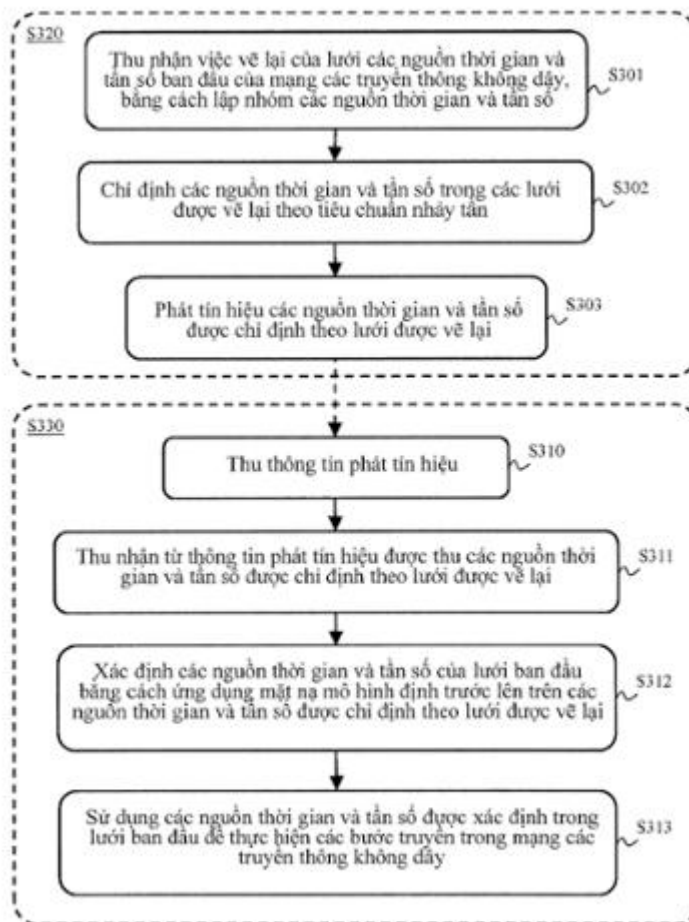
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) GRESSET, Nicolas (FR); BRUNEL, Loic (FR); SANO, Hiroyasu (JP); SUZUKI, Kazumasa (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG XÁC ĐỊNH CÁC TÀI NGUYÊN TẦN SỐ VÀ THỜI GIAN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để xác định các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, các sự truyền dẫn được thực hiện nhờ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây theo sự biểu diễn lưới ban đầu, thiết bị thứ nhất thực hiện các bước: thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây để tạo nên lưới được vẽ lại; phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo lưới được vẽ lại và tới tiêu chí nhảy tần; và cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo lưới được vẽ lại. Để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, thiết bị thứ hai thực hiện các bước: thu nhận thông tin truyền tín hiệu để xác định các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo lưới được vẽ lại; và ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo lưới được vẽ lại.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế nói chung đề cập đến việc xác định và truyền tín hiệu các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, các tài nguyên của mạng truyền thông không dây cần được phân phối bởi thiết bị của mạng truyền thông không dây chịu trách nhiệm điều phối việc sử dụng các tài nguyên. Các phân phối của các tài nguyên cần được truyền tín hiệu trong mạng truyền thông không dây sao cho mỗi thiết bị của mạng truyền thông không dây trở nên nhận biết được các tài nguyên nào phải được sử dụng một cách hiệu quả để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên.

Các tài nguyên tần số và thời gian cụ thể được sử dụng để cho phép thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Thời gian được chia thành các khe thời gian có cùng kích thước, mà nhờ đó định rõ các tài nguyên thời gian. Nhiều tần số hoặc các dải tần số có sẵn để thực hiện các sự truyền dẫn, mà nhờ đó định rõ các tài nguyên tần số. Việc sử dụng của một tần số hoặc dải tần số như vậy trong suốt một khe thời gian như vậy định rõ một tài nguyên tần số và thời gian. Các tài nguyên tần số và thời gian cụ thể được thể hiện nhờ sử dụng lưới, với các tài nguyên tần số trên một trục và các tài nguyên thời gian trên trục khác. Chẳng hạn, khi xem xét tập hợp của mười sáu dải tần số trên hai mươi khe thời gian, thông tin truyền tín hiệu cụ thể gồm có tám mươi bit, bốn bit để bao gồm mười sáu tài nguyên tần số cho mỗi một trong số hai mươi tài nguyên thời gian. Các hệ số như vậy xem xét trường hợp ở đó một và chỉ một tài nguyên tần số được phân phối mỗi khe thời gian cho các sự truyền dẫn nêu trên. Nhiều bit truyền tín hiệu hơn có thể được yêu cầu để chỉ báo xem khe thời gian nào được để trống.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo kỹ thuật trước đây, đã biết rằng việc làm giảm lượng thông tin được

trao đổi trong mạng truyền thông không dây mục đích chính là để quản lý thích hợp việc sử dụng các tài nguyên của mạng truyền thông không dây. Sáng chế nhằm đưa ra giải pháp mà cho phép làm giảm thông tin truyền tín hiệu được cung cấp để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào được sử dụng trong mạng truyền thông không dây để thực hiện các sự truyền dẫn, trong khi đảm bảo mức đa dạng tần số nhất định nhằm nâng cao khả năng thành công của các sự truyền dẫn nêu trên.

Vì vậy, sáng chế đề cập đến phương pháp để xác định các tài nguyên tần số và thời gian từ trong số các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây nêu trên, các sự truyền dẫn được thực hiện nhờ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây theo sự biểu diễn lưới ban đầu. Phương pháp như vậy là thiết bị thứ nhất chịu trách nhiệm phân phối các tài nguyên tần số và thời gian thực hiện các bước: thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây sao cho tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại; phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại và theo tiêu chí nhảy tần; và cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại. Phương pháp còn là, để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, thiết bị thứ hai thực hiện các bước: thu nhận thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị thứ nhất để xác định các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại; và ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại, mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên tần số và thời gian được phân phối của lưới được vẽ lại.

Nhờ đó, việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian có khả năng thích ứng có thể đạt được với tổng kinh phí truyền tín hiệu giới hạn.

Theo dấu hiệu cụ thể, thiết bị thứ nhất định rõ các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian bằng cách lựa chọn một biểu diễn lưới được vẽ lại từ trong số

các biểu diễn lưới được vẽ lại định trước thứ nhất, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu sự biểu diễn lưới được vẽ lại nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai xác định từ thông tin truyền tín hiệu sự biểu diễn lưới được vẽ lại nào đã được lựa chọn.

Nhờ đó, sự linh hoạt hơn được đưa ra tới việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian nhờ nhiều khả năng của các lưới được vẽ lại và hiệu suất có thể được nâng cao.

Theo dấu hiệu cụ thể, thiết bị thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại bằng cách: tính toán, đối với mỗi lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ nhất về tính bền vững trên nhiều cho lưới được vẽ lại được lựa chọn; và lựa chọn lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên thể hiện hệ số chất lượng thứ nhất tốt nhất.

Nhờ đó, lưới được vẽ lại được lựa chọn để có thể nâng cao tính bền vững trên nhiều và hiệu suất được nâng cao.

Theo dấu hiệu cụ thể, thiết bị thứ nhất lựa chọn một mặt nạ mô hình từ trong số các mặt nạ mô hình định trước thứ hai, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu mặt nạ mô hình nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình được lựa chọn nêu trên để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên.

Nhờ đó, sự linh hoạt hơn được đưa ra tới việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian nhờ nhiều khả năng của các mặt nạ mô hình và hiệu suất có thể được nâng cao.

Theo dấu hiệu cụ thể, thiết bị thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình bằng cách: tính toán, đối với mỗi mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ hai về tính bền vững trên nhiều cho mặt nạ mô hình nêu trên; và lựa chọn mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên thể hiện hệ số chất lượng thứ hai tốt nhất.

Nhờ đó, mặt nạ mô hình được lựa chọn để có thể nâng cao tính bền vững trên nhiều và hiệu suất được nâng cao.

Theo dấu hiệu cụ thể, thiết bị thứ nhất lựa chọn một mặt nạ mô hình từ trong số các mặt nạ mô hình định trước thứ hai, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu mặt nạ mô hình nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình được lựa chọn nêu trên để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, và thiết bị thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại và mặt nạ mô hình bằng cách: tính toán, đối với mỗi cặp lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên và của mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ ba về tính bền vững trên nhiều cho cặp lưới được vẽ lại nêu trên và của mặt nạ mô hình; và lựa chọn cặp lưới được vẽ lại và mặt nạ mô hình thể hiện hệ số chất lượng thứ ba tốt nhất.

Nhờ đó, sự linh hoạt hơn được đưa ra tới việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian nhờ nhiều khả năng của các lưới được vẽ lại và các mặt nạ mô hình và hiệu suất có thể được nâng cao theo sự tối ưu hóa của hệ số chất lượng.

Theo dấu hiệu cụ thể, các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau.

Nhờ đó, khi các mặt nạ mô hình khác được lựa chọn cho các hệ thống khác, các hệ thống khác đều nhiều với nhau và không cần thực hiện sự tối ưu hóa chung. Nói cách khác, không có sự phối hợp nào giữa các hệ thống khác nêu trên được cần.

Theo dấu hiệu cụ thể, các nhóm của lưới được vẽ lại được tạo nên bằng cách lập nhóm, đối với mỗi khe thời gian của lưới ban đầu, các tần số hoặc các dải tần số liền kề của lưới ban đầu thành các siêu dải tần số.

Nhờ đó, khi tác nhân gây nhiễu có độ rộng dải tần lớn hơn so với độ rộng dải tần của hệ thống được sử dụng cho việc truyền, việc tránh nhiễu của các tác nhân gây nhiễu này đạt được với tổng kinh phí truyền tín hiệu giới hạn.

Theo dấu hiệu cụ thể, hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong các siêu dải tần số tương ứng trên các khe thời gian liên tiếp  $\nu$  nêu trên, như dưới đây:

$$OF(I1,I2) = W(f(I1;1)-f(I2;1))+W(f(I2;1)-f(I1;1))+... \\ +W(f(I1;v)-f(I2;v))+W(f(I2;v)-f(I1;v))$$

trong đó  $I1$  và  $I2$  là các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi hai mặt nạ mô hình tương ứng trong một siêu dải tần số được tạo nên giống nhau trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $v$  trong mỗi lưới được vẽ lại để được xem xét chung với các mặt nạ mô hình nêu trên, trong đó  $W(f1,f2)$  là phép đo nhiễu cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f1$  và  $f2$ , trong đó  $f(I1;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I1$  đối với khe thời gian và  $f(I2;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I2$  đối với khe thời gian  $a$ . Để đảm bảo rằng các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau, các mặt nạ mô hình nêu trên được định rõ sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I_m$  và  $I_k$  thể hiện các mặt nạ mô hình tương ứng của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, mối tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|OF(I_m, I_k)| \leq D$$

trong đó  $D$  là ngưỡng định trước. Nhờ đó, nhiễu bên trong siêu dải tần giữa các mặt nạ mô hình mà có thể được sử dụng đồng thời bởi các ô liên kề được làm giảm.

Theo dấu hiệu cụ thể, hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong nhiều siêu dải tần số  $i, j$  trên các khe thời gian liên tiếp  $v$  nêu trên, như dưới đây:

$$OF(I'1,I'2)=\max_{i,j}(W(f_i(I'1,1)-f_j(I'2,1))+W(f_i(I'2,1)-f_j(I'1,1)))+... \\ +\max_{i,j}(W(f_i(I'1,v)-f_j(I'2,v))+W(f_i(I'2,v)-f_j(I'1,v)))$$

trong đó  $I'1$  và  $I'2$  là các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi hai mặt nạ mô hình tương ứng trong nhiều siêu dải tần số được tạo nên trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $v$  trong mỗi lưới được vẽ lại để được xem xét chung với các mặt nạ mô hình nêu trên, trong đó  $W(f1,f2)$  là phép đo nhiễu cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f1$  và  $f2$ , trong đó  $f_i(I'1;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'1$  đối với khe thời gian trong siêu dải tần số  $i$ , trong đó  $f_i(I'2;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các

tài nguyên tần số và thời gian  $I'2$  đối với khe thời gian trong siêu dải tần số  $i$ , trong đó  $f_j(I'1;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'1$  đối với khe thời gian trong siêu dải tần số  $j$ , và trong đó  $f_j(I'2;a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'2$  đối với khe thời gian  $a$ . Để đảm bảo rằng các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau, các mặt nạ mô hình nêu trên được định rõ sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I'm$  và  $I'k$  thể hiện các mặt nạ mô hình tương ứng của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, mối tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|OF(I'm, I'k)| \leq D$$

trong đó  $D$  là ngưỡng định trước. Nhờ đó, nhiều bên trong và liên siêu dải tần giữa các mặt nạ mô hình mà có thể được sử dụng đồng thời bởi các ô liên kề được làm giảm.

Theo dấu hiệu cụ thể, với mỗi khe thời gian của lưới ban đầu, tần số hoặc các dải tần số của lưới ban đầu được phân phối đều nhau hoặc gần đều nhau về mặt số lượng trong số các siêu dải tần số nêu trên.

Nhờ đó, khả năng tránh nhiễu là giống nhau cho tất cả các khe thời gian.

Theo dấu hiệu cụ thể, lưới ban đầu bao gồm các tần số từ 2400MHz đến 2480MHz, siêu dải tần số thứ nhất lập nhóm các tần số từ 2400MHz đến 2425MHz, siêu dải tần số thứ hai lập nhóm các tần số từ 2425MHz đến 2450MHz và siêu dải tần số thứ ba lập nhóm các tần số từ 2450MHz đến 2480MHz.

Nhờ đó, nhiễu được tạo ra bởi các thiết bị phổ biến nhất nhờ hoạt động trong dải tần công nghiệp, khoa học và y tế (ISM - Industrial, Scientific và Medical) có thể tránh được với tổng kinh phí truyền tín hiệu giới hạn.

Theo dấu hiệu cụ thể, lưới được vẽ lại như vậy là các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian được tạo nên bằng cách thỏa mãn liên kết dưới đây:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{\pi} N_i = N_r \\ \sum_{i=1}^{\pi} [N_i \log_2(SB_i)] = B_r \end{cases}$$



trong đó:

- $[ ]$  thể hiện toán tử trần;
- $n$  thể hiện số lượng của các nhóm được tạo nên từ lưới ban đầu;
- $N_i$  thể hiện số lượng của các khe thời gian của lưới ban đầu có trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ;
- $N_t$  thể hiện số lượng của các khe thời gian của lưới ban đầu;
- $SB_i$  thể hiện số lượng của các siêu dải tần số cho mỗi các khe thời gian trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ; và
- $B_t$  thể hiện số lượng đích của các bit truyền tín hiệu có sẵn để chỉ báo, theo lưới được vẽ lại, các tài nguyên tần số và thời gian nào được phân phối tới các sự truyền dẫn nêu trên.

Nhờ đó, lưới được vẽ lại có thể được định rõ cho tổng kinh phí truyền tín hiệu đích.

Theo dấu hiệu cụ thể, các phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại được xem xét bởi các tập hợp của số lượng các khe thời gian định trước và được kết hợp với các từ truyền tín hiệu tương ứng trong sổ mã, và thông tin truyền tín hiệu bao gồm mã của sổ mã được kết hợp với các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối bởi thiết bị truyền thông thứ nhất theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

Nhờ đó, lượng dữ liệu cần thiết để thông báo của các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối theo lưới được vẽ lại bị giới hạn.

Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống để xác định các tài nguyên tần số và thời gian từ trong sổ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây nêu trên, các sự truyền dẫn được ý định để được thực hiện nhờ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây theo sự biểu diễn lưới ban đầu. Hệ thống như vậy là thiết bị thứ nhất chịu trách nhiệm phân phối các tài nguyên tần số và thời gian bao gồm: phương tiện để thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây để tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại; phương tiện để phân phối các tài

nguyên tần số và thời gian theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại và theo tiêu chí nhảy tần; và phương tiện để cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại thu được. Hệ thống còn là, để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, thiết bị thứ hai bao gồm: phương tiện để thu nhận thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị thứ nhất để xác định các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại; và phương tiện để ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại, mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên tần số và thời gian được phân phối của lưới được vẽ lại.

Do các dấu hiệu liên quan đến hệ thống tương tự như các dấu hiệu đã được đề cập liên quan đến phương pháp tương ứng nêu trên, các ưu điểm tương ứng không được lặp lại ở đây.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các dấu hiệu của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả dưới đây theo ví dụ của sáng chế, phần mô tả nêu trên được thực hiện dựa vào các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Fig.1 là giản đồ thể hiện mạng truyền thông không dây trong đó sáng chế có thể được thực hiện;

Fig.2 là giản đồ thể hiện thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định mô hình được sử dụng để xác định từ thông tin truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, cũng như mô hình được sử dụng để xác định từ thông tin truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây;

Fig.8A là giản đồ thể hiện lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian, mà lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được dựa vào;

Fig.8B và fig.8C là các giản đồ thể hiện phương án thứ nhất của lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian;

Fig.8D và fig.8E là các giản đồ thể hiện phương án thứ hai của lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian;

Fig.8F và fig.8G là các giản đồ thể hiện phương án thứ ba của lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian; và

Fig.9A, fig.9B và fig.9C là các giản đồ thể hiện ví dụ về việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian và việc truyền tín hiệu theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế**

Để làm giảm lượng thông tin truyền tín hiệu cần thiết để thông báo các thiết bị truyền thông về các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, điều này được đề xuất để tạo nên các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian để xây dựng lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian từ lưới ban đầu của các

tài nguyên tần số và thời gian trong đó các tài nguyên tần số và thời gian được xem xét tách biệt. Bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian và bằng cách thực hiện việc phân phối nhờ xem xét lưới được vẽ lại thay cho lưới ban đầu, lượng thông tin truyền tín hiệu được làm giảm. Để tránh rằng nhiều tài nguyên tần số và thời gian hơn được sử dụng so với hiệu quả cần thiết, mặt nạ mô hình được ứng dụng lên trên việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được quy định bởi thông tin truyền tín hiệu. Mặt nạ mô hình cho phép khôi phục thành lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian, trong đó thông tin truyền tín hiệu chỉ đề cập đến lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian, mà vốn đã ít chính xác hơn so với lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian.

Fig.1 là giản đồ thể hiện mạng truyền thông không dây trong đó sáng chế có thể được thực hiện.

Mạng truyền thông không dây được thể hiện trên fig.1 bao gồm máy chủ 100, các điểm truy cập (APs - access points) và nhiều thiết bị đầu cuối di động. Hai AP 110, 111 được minh họa và hai thiết bị đầu cuối di động 120, 121 cũng được minh họa.

Trên fig.1, thiết bị đầu cuối di động 120 truyền thông trong mạng truyền thông không dây nhờ AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 121 truyền thông trong mạng truyền thông không dây nhờ AP 111, như được thể hiện bởi các mũi tên đậm trên fig.1. Từ vị trí của thiết bị đầu cuối di động 121, các sự truyền thông đường xuống từ AP 110 tới thiết bị đầu cuối di động 120 có thể làm nhiễu các sự truyền thông đường xuống từ AP 111 tới thiết bị đầu cuối di động 121. Từ vị trí của thiết bị đầu cuối di động 120, các sự truyền thông đường xuống từ AP 111 tới thiết bị đầu cuối di động 121 có thể làm nhiễu các sự truyền thông đường xuống từ AP 110 tới thiết bị đầu cuối di động 120. Nhiễu như vậy được thể hiện trên fig.1 bởi các mũi tên đứt nét. Nhiễu khác có thể được tạo ra bởi tác nhân gây nhiễu khác được bố trí ở vùng xung quanh của các thiết bị đầu cuối di động và/hoặc ở vùng xung quanh của các AP.

Việc giải quyết nhiễu như vậy có thể được thực hiện nhờ nhảy tần khi phân phối các tài nguyên tần số và thời gian cho các sự truyền dẫn. Nhảy tần tạo ra sự

đa dạng về mặt sử dụng tần số, mà cho phép các sự truyền dẫn chịu được nhiều dải tần hẹp.

Máy chủ 100 chịu trách nhiệm thực hiện các phân phối các tài nguyên tần số và thời gian trong mạng truyền thông không dây. Để đạt được điều này, máy chủ 100 truyền thông với các AP 110, 111 để thu và xử lý các yêu cầu phân phối, và để cung cấp thông tin về các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối bởi máy chủ 100 tương ứng với các yêu cầu phân phối để thực hiện các sự truyền dẫn. Các AP chịu trách nhiệm cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối nêu trên bởi máy chủ 100 tới thiết bị đầu cuối di động bất kỳ có trong vùng, cũng được đề cập đến là  $\phi$ , được bao gồm bởi các AP nêu trên.

Trong một biến thể, các phân phối của các tài nguyên tần số và thời gian không được thực hiện bởi máy chủ mà các AP được nối vào, nhưng bởi chính các AP.

Các tài nguyên tần số và thời gian mà có thể được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn giữa AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 120 và các sự truyền dẫn giữa AP 111 và thiết bị đầu cuối di động 121 có thể được thể hiện nhờ sử dụng cái gọi là lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian. Sự biểu diễn minh họa của lưới ban đầu như vậy của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A.

Trên fig.8A, các tài nguyên tần số được thể hiện là các đường tung (trục đứng) và các tài nguyên thời gian được thể hiện là đường ngang (trục ngang). Về mặt minh họa, dải tần số từ 2400MHz đến 2480MHz được chia thành mười sáu tài nguyên tần số với 5MHz mỗi tài nguyên. Nói cách khác, mỗi hàng của lưới được thể hiện trên fig.8A thể hiện tài nguyên tần số rộng 5MHz. Về mặt minh họa, thời gian được chia thành các khe thời gian với mỗi khe 4 ms. Khung thời gian của hai mươi khe thời gian được thể hiện bởi lưới được thể hiện trên fig.8A. Mỗi khe thời gian được xem xét là tài nguyên thời gian. Nói cách khác, mỗi cột của lưới được thể hiện trên fig.8A thể hiện tài nguyên thời gian rộng 4 ms. Mỗi hình vuông được thể hiện trên lưới trên fig.8A sau đó tương ứng với tài nguyên tần số và thời gian của 5MHz trên 4 ms.

Các sự truyền dẫn sẽ được thực hiện nhờ sử dụng các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu nêu trên.

Như được nêu trên, việc thực hiện truyền tín hiệu theo lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A sẽ cần ít nhất tám mươi bit: bốn bit mỗi khe thời gian để chỉ báo tài nguyên tần số nào được phân phối, xem xét rằng một tài nguyên tần số phải được phân phối cho mỗi khe thời gian của khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian. Nhờ sử dụng lưới được vẽ lại được tạo nên bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu và mặt nạ mô hình để khôi phục lại thành lưới ban đầu cho phép làm giảm lượng các bit cần thiết để thực hiện việc truyền tín hiệu, như được nêu chi tiết dưới đây.

Fig.2 là giản đồ thể hiện thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây. Thiết bị truyền thông như vậy có thể là sự biểu diễn của AP, chẳng hạn như AP 110, và/hoặc có thể là sự biểu diễn của thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối di động 120, và/hoặc có thể là sự biểu diễn của máy chủ 100.

Theo kiến trúc được thể hiện, thiết bị truyền thông bao gồm các bộ phận dưới đây được liên kết bởi bus các sự truyền thông 210: bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển hoặc bộ xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit) 200; bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - Random-Access Memory) 201; bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-Only Memory) 202; ổ đĩa cứng (HDD - Hard-Disk Drive) hoặc đầu đọc thẻ kỹ thuật số an toàn (SD - Secure Digital) 203, hoặc thiết bị bất kỳ nào khác được ứng dụng để đọc thông tin được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ; ít nhất một giao diện truyền thông 204.

Giao diện truyền thông 204 cho phép thiết bị truyền thông truyền thông với ít nhất một thiết bị truyền thông khác của mạng truyền thông không dây.

CPU 200 có khả năng thực hiện các lệnh được tải vào RAM 201 từ ROM 202 hoặc từ bộ nhớ bên ngoài, chẳng hạn như thẻ SD. Sau khi thiết bị truyền thông đã được bật lên, CPU 200 có khả năng đọc các lệnh từ RAM 201 và thực hiện các lệnh này. Các lệnh tạo nên một chương trình máy tính mà khiến CPU 200 thực hiện một số hoặc tất cả các bước của các thuật toán được mô tả dưới đây.

Bất kỳ hoặc tất cả các bước của các thuật toán được mô tả dưới đây có thể được thực hiện ở phần mềm bởi việc thực hiện của bộ các lệnh hoặc chương trình bởi máy tính có thể lập trình được, chẳng hạn như máy tính cá nhân (PC - Personal Computer), bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor) hoặc bộ vi điều khiển; hoặc các bộ khác được thực hiện ở phần cứng bởi máy hoặc các bộ phận chuyên dụng, chẳng hạn như mảng công lập trình được dạng trường (FPGA - Field-Programmable Gate Array) hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC - Application-Specific Integrated Circuit).

Fig.3 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Thuật toán trên fig.3 gồm có hai phần S320 và S330. Phần thứ nhất S320 đề cập đến quy trình phân phối các tài nguyên tần số và thời gian để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây. Phần thứ nhất S320 có thể được thực hiện bởi AP hoặc bởi máy chủ 100. Phần thứ hai S330 đề cập đến quy trình xác định từ thông tin truyền tín hiệu các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối hiệu quả để thực hiện việc truyền. Phần thứ hai S330 có thể được thực hiện bởi AP hoặc bởi máy chủ 100. Theo các xem xét chung, phần thứ nhất S320 được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ nhất chịu trách nhiệm các tài nguyên tần số và thời gian, các phân phối để cho phép các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây và phần thứ hai S330 được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai sẵn sàng xác định các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối hiệu quả để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên trong mạng truyền thông không dây.

Ở thuật toán trên fig.3, phần thứ nhất S320 được bao gồm chuỗi các bước từ bước S301 đến bước S303, và phần thứ hai S330 được bao gồm chuỗi các bước từ bước S310 đến bước S313.

Ở bước S301, thiết bị truyền thông thứ nhất thu nhận lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian. Lưới được vẽ lại thu được bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu. Điều này được xem xét trong phạm vi của thuật toán trên fig.3 rằng thiết bị truyền thông thứ nhất

phụ thuộc vào độ nét tĩnh của lưới được vẽ lại. Lưới được vẽ lại sau đó hoặc được xác định trước và độ nét của nó được tạo ra trước trong mạng truyền thông không dây, ví dụ lúc cài đặt hoặc khởi động của mạng truyền thông không dây. Độ nét của lưới được vẽ lại cũng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của mỗi thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây trong suốt quy trình sản xuất và sau đó được khôi phục bởi thiết bị truyền thông khi được bật lên. Trong một biến thể, như được nêu chi tiết dưới đây liên quan đến fig.4, thiết bị truyền thông thứ nhất phụ thuộc vào độ nét động của lưới được vẽ lại.

Nói cách khác, thiết bị truyền thông thứ nhất thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây để tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại. Các phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được thực hiện theo lưới được vẽ lại nhờ đó yêu cầu ít các bit truyền tín hiệu hơn được so sánh với các phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được thực hiện theo lưới ban đầu, do lượng các tài nguyên tần số và thời gian thấp hơn có ở lưới được vẽ lại được so sánh với lưới ban đầu do việc tạo nên của các nhóm.

Lưới được vẽ lại có thể được tạo nên bằng cách lập nhóm, giống nhau cho các khe thời gian liên tiếp của lưới ban đầu, các tần số hoặc các dải tần số liên kế của lưới ban đầu thành các siêu dải tần số.

Xem xét lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A, ví dụ thứ nhất của lưới được vẽ lại như vậy của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8B và fig.8C. Lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8B và fig.8C sao cho, với mỗi khe thời gian của lưới ban đầu, tần số hoặc các dải tần số (các tài nguyên tần số) của lưới ban đầu được phân phối gần đều nhau về mặt số lượng trong số các siêu dải tần số nêu trên. Tần số hoặc các dải tần số (các tài nguyên tần số) của lưới ban đầu có thể được phân phối đều nhau về mặt số lượng trong số các siêu dải tần số nêu trên, như được minh họa trên fig.9A.

Trên fig.8B, lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A như vậy là các tài nguyên tần số được lập nhóm để tạo nên ba dải tần số 811, 812 và 813. Các dải tần số 811, 812 và 813 được tách khỏi nhau trên fig.8B bởi các đường đứt nét. Dải tần số 811 bao gồm sáu tài nguyên



tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là sáu tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2450MHz đến 2480MHz. Dải tần số 812 bao gồm năm tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là năm tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2425MHz đến 2450MHz. Dải tần số 812 bao gồm năm tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là năm tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2400MHz đến 2425MHz. Trên lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8B và fig.8C, chưa nhóm nào của các tài nguyên thời gian được tạo nên; chỉ các nhóm của các tài nguyên tần số đã được tạo nên. Trên fig.8C, các nhóm các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được tạo nên để tạo ra lưới được vẽ lại từ lưới ban đầu được thể hiện. Các dải tần số 811, 812 và 813 xuất hiện tách biệt trong sự biểu diễn lưới được vẽ lại trên fig.8C. Với mỗi khe thời gian của khung thời gian được xem xét, ba phân phối các tài nguyên tần số và thời gian sau đó có thể được thực hiện theo lưới được vẽ lại, nghĩa là, một phân phối cho mỗi dải tần số 811, 812, 813. Một cách tương đối, mười sáu phân phối có thể được thực hiện mỗi khe thời gian theo lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A.

Nhờ đó, bằng cách phụ thuộc vào sự biểu diễn lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8C, hai bit truyền tín hiệu được cần để chỉ báo, đối với mỗi khe thời gian, tài nguyên tần số nào được phân phối. Hai bit truyền tín hiệu còn cho phép chỉ báo rằng không có tài nguyên tần số nào được phân phối đối với khe thời gian được xem xét (một giá trị để chỉ báo rằng không có tài nguyên tần số nào được phân phối đối với khe thời gian được xem xét, một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 811 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét, một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 812 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét và một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 813 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét). Điều này dẫn đến tổng số bốn mươi bit truyền tín hiệu, mà ít hơn đáng kể so với ít nhất tám mươi bit truyền tín hiệu được cần khi phụ thuộc vào lưới ban đầu.

Các nhóm được tạo nên để tạo ra lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8C từ lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A đặc biệt có ích khi mỗi dải tần số 811, 812, 813 lần lượt tương ứng với một trong số kênh chính được sử dụng trong các hệ thống Wi-Fi (thương hiệu đã được đăng ký). Dải tần số 811 ngoài ra

tương ứng với dải tần số mà có thể bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của các lò vi sóng. Do đó, nhiều xuất phát từ các sự truyền thông các thiết bị Wi-Fi (thương hiệu đã được đăng ký) và nhiều xuất phát từ các hoạt động của các lò vi sóng có thể dễ dàng được xử lý bằng cách nhảy tần.

Xem xét lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A, ví dụ thứ hai của lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8D và fig.8E.

Trên fig.8D, lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A như vậy là các tài nguyên tần số được lập nhóm để tạo nên ba dải tần số 821, 822 và 823 trên hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian. Ba dải tần số 821, 822 và 823 lần lượt tương ứng với ba dải tần số 811, 812, 813 của lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8B và fig.8C. Với tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét trong số hai mươi khe thời gian, tất cả các tài nguyên tần số được lập nhóm cùng nhau trong dải tần số 824. Trên lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8D và fig.8E, chưa nhóm nào của các tài nguyên thời gian được tạo nên; chỉ các nhóm của các tài nguyên tần số đã được tạo nên. Trên fig.8E, các nhóm các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được tạo nên để tạo ra lưới được vẽ lại từ lưới ban đầu được thể hiện. Các dải tần số 821, 822, 823 và 824 xuất hiện riêng biệt trong sự biểu diễn lưới được vẽ lại trên fig.8E. Với mỗi khe thời gian trong số hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian, ba phân phối tài nguyên tần số và thời gian sau đó có thể được thực hiện theo lưới được vẽ lại, nghĩa là, một phân phối cho mỗi dải tần số 821, 822, 823. Với mỗi khe thời gian trong số tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét trong số hai mươi khe thời gian, việc phân phối đơn sau đó có thể được thực hiện theo lưới được vẽ lại, nghĩa là, một phân phối cho dải tần số 824. Ở đây một lần nữa, một cách tương đối, mười sáu phân phối có thể được thực hiện mỗi khe thời gian theo lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A.

Nhờ đó, bằng cách phụ thuộc vào sự biểu diễn lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8E, hai bit truyền tín hiệu được cần để chỉ báo, đối với mỗi khe thời gian trong số hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian

được xem xét của hai mươi khe thời gian, mà tài nguyên tần số được phân phối. Hai bit truyền tín hiệu còn cho phép chỉ báo rằng không có tài nguyên tần số nào được phân phối đối với khe thời gian được xem xét (một giá trị để chỉ báo rằng không có tài nguyên tần số nào được phân phối đối với khe thời gian được xem xét, một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 821 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét, một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 822 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét và một giá trị để chỉ báo rằng dải tần số 823 được phân phối đối với khe thời gian được xem xét). Với tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét, một bit truyền tín hiệu được cần để chỉ báo, đối với mỗi khe thời gian, xem tài nguyên tần số có tương ứng với dải tần số 824 được phân phối hay không. Điều này dẫn đến tổng số ba mươi hai bit truyền tín hiệu, mà ít hơn đáng kể so với ít nhất tám mươi bit truyền tín hiệu được cần khi phụ thuộc vào lưới ban đầu. Hơn nữa thông tin truyền tín hiệu có độ dài ba mươi hai bit được sắp xếp một cách thuận lợi với hầu hết độ rộng bộ nhớ các hệ thống máy tính.

Xem xét lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A, ví dụ thứ ba của lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8F và fig.8G.

Trên fig.8F, lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được thể hiện trên fig.8A như vậy là các tài nguyên tần số được lập nhóm để tạo nên bốn dải tần số 831, 832, 833 và 834, cho hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian. Các dải tần số 831, 832, 833 và 834 được tách khỏi nhau trên fig.8F bởi các đường đứt nét. Dải tần số 831 bao gồm bốn tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là bốn tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2460MHz đến 2480MHz. Dải tần số 832 bao gồm bốn tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là bốn tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2440MHz đến 2460MHz. Dải tần số 832 bao gồm bốn tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là bốn tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2420MHz đến 2440MHz. Dải tần số 834 bao gồm bốn tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là bốn tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2400MHz đến 2420MHz. Trên lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8B và

fig.8C, không nhóm nào của các tài nguyên thời gian đã được tạo nên; chỉ các nhóm của các tài nguyên tần số đã được tạo nên. Với tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian, các tài nguyên tần số được lập nhóm để tạo nên hai dải tần số 835 và 836. Dải tần số 835 bao gồm tám tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là tám tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2440MHz đến 2480MHz. Dải tần số 836 bao gồm tám tài nguyên tần số của lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, cụ thể là tám tài nguyên tần số rộng 5MHz từ 2400MHz đến 2440MHz. Trên fig.8G, các nhóm các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được tạo nên để tạo ra lưới được vẽ lại từ lưới ban đầu được thể hiện. Các dải tần số 831, 832, 833, 834, 835 và 836 xuất hiện riêng biệt trong sự biểu diễn lưới được vẽ lại trên fig.8G. Với mỗi khe thời gian trong số hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian, bốn phân phối các tài nguyên tần số và thời gian sau đó có thể được thực hiện theo lưới được vẽ lại, nghĩa là, một phân phối cho mỗi dải tần số 831, 832, 833, 834. Với mỗi khe thời gian trong số tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét trong số hai mươi khe thời gian, hai phân phối sau đó có thể được thực hiện theo lưới được vẽ lại, nghĩa là, một phân phối cho mỗi dải tần số 835, 836. Ở đây một lần nữa, một cách tương đối, mười sáu phân phối có thể được thực hiện mỗi khe thời gian theo lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A.

Nhờ đó, bằng cách phụ thuộc vào sự biểu diễn lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8G, hai bit truyền tín hiệu được cần để chỉ báo, đối với mỗi khe thời gian trong số hai mươi khe thời gian thứ nhất trong chuỗi ở khung thời gian được xem xét của hai mươi khe thời gian, xem tài nguyên tần số nào được phân phối. Trong trường hợp này được xem xét rằng một tài nguyên tần số được phân phối cho mỗi một trong số các khe thời gian của khung thời gian được xem xét. Với tám khe thời gian còn lại của khung thời gian được xem xét, một bit truyền tín hiệu được cần để chỉ báo, đối với mỗi khe thời gian, xem tài nguyên tần số nào trong số các dải tần số 835, 836 được phân phối. Điều này dẫn đến tổng số ba mươi hai bit truyền tín hiệu, mà ít hơn đáng kể so với ít nhất tám mươi bit truyền tín hiệu được cần khi phụ thuộc vào lưới ban đầu. Hơn nữa thông tin

truyền tín hiệu có độ dài ba mươi hai bit được sắp xếp một cách thuận lợi với hầu hết độ rộng bộ nhớ các hệ thống máy tính.

Lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian có thể đưa ra các hình thức khác nhau. Mặc dù các hình vẽ từ fig.8B đến fig.8G thể hiện các nhóm được tạo nên dọc trục các tài nguyên tần số của lưới ban đầu, các nhóm có thể được tạo nên dọc trục các tài nguyên thời gian thay thế. Các nhóm cũng có thể được tạo nên dọc cả trục các tài nguyên tần số và trục các tài nguyên thời gian.

Theo phương pháp tiếp cận phổ biến hơn, các nhóm được tạo nên để tạo ra lưới được vẽ lại thỏa mãn liên kết dưới đây:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n N_i = N_t \\ \sum_{i=1}^n [N_i \log_2(SB_i)] = B_t \end{cases}$$

trong đó:

- $[ ]$  thể hiện toán tử trần;
- $n$  thể hiện số lượng của các nhóm được tạo nên từ lưới ban đầu;
- $N_i$  thể hiện số lượng của các khe thời gian (các tài nguyên thời gian) của lưới ban đầu có trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ;
- $N_t$  thể hiện số lượng của các khe thời gian (các tài nguyên thời gian) của lưới ban đầu, *nghĩa là*  $N_t = 20$  theo lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A;
- $SB_i$  thể hiện số lượng của các siêu dải tần số cho mỗi các khe thời gian (tài nguyên thời gian) trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ; và
- $B_t$  thể hiện số lượng đích của các bit truyền tín hiệu có sẵn để chỉ báo, theo lưới được vẽ lại, các tài nguyên tần số và thời gian nào được phân phối tới các sự truyền dẫn nêu trên.

Phần mô tả nêu trên, và cụ thể hơn là các ví dụ minh họa của thông tin truyền tín hiệu, phụ thuộc vào mỗi khe thời gian truyền tín hiệu, nghĩa là, số lượng của  $N$  ( $N > 0$ ) các bit truyền tín hiệu được cung cấp để chỉ báo cho mỗi khe thời gian mà tài nguyên tần số đã được phân phối trong khe thời gian nêu trên

bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Theo phương án khác, tất cả các phân phối trên hai mươi khe thời gian được truyền tín hiệu cùng nhau bằng cách sử dụng ánh xạ giữa tất cả các khả năng các phân phối ( $3^{20}$  các khả năng phân phối khi ba siêu dải tần số được định rõ trên hai mươi khe thời gian) và các từ truyền tín hiệu của độ dài định trước, ví dụ ba mươi hai bit. Ánh xạ nêu trên có thể được thể hiện trong sổ mã. Để làm giảm kích thước của sổ mã, các phân phối có thể được xem xét bởi các tập hợp của số lượng các khe thời gian định trước, ví dụ năm khe thời gian được xem xét cùng nhau. Một từ truyền tín hiệu do đó được ấn định tới mỗi phân phối có thể của số lượng các khe thời gian định trước. Nhờ đó, khi xem xét lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8C và khi xem xét đại diện các từ truyền tín hiệu của các phân phối của năm khe thời gian cùng nhau,  $3^5$  các khả năng các phân phối tồn tại (ba siêu dải tần số được định rõ trên hai mươi khe thời gian trên fig.8C), mà có thể được thể hiện bởi các từ truyền tín hiệu của độ dài tương đương với tám bit. Cuối cùng, việc truyền tín hiệu cho hai mươi phân phối yêu cầu bốn phân phối của các tập hợp của năm khe thời gian. Điều này dẫn đến tổng số lượng của ba mươi hai bit truyền tín hiệu, mà ít hơn đáng kể so với ít nhất tám mươi bit truyền tín hiệu được cần khi phụ thuộc vào lưới ban đầu. Hơn nữa thông tin truyền tín hiệu có độ dài ba mươi hai bit được sắp xếp một cách thuận lợi với hầu hết độ rộng bộ nhớ các hệ thống máy tính.

Quay lại fig.3, ở bước S302 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại thu được, để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên. Nói cách khác, thiết bị truyền thông thứ nhất thực hiện việc phân phối bằng cách phụ thuộc vào sự biểu diễn lưới được vẽ lại thu được. Do đó, tài nguyên tần số và thời gian mà đã được lập nhóm với ít nhất một tài nguyên tần số và thời gian khác để tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại thu được không thể được phân phối độc lập. Việc phân phối của các tài nguyên tần số và thời gian được thực hiện theo tiêu chí nhảy tần để tạo ra sự đa dạng tần số và tính bền vững trên nhiều tới các sự truyền dẫn nêu trên và do đó nâng cao hiệu suất, nghĩa là, khả năng thành công, của các sự truyền dẫn nêu trên.

Ở bước S303 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất tạo ra thông tin truyền tín hiệu trong mạng truyền thông không dây. Ví dụ, khi thiết bị truyền

thông thứ nhất là AP 110, AP 110 truyền thông tin truyền tín hiệu nêu trên tới thiết bị đầu cuối di động 120 để cho phép thiết bị đầu cuối di động 120 xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối tới các sự truyền dẫn nêu trên. Trong trường hợp này, các sự truyền dẫn nêu trên là các sự truyền dẫn đường xuống từ AP 110 tới thiết bị đầu cuối di động 120 và thiết bị đầu cuối di động 120 cần để biết các tài nguyên tần số và thời gian nào được sử dụng bởi AP 110 để thực hiện các sự truyền dẫn đường xuống nêu trên, và/hoặc các sự truyền dẫn nêu trên là các sự truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối di động 120 tới AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 120 cần để biết các tài nguyên tần số và thời gian nào được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối di động 120 để thực hiện các sự truyền dẫn đường lên nêu trên.

Thông tin truyền tín hiệu ít nhất là đại diện của các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối, theo lưới được vẽ lại thu được của các tài nguyên tần số và thời gian, để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên.

Ở bước S310 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai thu thông tin truyền tín hiệu được truyền bởi thiết bị thứ nhất ở bước S303.

Ở bước S311 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai thu được từ thông tin truyền tín hiệu được thu các tài nguyên tần số và thời gian, mà đã được phân phối ở bước S302 theo lưới được vẽ lại.

Ở bước S312 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại. Việc ứng dụng mặt nạ mô hình định trước cho phép thiết bị truyền thông thứ hai xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu phải được sử dụng một cách hiệu quả để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, mặc dù thông tin truyền tín hiệu chỉ đề cập đến lưới được vẽ lại. Khi được ứng dụng lên trên nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của lưới được vẽ lại, mặt nạ mô hình định trước cho phép thiết bị truyền thông thứ hai xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của nhóm nêu trên phải được sử dụng một cách hiệu quả để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên

tần số và thời gian được phân phối của lưới được vẽ lại. Điều này đảm bảo rằng, sau khi ứng dụng mặt nạ mô hình lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối theo lưới được vẽ lại, chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu được phân phối mỗi khe thời gian.

Điều này được xem xét trong phạm vi của thuật toán trên fig.3 rằng thiết bị truyền thông thứ hai phụ thuộc vào độ nét tĩnh của mặt nạ mô hình. Mặt nạ mô hình sau đó được xác định trước và độ nét của nó được tạo ra trước trong mạng truyền thông không dây, ví dụ lúc cài đặt hoặc khởi động của mạng truyền thông không dây. Độ nét của mặt nạ mô hình cũng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của mỗi thiết bị truyền thông của mạng truyền thông không dây trong suốt quy trình sản xuất và sau đó được khôi phục bởi thiết bị truyền thông khi được bật lên. Trong một biến thể, như được nêu chi tiết dưới đây liên quan đến fig.4, thiết bị truyền thông thứ hai phụ thuộc vào độ nét động của mặt nạ mô hình.

Ở bước S313 dưới đây, các tài nguyên tần số và thời gian được nhận dạng ở bước S312 theo sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Ví dụ, khi thiết bị truyền thông thứ hai là thiết bị đầu cuối di động 120, thiết bị đầu cuối di động 120 sử dụng các tài nguyên tần số và thời gian được nhận dạng ở bước S312 để thu dữ liệu nhờ các sự truyền thông đường xuống từ AP 110 và/hoặc để truyền dữ liệu nhờ các sự truyền thông đường lên tới AP 110.

Chúng ta hãy xem xét kết quả minh họa về việc thực hiện của thuật toán trên fig.3, như được thể hiện trên các hình vẽ từ fig.9A đến 9C. Fig.9A thể hiện lưới được vẽ lại như thu được bằng cách thực hiện bước S301. Xem xét lưới ban đầu được thể hiện trên fig.8A, các tài nguyên tần số và thời gian được lập nhóm để tạo nên bốn dải tần số. Các nhóm nhờ đó được tạo nên trên cơ sở mỗi khe thời gian. Mỗi nhóm do đó gồm có bốn tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu.

Trên fig.9A, các hình chữ nhật màu đen thể hiện các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối cho các sự truyền dẫn nêu trên ở bước S302. Các hình chữ nhật màu trắng thể hiện các tài nguyên tần số và thời gian mà chưa được phân phối cho các sự truyền dẫn nêu trên ở bước S302. Thông tin truyền



tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị truyền thông thứ nhất ở bước S303 do đó là đại diện của các hình chữ nhật màu đen được thể hiện trên fig.9A.

Fig.9B thể hiện mặt nạ mô hình mà có thể được sử dụng để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu phải được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Mặt nạ mô hình được thể hiện trên lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian. Theo các xem xét rõ ràng, các dải tần số mà được cho phép tạo nên các nhóm của lưới được vẽ lại được thể hiện nhờ các đường đứt nét, mặc dù độ nét của các dải tần số như vậy nằm ngoài phạm vi của mặt nạ mô hình. Các hình vuông màu đen được thể hiện trên fig.9B tương ứng với các tài nguyên tần số và thời gian mà có thể được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn, trong đó các hình vuông màu trắng tương ứng với các tài nguyên tần số và thời gian mà không thể được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn.

Điều này có thể được chú ý rằng, khi đặt lên trên mặt nạ mô hình trên fig.9B và lưới được vẽ lại trên fig.9A, chỉ một tài nguyên của lưới ban đầu được đánh dấu bởi hình vuông màu đen trong mỗi nhóm của lưới được vẽ lại. Điều này đảm bảo rằng, sau khi ứng dụng mặt nạ lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối theo lưới được vẽ lại, chỉ một tài nguyên của lưới ban đầu được phân phối mỗi khe thời gian.

Fig.9C thể hiện các tài nguyên tần số và thời gian, của lưới ban đầu, mà phải được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Các hình vuông màu đen được thể hiện trên fig.9C tương ứng với các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn, trong đó các hình vuông màu trắng tương ứng với các tài nguyên tần số và thời gian không được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn. Các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nhờ đó thu được bằng cách đặt lên trên các lưới được thể hiện trên fig.9A và 9B. Các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối theo lưới được vẽ lại (các hình chữ nhật màu đen trên fig.9A) chỉ được xem xét; sau đó, bên trong các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối nêu trên theo lưới được vẽ lại, chỉ các tài nguyên tần số và thời gian được đánh dấu trên mặt nạ mô hình (các hình vuông màu đen trên fig.9B) được xem xét là các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây, theo phương án thứ hai của sáng chế. Sự khác nhau giữa thuật toán trên fig.4 và thuật toán trên fig.3 nằm ở, ở thuật toán trên fig.4, lưới được vẽ lại và/hoặc mặt nạ mô hình được lựa chọn động.

Thuật toán trên fig.4 gồm có hai phần S420 và S430. Phần thứ nhất S420 đề cập đến quy trình phân phối các tài nguyên tần số và thời gian để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây. Phần thứ nhất S420 có thể được thực hiện bởi AP hoặc bởi máy chủ 100. Phần thứ hai S430 đề cập đến quy trình xác định từ thông tin truyền tín hiệu các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối hiệu quả để thực hiện việc truyền. Phần thứ hai S430 có thể được thực hiện bởi AP hoặc bởi máy chủ 100. Theo các xem xét chung, phần thứ nhất S420 được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ nhất chịu trách nhiệm các phân phối các tài nguyên tần số và thời gian để cho phép các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây và phần thứ hai S430 được thực hiện bởi thiết bị truyền thông thứ hai sẵn sàng xác định các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối hiệu quả để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên trong mạng truyền thông không dây.

Ở thuật toán trên fig.4, phần thứ nhất S420 được bao gồm chuỗi các bước từ bước S401 đến bước S403, và phần thứ hai S430 được bao gồm chuỗi các bước từ bước S410 đến bước S414.

Ở bước S401, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại từ tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước của các tài nguyên tần số và thời gian. Các lưới được vẽ lại định trước thu được bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu, đã được mô tả liên quan đến fig.3. Sự lựa chọn động của lưới được vẽ lại được mô tả dưới đây theo phương án cụ thể liên quan đến fig.5.

Ở bước S402 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước. Sự lựa chọn động của mặt nạ mô hình được mô tả dưới đây theo phương án cụ thể liên quan đến fig.6.

Các lựa chọn động tương ứng của lưới được vẽ lại và của mặt nạ mô hình có thể được thực hiện đồng thời. Các lựa chọn động đồng thời của lưới được vẽ lại và của mặt nạ mô hình được mô tả dưới đây theo phương án cụ thể liên quan đến fig.7.

Hơn nữa, mặc dù fig.4 thể hiện các lựa chọn động của lưới được vẽ lại và của mặt nạ mô hình, chỉ lưới được vẽ lại hoặc mặt nạ mô hình có thể được lựa chọn động bởi thiết bị truyền thông thứ nhất.

Ở bước S403 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo lưới được vẽ lại được lựa chọn, để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên. Nói cách khác, thiết bị truyền thông thứ nhất thực hiện việc phân phối bằng cách phụ thuộc vào lưới được vẽ lại được lựa chọn. Việc phân phối của các tài nguyên tần số và thời gian được thực hiện theo tiêu chí nhảy tần để tạo ra sự đa dạng tần số đến các sự truyền dẫn nêu trên.

Do lưới được vẽ lại được dựa vào lưới ban đầu trong đó các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian đã được tạo nên, điều này nghĩa là ít các bit truyền tín hiệu hơn được cần để thông báo thiết bị truyền thông thứ hai về các tài nguyên tần số và thời gian được phân phối.

Ở bước S404 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất tạo ra thông tin truyền tín hiệu trong mạng truyền thông không dây. Ví dụ, khi thiết bị truyền thông thứ nhất là AP 110, AP 110 truyền thông tin truyền tín hiệu nêu trên tới thiết bị đầu cuối di động 120 để cho phép thiết bị đầu cuối di động 120 xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối đến các sự truyền dẫn nêu trên. Trong trường hợp này, các sự truyền dẫn nêu trên là các sự truyền dẫn đường xuống từ AP 110 tới thiết bị đầu cuối di động 120 và thiết bị đầu cuối di động 120 cần để biết các tài nguyên tần số và thời gian nào được sử dụng bởi AP 110 để thực hiện các sự truyền dẫn đường xuống nêu trên, và/hoặc các sự truyền dẫn nêu trên là các sự truyền dẫn đường lên từ thiết bị đầu cuối di động 120 tới AP 110 và thiết bị đầu cuối di động 120 cần để biết các tài nguyên tần số và thời gian nào được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối di động 120 để thực hiện các sự truyền dẫn đường lên nêu trên.

Thông tin truyền tín hiệu ít nhất là đại diện của các tài nguyên tần số và thời gian nào đã được phân phối, theo lưới được vẽ lại thu được của các tài nguyên tần số và thời gian, để cho phép các sự truyền dẫn nêu trên. Khi lưới được vẽ lại đã được lựa chọn động bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, thông tin truyền tín hiệu còn là đại diện của lưới được vẽ lại được lựa chọn nêu trên. Khi mặt nạ mô hình đã được lựa chọn động bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, thông tin truyền tín hiệu còn là đại diện của mặt nạ mô hình được lựa chọn nêu trên.

Ở bước S410 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai thu thông tin truyền tín hiệu được truyền bởi thiết bị thứ nhất ở bước S403.

Ở bước S411 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai thu được từ thông tin truyền tín hiệu được thu các tài nguyên tần số và thời gian, mà đã được phân phối ở bước S302 theo lưới được vẽ lại.

Ở bước S412 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai thu được, từ thông tin truyền tín hiệu được thu, đại diện thông tin của mặt nạ mô hình được ứng dụng để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của lưới ban đầu phải được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên.

Ở bước S413 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình thu được lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

Giống với thuật toán trên fig.3, việc ứng dụng mặt nạ mô hình thu được cho phép thiết bị truyền thông thứ hai xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu phải được sử dụng một cách hiệu quả để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, mặc dù thông tin truyền tín hiệu chỉ đề cập đến sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

Theo một phương án, khi thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước, các mặt nạ mô hình nêu trên có cùng mức trực giao với nhau. Sự sắp xếp như vậy đặc biệt hữu ích khi máy chủ 100 lựa chọn các mặt nạ mô hình đại diện AP. Trong trường hợp này, máy chủ 100 có thể đảm bảo rằng các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng ở các ô liên kề là trực giao hoặc quan sát cùng mức nhiễu với nhau.

Để đạt được điều này, hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) có thể được định rõ là chức năng của cùng kênh (kênh là phổ tần số trong đó cơ chế nhảy tần được mô tả ở đây áp dụng, ví dụ dải tần số ISM) nhiều phụ thuộc vào khoảng cách tần số giữa hai tài nguyên tần số. Khi định rõ các mặt nạ mô hình, mục đích là để cân bằng hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) giữa các mặt nạ mô hình nêu trên. Điều này được nhắc nhở rằng các mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên tần số và thời gian được phân phối của lưới được vẽ lại.

Theo phương án thứ nhất, để  $W(f_1-f_2)$  là phép đo nhiễu cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f_1$  và  $f_2$ . Để  $I_1$  và  $I_2$  là các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi hai mặt nạ mô hình tương ứng trong một siêu dải tần số nêu trên được tạo nên giống nhau trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $v$  trên mỗi lưới được vẽ lại để được xem xét chung với các mặt nạ mô hình nêu trên.  $I_1$  tương ứng với chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian thứ nhất  $[f(I_1,1), \dots, f(I_1,v)]$  và  $I_2$  tương ứng với chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian thứ hai  $[f(I_2,1), \dots, f(I_2,v)]$ . Theo ví dụ thứ nhất, khi xem xét lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8C, ba siêu dải tần số được định rõ trên hai mươi khe thời gian của khung thời gian được xem xét. Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) sau đó có thể được tính toán giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong mỗi siêu dải tần số nêu trên trên hai mươi khe thời gian nêu trên ( $v = 20$ ). Theo ví dụ thứ hai, khi xem xét lưới được vẽ lại được thể hiện trên fig.8E, ba siêu dải tần số được định rõ trên hai mươi khe thời gian thứ nhất ở chuỗi của khung thời gian được xem xét và một siêu dải tần số được định rõ trên tám khe thời gian cuối cùng ở chuỗi của khung thời gian được xem xét. Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) có thể được tính toán giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong mỗi siêu dải tần số nêu trên trên hai mươi khe thời gian thứ nhất nêu trên ở chuỗi của khung thời gian được xem xét. Phần thứ nhất của các mặt nạ mô hình có thể nhờ đó được định rõ cho hai mươi khe thời gian thứ nhất nêu trên ở chuỗi của khung thời gian được xem xét ( $v = 12$ ). Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) sau đó có thể được tính toán giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong mỗi

siêu dải tần số nêu trên trên tám khe thời gian cuối cùng nêu trên ở chuỗi của khung thời gian được xem xét. Phần thứ hai của các mặt nạ mô hình có thể nhờ đó được định rõ cho tám khe thời gian cuối cùng nêu trên ở chuỗi của khung thời gian được xem xét ( $v = 8$ ).

Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ như dưới đây:

$$\begin{aligned} \text{OF}(I1, I2) = & W(f(I1;1)-f(I2;1))+W(f(I2;1)-f(I1;1))+... \\ & +W(f(I1;v)-f(I2;v))+W(f(I2;v)-f(I1;v)) \end{aligned}$$

Tiếp theo, tập hợp của các mặt nạ mô hình được lựa chọn sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I_m$  và  $I_k$  thể hiện các mặt nạ mô hình tương ứng của bộ nêu trên, mỗi tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|\text{OF}(I_m, I_k)| \leq D$$

trong đó  $D$  là ngưỡng định trước.

Nhờ đó, tính bền vững trên nhiễu bên trong siêu dải tần giữa mỗi cặp của các cặp  $I1$  và  $I2$  dẫn tới các mặt nạ mô hình được lựa chọn được nâng cao.

Theo phương án thứ hai, khi nhiều siêu dải tần số được định rõ bởi lưới được vẽ lại cho ít nhất một khe thời gian, nhiễu bên trong và liên siêu dải tần có thể tồn tại giữa hai mặt nạ mô hình. Phương án thứ hai nhằm nâng cao nhiễu bên trong và liên siêu dải tần nêu trên. Để  $W(f1-f2)$  là phép đo nhiễu cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f1$  và  $f2$ . Để  $I'1$  là chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi mặt nạ mô hình thứ nhất trong siêu dải tần số thứ nhất nêu trên  $i$  được tạo nên giống nhau trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $v$  trên lưới được vẽ lại để được xem xét chung với mặt nạ mô hình nêu trên và trong siêu dải tần số thứ hai nêu trên  $j$  được tạo nên giống nhau trên các khe thời gian liên tiếp  $v$  nêu trên trên lưới được vẽ lại nêu trên. Nên chú ý rằng, khi  $i \neq j$ , nhiễu liên siêu dải tần được xem xét; và, khi  $i = j$ , nhiễu bên trong siêu dải tần được xem xét. Để  $I'2$  là chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi mặt nạ mô hình thứ hai trong siêu dải tần số thứ nhất nêu trên và trong siêu dải tần số thứ hai nêu trên trên các khe thời gian liên tiếp  $v$  nêu trên trên lưới được vẽ lại nêu trên.  $I'1$  tương ứng với chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian thứ nhất  $[f_i(I'1;1), f_j(I'1;1), \dots, f_i(I'1;v), f_j(I'1;v)]$  và  $I'2$  tương ứng với chuỗi các tài

nguyên tần số và thời gian thứ hai  $[f_i(I'2;1), f_j(I'2;1), \dots, f_i(I'2;\nu), f_j(I'2;\nu)]$ . Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) có thể được tính toán giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong nhiều siêu dải tần số trên các khe thời gian liên tiếp  $\nu$  nêu trên.

Hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ như dưới đây:

$$OF(I'1, I'2) = \max_{i,j} (W(f_i(I'1,1) - f_j(I'2,1)) + W(f_i(I'2,1) - f_j(I'1,1))) + \dots \\ + \max_{i,j} (W(f_i(I'1,\nu) - f_j(I'2,\nu)) + W(f_i(I'2,\nu) - f_j(I'1,\nu)))$$

Tiếp theo, tập hợp của các mặt nạ mô hình được lựa chọn sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I'm$  và  $I'k$  thể hiện các mặt nạ mô hình tương ứng của bộ nêu trên, mối tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|OF(I'm, I'k)| \leq D$$

Nhờ đó, tính bền vững trên nhiều liên siêu dải tần và bên trong siêu dải tần giữa mỗi cặp của các cặp  $I'1$  và  $I'2$  dẫn tới các mặt nạ mô hình được nâng cao được lựa chọn.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để truyền tín hiệu việc phân phối của các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện việc truyền nêu trên trong mạng truyền thông không dây.

Ở bước S501, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước thu được bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian.

Ở bước S502 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất tính toán đại diện hệ số chất lượng thứ nhất về tính bền vững trên nhiều cho lưới được vẽ lại được lựa chọn. Các hệ số chất lượng là các số lượng, dẫn tới ứng dụng của chức năng định trước, được sử dụng để định rõ đặc điểm hiệu suất của các cặp của các tài nguyên tần số và thời gian mà có thể được phân phối để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên.

Ví dụ, khi kiến thức về tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR - Signal to Interference plus Noise Ratio) được tạo ra có sẵn tới thiết bị truyền thông thứ

nhất, với mỗi khe thời gian và tài nguyên tần số, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể tính toán chất lượng hiệu suất mà phải được tối đa hóa, chẳng hạn như dung lượng kênh. Nhờ đó, bằng cách kết hợp lưới được vẽ lại được lựa chọn và mặt nạ mô hình được ứng dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai (mặt nạ mô hình nêu trên được cố định trong phạm vi của thuật toán trên fig.5), tốc độ dữ liệu trung bình tương đương có thể đạt được có thể được tính toán cho  $n$  bước truyền nhờ biểu thức toán học dưới đây:

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^n \log_2(1 + SINR(k))$$

trong đó  $SINR(k)$  là SINR được mong muốn ở tài nguyên tần số và thời gian thứ  $k$  được lựa chọn theo lưới được vẽ lại được lựa chọn và mặt nạ mô hình.

Ở bước S503 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất kiểm tra xem có ít nhất một lưới được vẽ lại khác từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước vẫn được xử lý hay không. Khi ít nhất một lưới được vẽ lại khác như vậy vẫn được xử lý, bước S501 được lặp lại bằng cách lựa chọn một lưới được vẽ lại khác như vậy; nếu không, bước S504 được thực hiện.

Ở bước S504, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước mà thể hiện hệ số chất lượng thứ nhất tốt nhất. Lưới được vẽ lại được lựa chọn sau đó được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ nhất để thực hiện việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian và còn cung cấp thông tin truyền tin hiệu tương ứng. Do thuật toán trên fig.5 cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn động lưới được vẽ lại thích hợp, thông tin truyền tin hiệu được cung cấp bởi thiết bị truyền thông thứ nhất sẽ là đại diện của lưới được vẽ lại được lựa chọn từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước. Ví dụ, khi lượng số của tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước tương đương với bốn, hai bit truyền tin hiệu có thể được sử dụng để chỉ báo lưới được vẽ lại nào từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước đã được lựa chọn bởi thiết bị truyền thông thứ nhất, khi thiết bị truyền thông thứ hai có kiến thức *tiền nhiệm* của tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước. Các bit truyền tin hiệu như vậy sau đó có thể là chỉ số của lưới



được vẽ lại được lựa chọn trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước. Các bit truyền tín hiệu như vậy không cần được chuyển đổi mỗi lần thông tin truyền tín hiệu phải được cung cấp. Lưới được vẽ lại có thể được lựa chọn và được sử dụng cho nhiều phân phối liên tiếp của các tài nguyên tần số và thời gian.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định mặt nạ mô hình được sử dụng để xác định từ thông tin truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên trong mạng truyền thông không dây.

Ở bước S601, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước.

Ở bước S602 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất tính toán đại diện hệ số chất lượng thứ hai về tính bền vững trên nhiều cho mặt nạ mô hình được lựa chọn.

Ví dụ, khi kiến thức về tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR - Signal to Interference plus Noise Ratio) được tạo ra có sẵn tới thiết bị truyền thông thứ nhất, với mỗi khe thời gian và tài nguyên tần số, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể tính toán chất lượng hiệu suất mà phải được tối đa hóa, chẳng hạn như dung lượng kênh. Nhờ đó, bằng cách kết hợp lưới được vẽ lại (lưới được vẽ lại nêu trên được cố định trong phạm vi của thuật toán trên fig.6) và mặt nạ mô hình được lựa chọn, tốc độ dữ liệu trung bình tương đương có thể đạt được có thể được tính toán cho  $n$  bước truyền nhờ biểu thức toán học dưới đây:

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^n \log_2(1 + SINR(k))$$

trong đó  $SINR(k)$  là SINR được mong muốn trong tài nguyên tần số và thời gian thứ  $k$  được lựa chọn theo lưới được vẽ lại và mặt nạ mô hình được lựa chọn.

Ở bước S603 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất kiểm tra xem có ít nhất một mặt nạ mô hình khác từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước vẫn được xử lý hay không. Khi ít nhất một mặt nạ mô hình khác như vậy

vẫn được xử lý, bước S601 được lặp lại bằng cách lựa chọn một mặt nạ mô hình khác như vậy; nếu không, bước S604 được thực hiện .

Ở bước S604, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước mà thể hiện hệ số chất lượng thứ hai tốt nhất. Mặt nạ mô hình được lựa chọn sau đó được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để xác định các tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Do thuật toán trên fig.6 cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn động mặt nạ mô hình thích hợp, thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị truyền thông thứ nhất sẽ là đại diện của mặt nạ mô hình được lựa chọn từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước, khi thiết bị truyền thông thứ hai có kiến thức tiên nhiệm của tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước. Các bit truyền tín hiệu như vậy sau đó có thể là chỉ số của mặt nạ mô hình được lựa chọn trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước. Ví dụ, khi lượng số của tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước tương đương với bốn, hai bit truyền tín hiệu có thể được sử dụng để chỉ báo mặt nạ mô hình nào trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước đã được lựa chọn bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Các bit truyền tín hiệu như vậy không cần được chuyển đổi mỗi lần thông tin truyền tín hiệu phải được cung cấp. Mặt nạ mô hình có thể được lựa chọn và được sử dụng cho nhiều phân phối liên tiếp của các tài nguyên tần số và thời gian.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện thuật toán để xác định lưới được vẽ lại của các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên trong mạng truyền thông không dây, cũng như mô hình được sử dụng để xác định từ thông tin truyền tín hiệu việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên trong mạng truyền thông không dây.

Ở bước S701, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn lưới được vẽ lại từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước thu được bằng cách lập nhóm các tài nguyên tần số và thời gian của lưới ban đầu của các tài nguyên tần số và thời gian.

Ở bước S702 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước.

Ở bước S703 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất tính toán đại diện hệ số chất lượng thứ ba về tính bền vững trên nhiều cho mặt nạ mô hình được lựa chọn và lưới được vẽ lại được lựa chọn.

Ví dụ, khi kiến thức về tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR - Signal to Interference plus Noise Ratio) được tạo ra có sẵn tới thiết bị truyền thông thứ nhất, với mỗi khe thời gian và tài nguyên tần số, thiết bị truyền thông thứ nhất có thể tính toán chất lượng hiệu suất mà phải được tối đa hóa, chẳng hạn như dung lượng kênh. Nhờ đó, bằng cách kết hợp lưới được vẽ lại được lựa chọn và mặt nạ mô hình được lựa chọn, tốc độ dữ liệu trung bình tương đương có thể đạt được có thể được tính toán cho  $n$  bước truyền nhờ biểu thức toán học dưới đây:

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^n \log_2 (1 + SINR(k))$$

trong đó  $SINR(k)$  là SINR được mong muốn trong tài nguyên tần số và thời gian thứ  $k$  được lựa chọn theo lưới được vẽ lại được lựa chọn và mặt nạ mô hình được lựa chọn.

Ở bước S704 dưới đây, thiết bị truyền thông thứ nhất kiểm tra xem có ít nhất một mặt nạ mô hình khác từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước vẫn được xử lý hay không. Khi ít nhất một mặt nạ mô hình khác như vậy vẫn được xử lý, bước S702 được lặp lại bằng cách lựa chọn một mặt nạ mô hình khác như vậy; nếu không, bước S705 được thực hiện.

Ở bước S705, thiết bị truyền thông thứ nhất kiểm tra xem có ít nhất một lưới được vẽ lại khác từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước vẫn được xử lý hay không. Khi ít nhất một lưới được vẽ lại khác như vậy vẫn được xử lý, bước S701 được lặp lại bằng cách lựa chọn một lưới được vẽ lại khác như vậy; nếu không, bước S706 được thực hiện.

Ở bước S706, thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước và lưới được vẽ lại từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước mà thể hiện đồng thời hệ số chất

lượng thứ ba tốt nhất. Lưới được vẽ lại được lựa chọn sau đó được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ nhất để thực hiện việc phân phối các tài nguyên tần số và thời gian và còn cung cấp thông tin truyền tín hiệu tương ứng. Mặt nạ mô hình được lựa chọn sau đó được sử dụng bởi thiết bị truyền thông thứ hai để xác định các tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên. Do thuật toán trên fig.7 cho phép thiết bị truyền thông thứ nhất lựa chọn động mặt nạ mô hình thích hợp và lưới được vẽ lại, thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị truyền thông thứ nhất sẽ là đại diện của mặt nạ mô hình được lựa chọn từ trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước cũng như của lưới được vẽ lại được lựa chọn từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước, khi thiết bị truyền thông thứ hai có kiến thức tiên nhiệm của tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước và của tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước. Các bit truyền tín hiệu như vậy sau đó có thể là chỉ số của lưới được vẽ lại được lựa chọn trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước và chỉ số của mặt nạ mô hình được lựa chọn trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước. Ví dụ, khi lượng số của tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước tương đương với bốn và khi lượng số của tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước tương đương với bốn, bốn bit truyền tín hiệu có thể được sử dụng để chỉ báo mặt nạ mô hình nào trong số tập hợp của các mặt nạ mô hình định trước đã được lựa chọn bởi thiết bị truyền thông thứ nhất và lưới được vẽ lại từ trong số tập hợp của các lưới được vẽ lại định trước đã được lựa chọn bởi thiết bị truyền thông thứ nhất. Trong một biến thể, các bit truyền tín hiệu như vậy sau đó có thể là mã từ trong số sổ mã lập danh sách tất cả các kết hợp có thể của một lưới được vẽ lại như vậy và một mặt nạ mô hình như vậy. Các bit truyền tín hiệu như vậy không cần được chuyển đổi mỗi lần thông tin truyền tín hiệu phải được cung cấp. Mặt nạ mô hình và lưới được vẽ lại có thể được lựa chọn và được sử dụng cho các sự phân phối liên tiếp của các tài nguyên tần số và thời gian.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để xác định các tài nguyên tần số và thời gian từ trong số các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây nêu trên, các sự truyền dẫn được thực hiện nhờ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây theo sự biểu diễn lưới ban đầu của các tài nguyên thời gian và tần số mà có thể được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, trong đó các tài nguyên thời gian được chia thành các khe thời gian,

trong đó thiết bị thứ nhất chịu trách nhiệm phân phối các tài nguyên tần số và thời gian thực hiện các bước:

thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu để tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại;

phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại và theo tiêu chí nhảy tần; và

cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại;

và trong đó, để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, thiết bị thứ hai thực hiện các bước:

thu nhận thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị thứ nhất để xác định các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại; và

ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại, mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên tần số và thời gian được phân phối của sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khác biệt ở chỗ, thiết bị thứ nhất định rõ các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian bằng cách lựa chọn một sự biểu diễn lưới được vẽ lại từ trong số các sự biểu diễn lưới được vẽ lại định trước thứ

nhất, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu sự biểu diễn lưới được vẽ lại nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai xác định từ thông tin truyền tín hiệu sự biểu diễn lưới được vẽ lại nào đã được lựa chọn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khác biệt ở chỗ, thiết bị thứ nhất lựa chọn sự biểu diễn lưới được vẽ lại bằng cách:

tính toán, đối với mỗi sự biểu diễn lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ nhất về tính bền vững trên nhiều cho sự biểu diễn lưới được vẽ lại được lựa chọn; và

lựa chọn sự biểu diễn lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên thể hiện hệ số chất lượng thứ nhất tốt nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khác biệt ở chỗ, thiết bị thứ nhất lựa chọn một mặt nạ mô hình từ trong số các mặt nạ mô hình định trước thứ hai, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu mặt nạ mô hình nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình được lựa chọn nêu trên để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khác biệt ở chỗ, thiết bị thứ nhất lựa chọn mặt nạ mô hình bằng cách:

tính toán, đối với mỗi mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ hai về tính bền vững trên nhiều cho mặt nạ mô hình nêu trên; và

lựa chọn mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên thể hiện hệ số chất lượng thứ hai tốt nhất.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khác biệt ở chỗ, thiết bị thứ nhất lựa chọn một mặt nạ mô hình từ trong số các mặt nạ mô hình định trước thứ hai, thiết bị thứ nhất chỉ báo trong thông tin truyền tín hiệu mặt nạ mô hình nào đã được lựa chọn, và thiết bị thứ hai ứng dụng mặt nạ mô hình được lựa chọn nêu trên để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, và thiết bị thứ nhất lựa chọn sự biểu diễn lưới được vẽ lại và mặt nạ mô hình bằng cách:

tính toán, đối với mỗi cặp sự biểu diễn lưới được vẽ lại của các biểu diễn lưới thứ nhất nêu trên và của mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, đại diện hệ số chất lượng thứ ba về tính bền vững trên nhiều cho cặp sự biểu diễn lưới được vẽ lại nêu trên và của mặt nạ mô hình; và

lựa chọn cặp sự biểu diễn lưới được vẽ lại và mặt nạ mô hình thể hiện hệ số chất lượng thứ ba tốt nhất.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khác biệt ở chỗ, các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khác biệt ở chỗ các nhóm của sự biểu diễn lưới được vẽ lại được tạo nên bằng cách lập nhóm, đối với mỗi khe thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu, các tần số hoặc các dải tần số liên kề của sự biểu diễn lưới ban đầu thành các siêu dải tần số.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó khác biệt ở chỗ, hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong các siêu dải tần số tương ứng trên các khe thời gian liên tiếp  $\nu$  nêu trên, như dưới đây:

$$\begin{aligned} \text{OF}(I1, I2) = & W(f(I1;1)-f(I2;1))+W(f(I2;1)-f(I1;1))+... \\ & +W(f(I1;\nu)-f(I2;\nu))+W(f(I2;\nu)-f(I1;\nu)) \end{aligned}$$

trong đó  $I1$  và  $I2$  là các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi hai mặt nạ mô hình tương ứng trong một siêu dải tần số được tạo nên giống nhau trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $\nu$  trong mỗi sự biểu diễn lưới được vẽ lại để được xem xét chung với các mặt nạ mô hình nêu trên,

trong đó  $W(f1, f2)$  là phép đo nhiều cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f1$  và  $f2$ , trong đó  $f(I1; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I1$  đối với khe thời gian và  $f(I2; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I1$  đối với khe thời gian  $a$ ,

và trong đó, để đảm bảo rằng các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau, các mặt nạ mô hình nêu trên được định rõ sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I_m$  và  $I_k$  thể hiện các mặt nạ mô hình

tương ứng của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, mỗi tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|OF(I_m, I_k)| \leq D$$

trong đó  $D$  là ngưỡng định trước.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó khác biệt ở chỗ, hệ số trực giao (OF - orthogonality factor) được định rõ giữa các cặp của các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian bên trong nhiều siêu dải tần số  $i, j$  trên các khe thời gian liên tiếp  $v$  nêu trên, như dưới đây:

$$\begin{aligned} OF(I'1, I'2) = & \max_{i,j} (W(f_i(I'1, 1) - f_j(I'2, 1)) + W(f_i(I'2, 1) - \\ & f_j(I'1, 1))) + \dots \\ & + \max_{i,j} (W(f_i(I'1, v) - f_j(I'2, v)) + W(f_i(I'2, v) - f_j(I'1, v))) \end{aligned}$$

trong đó  $I'1$  và  $I'2$  là các chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian được định rõ bởi hai mặt nạ mô hình tương ứng trong nhiều siêu dải tần số được tạo nên trên số lượng của các khe thời gian liên tiếp  $v$  trong mỗi sự biểu diễn lưới được vẽ lại để được xem xét chung với các mặt nạ mô hình nêu trên,

trong đó  $W(f_1, f_2)$  là phép đo nhiễu cùng kênh giữa các tài nguyên tần số  $f_1$  và  $f_2$ , trong đó  $f_i(I'1; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'1$  đối với khe thời gian trong siêu dải tần số  $i$ , trong đó  $f_i(I'2; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'2$  đối với khe thời gian trong siêu dải tần số  $i$ , trong đó  $f_j(I'1; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'1$  đối với khe thời gian  $a$  trong siêu dải tần số  $j$ , và trong đó  $f_j(I'2; a)$  là tài nguyên tần số của chuỗi các tài nguyên tần số và thời gian  $I'2$  đối với khe thời gian  $a$ ,

và trong đó, để đảm bảo rằng các mặt nạ mô hình của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên có cùng mức trực giao với nhau, các mặt nạ mô hình nêu trên được định rõ sao cho, với các chuỗi bất kỳ  $I'm$  và  $I'k$  thể hiện các mặt nạ mô hình tương ứng của các biểu diễn lưới thứ hai nêu trên, mỗi tương quan dưới đây được thỏa mãn:

$$|OF(I'm, I'k)| \leq D$$

trong đó  $D$  là ngưỡng định trước.



11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khác biệt ở chỗ, đối với mỗi khe thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu, tần số hoặc các dải tần số của sự biểu diễn lưới ban đầu được phân phối đều nhau hoặc gần đều nhau về mặt số lượng trong số các siêu dải tần số nêu trên.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó khác biệt ở chỗ, sự biểu diễn lưới ban đầu bao gồm các tần số từ 2400 MHz đến 2480 Mhz, siêu dải tần số thứ nhất lập nhóm các tần số từ 2400 MHz đến 2425 Mhz, siêu dải tần số thứ hai lập nhóm các tần số từ 2425 MHz đến 2450 Mhz và siêu dải tần số thứ ba lập nhóm các tần số từ 2450 MHz đến 2480 Mhz.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khác biệt ở chỗ, sự biểu diễn lưới được vẽ lại như vậy là các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian được tạo nên bằng cách thỏa mãn liên kết dưới đây:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n N_i = N_t \\ \sum_{i=1}^n [N_i \log_2(SB_i)] = B_t \end{cases}$$

trong đó:

- $[ ]$  thể hiện toán tử trần;
- $n$  thể hiện số lượng của các nhóm được tạo nên từ sự biểu diễn lưới ban đầu;
- $N_i$  thể hiện số lượng của các khe thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu có trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ;
- $N_t$  thể hiện số lượng của các khe thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu;
- $SB_i$  thể hiện số lượng của các siêu dải tần số cho mỗi các khe thời gian trong nhóm được nhận dạng bởi chỉ số  $i$ ; và
- $B_t$  thể hiện số lượng đích của các bit truyền tín hiệu có sẵn để chỉ báo, theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại, các tài nguyên tần số và thời gian nào được phân phối tới các sự truyền dẫn nêu trên.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khác biệt ở chỗ, các phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại được xem xét bởi các tập hợp của số lượng các khe thời gian định trước và được kết hợp với các từ truyền tín hiệu tương ứng trong số mã, và thông tin truyền tín hiệu bao gồm mã của số mã được kết hợp với các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối bởi thiết bị truyền thông thứ nhất theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

15. Hệ thống để xác định các tài nguyên tần số và thời gian từ trong số các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn trong mạng truyền thông không dây nêu trên, các sự truyền dẫn được ý định được thực hiện nhờ các tài nguyên tần số và thời gian của mạng truyền thông không dây theo sự biểu diễn lưới ban đầu của các tài nguyên thời gian và tần số mà có thể được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, trong đó các tài nguyên thời gian được chia thành các khe thời gian, hệ thống bao gồm:

thiết bị thứ nhất chịu trách nhiệm phân phối các tài nguyên tần số và thời gian có bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu nhận các nhóm của các tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu để tạo nên sự biểu diễn lưới được vẽ lại;

phân phối các tài nguyên tần số và thời gian theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại và theo tiêu chí nhảy tần; và

cung cấp đại diện thông tin truyền tín hiệu của các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại; và

thiết bị thứ hai có bộ xử lý, để xác định các tài nguyên tần số và thời gian nào của sự biểu diễn lưới ban đầu được sử dụng để thực hiện các sự truyền dẫn nêu trên, được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin truyền tín hiệu được cung cấp bởi thiết bị thứ nhất để xác định các tài nguyên tần số và thời gian mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại; và

ứng dụng mặt nạ mô hình định trước lên trên các tài nguyên tần số và thời gian được xác định mà đã được phân phối theo sự biểu diễn lưới được vẽ lại,

mặt nạ mô hình như vậy là chỉ một tài nguyên tần số và thời gian của sự biểu diễn lưới ban đầu được phân phối hiệu quả mỗi khe thời gian trong mỗi tài nguyên tần số và thời gian được phân phối của sự biểu diễn lưới được vẽ lại.

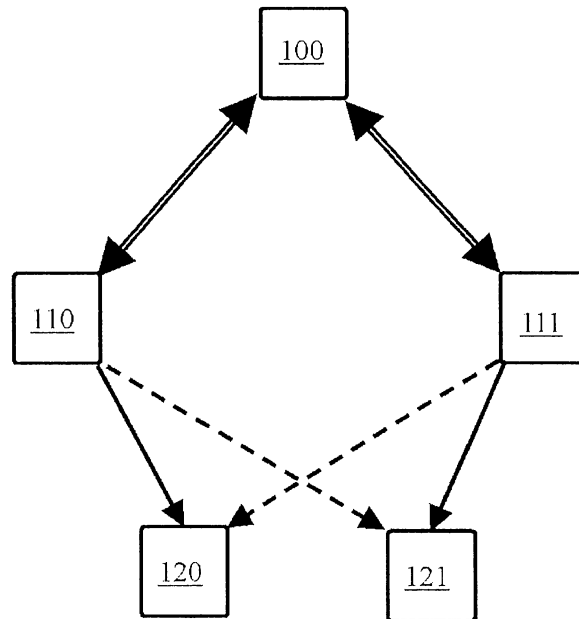


Fig.1

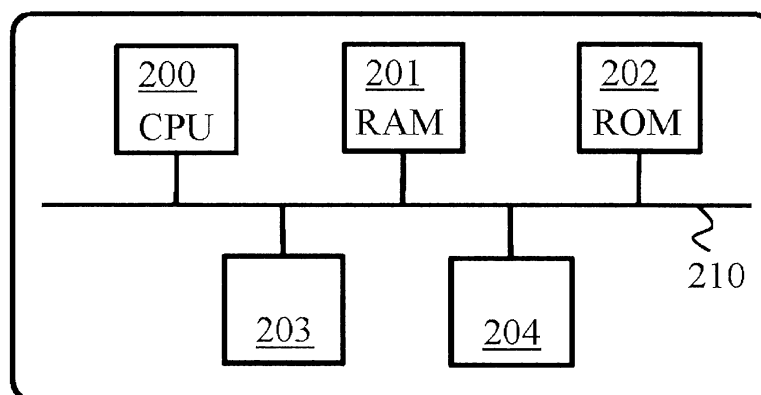


Fig.2

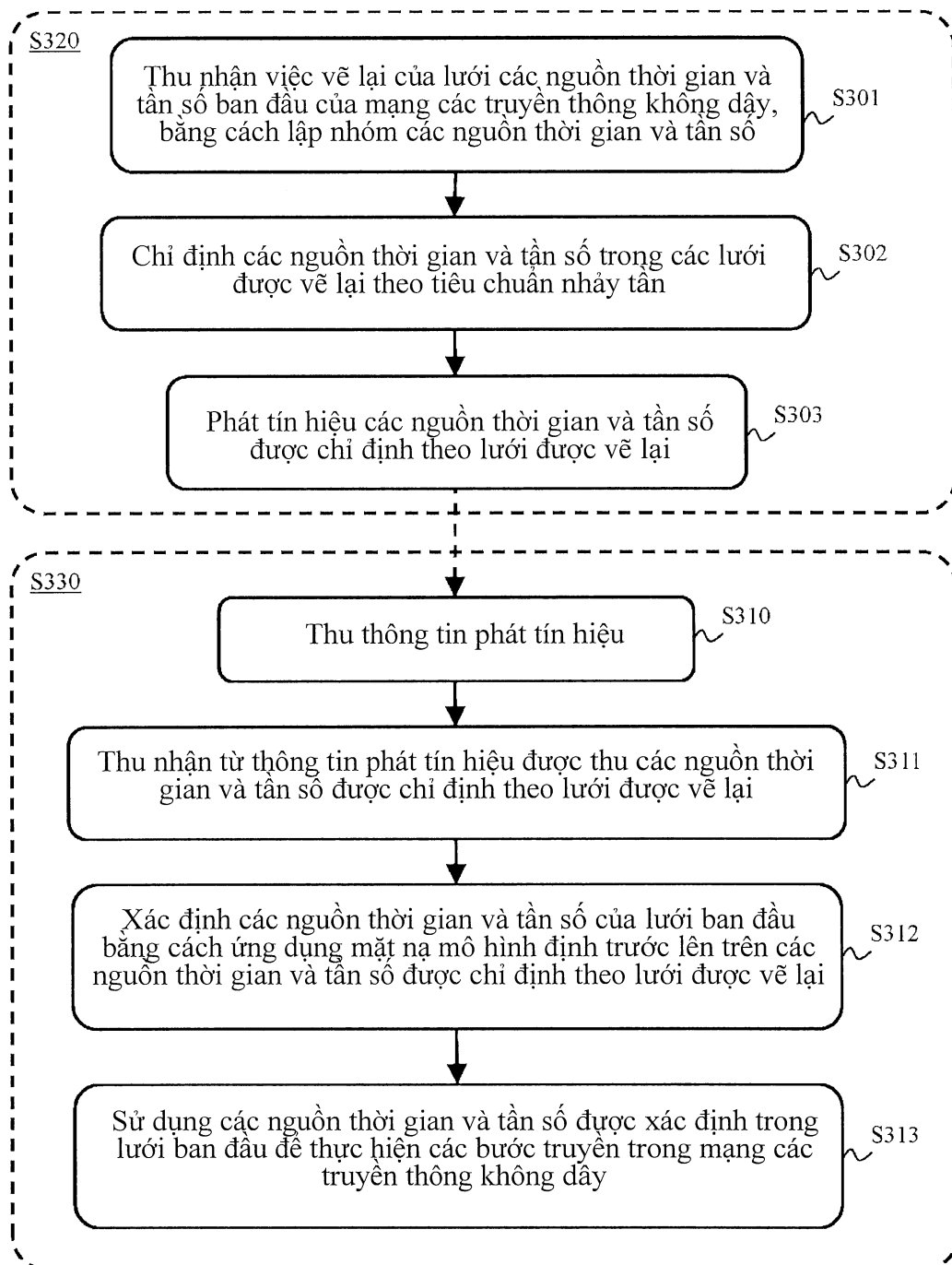


Fig.3

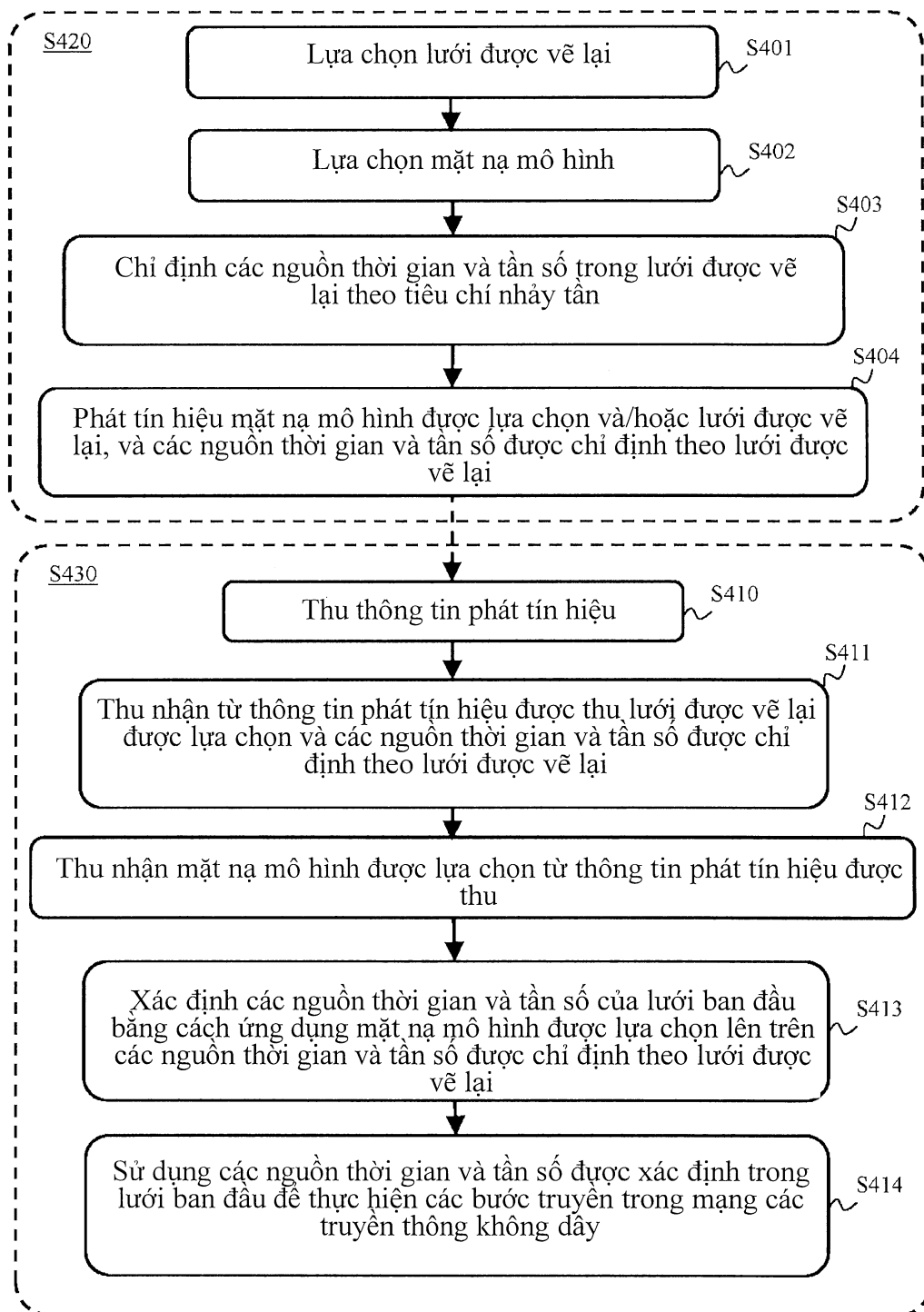


Fig.4

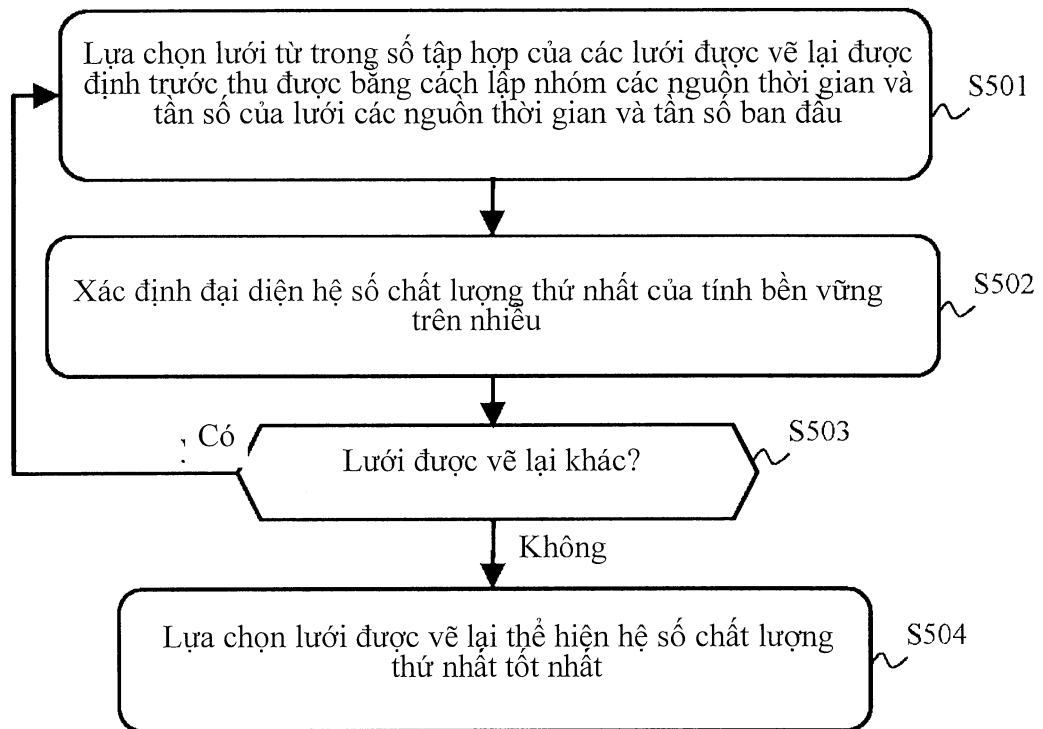


Fig.5

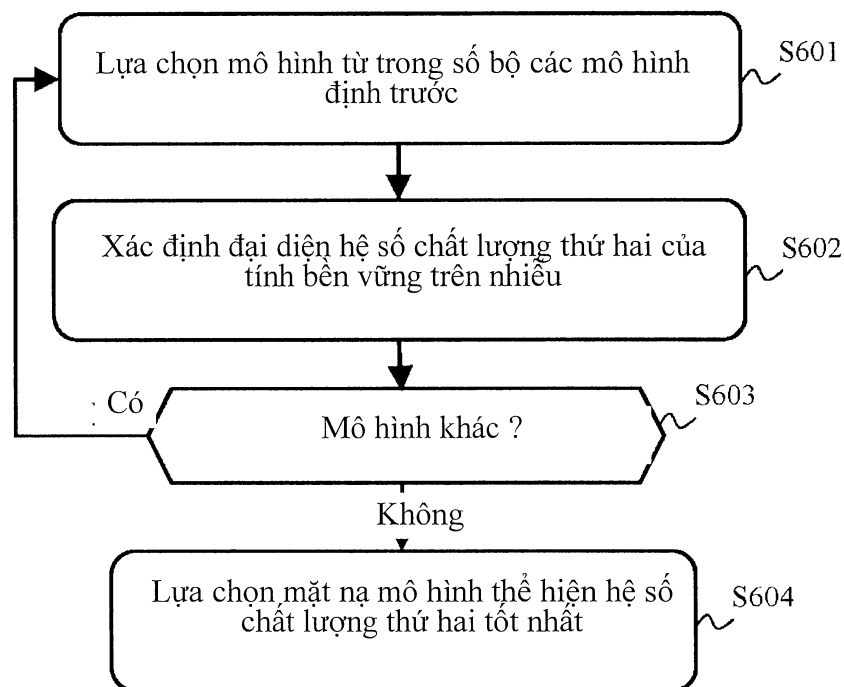


Fig.6

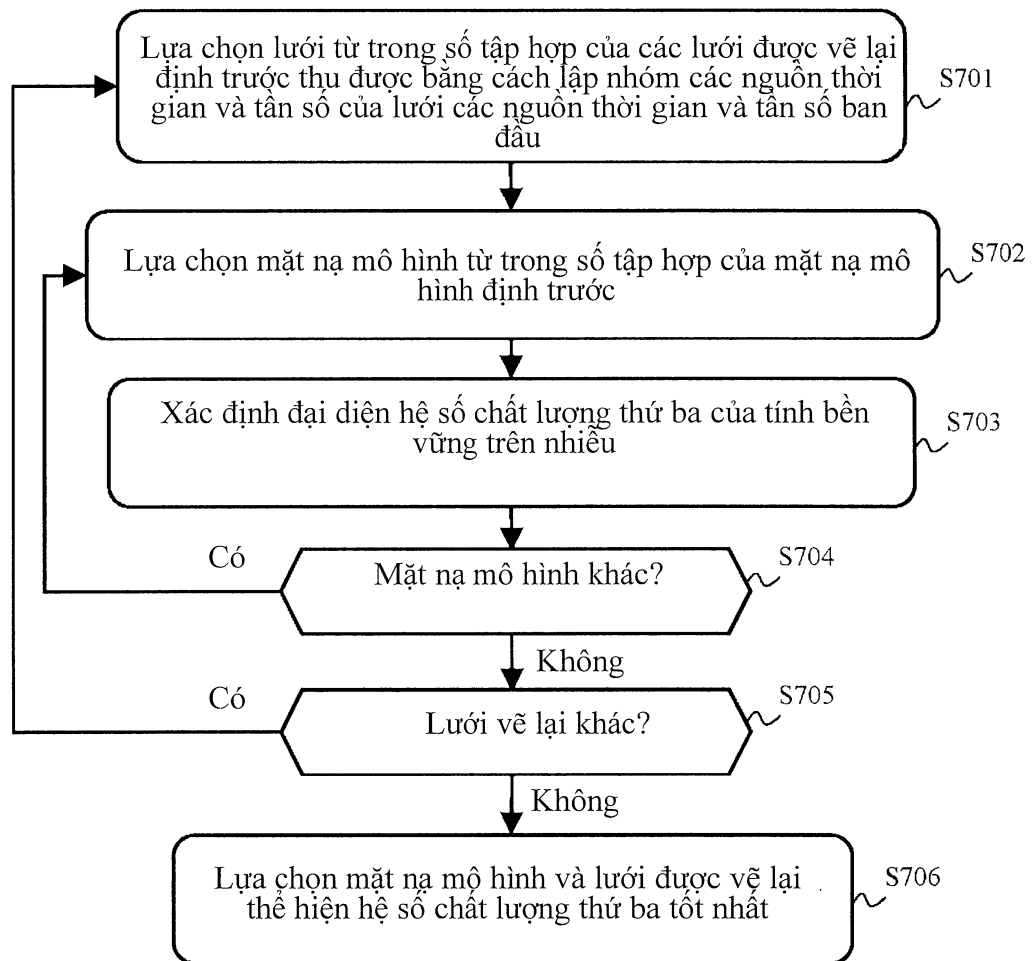


Fig.7



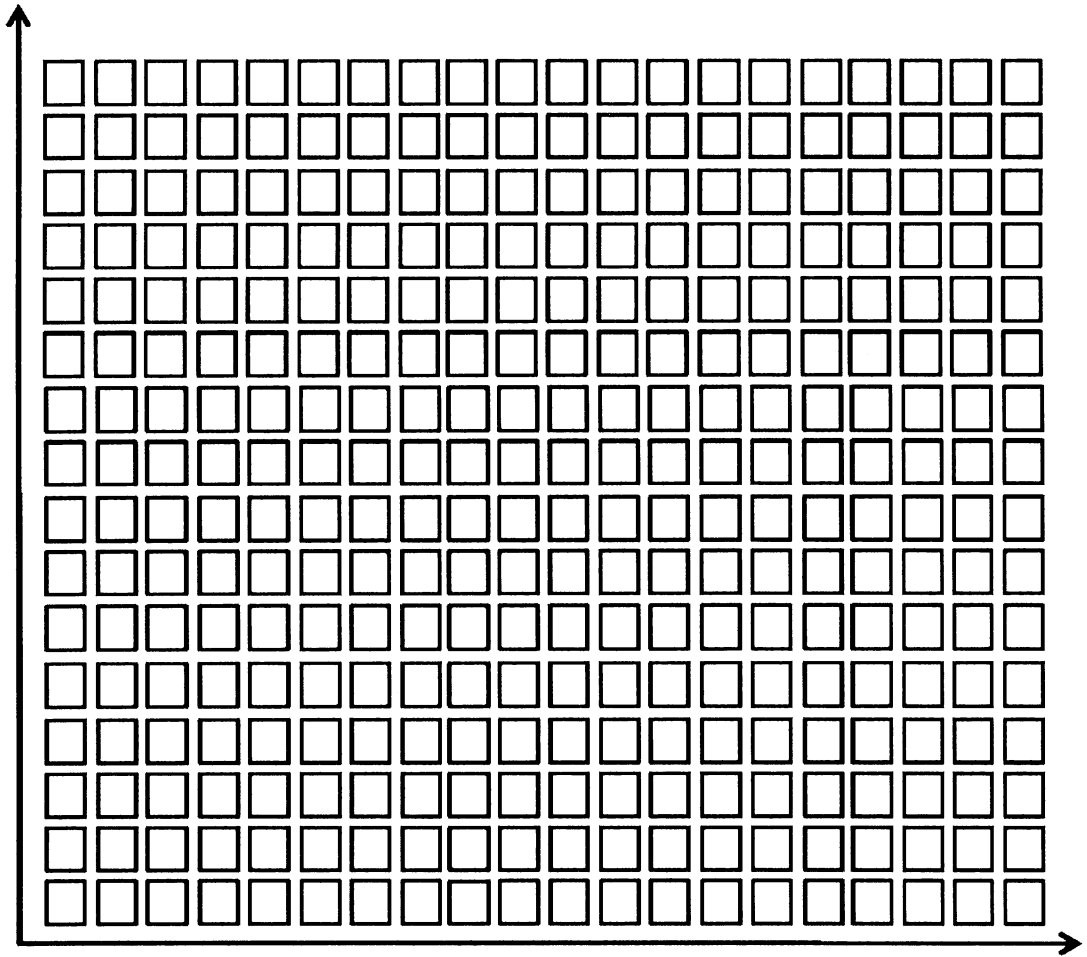


Fig.8A

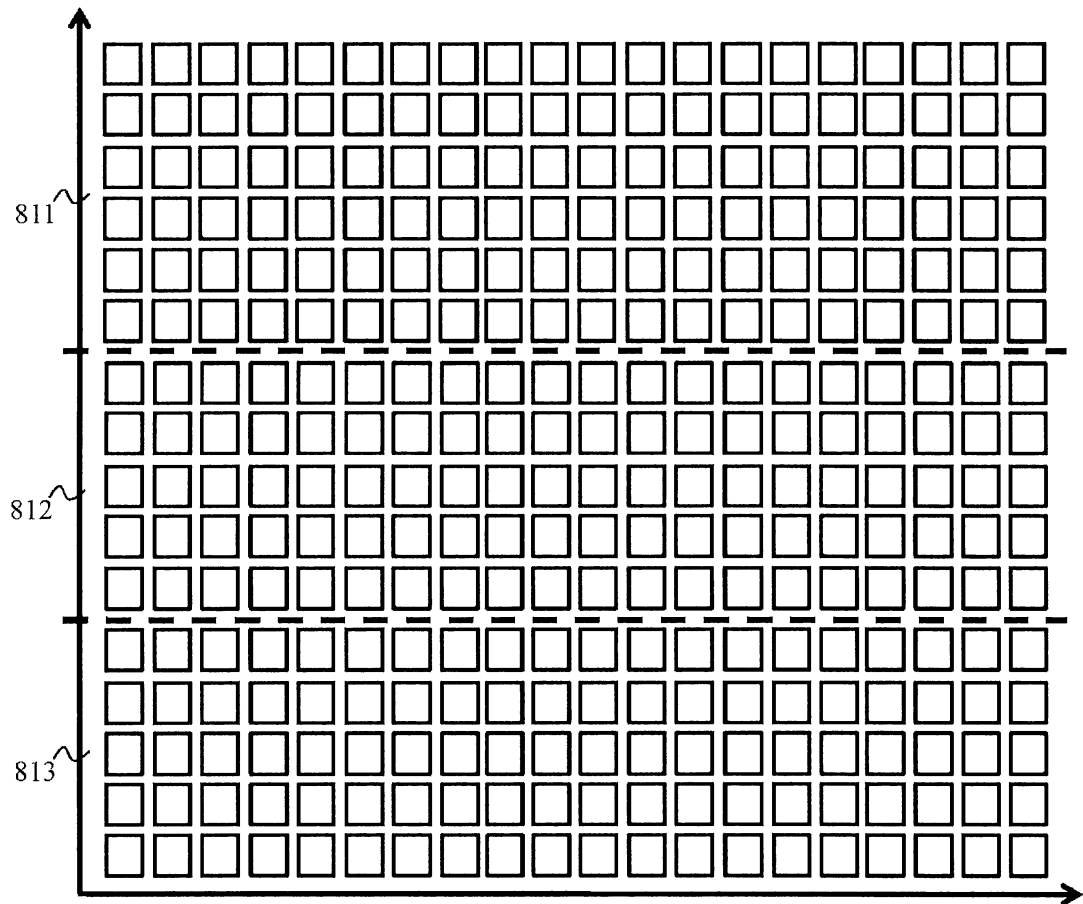


Fig.8B

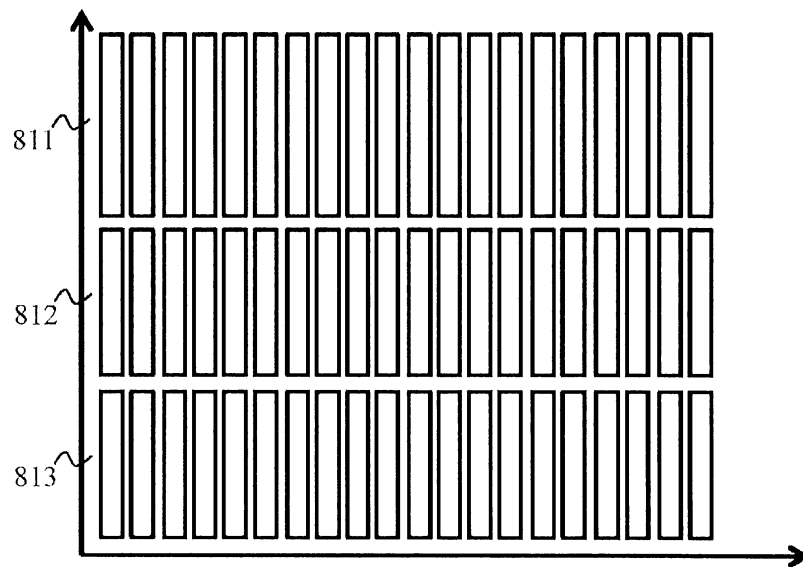


Fig.8C

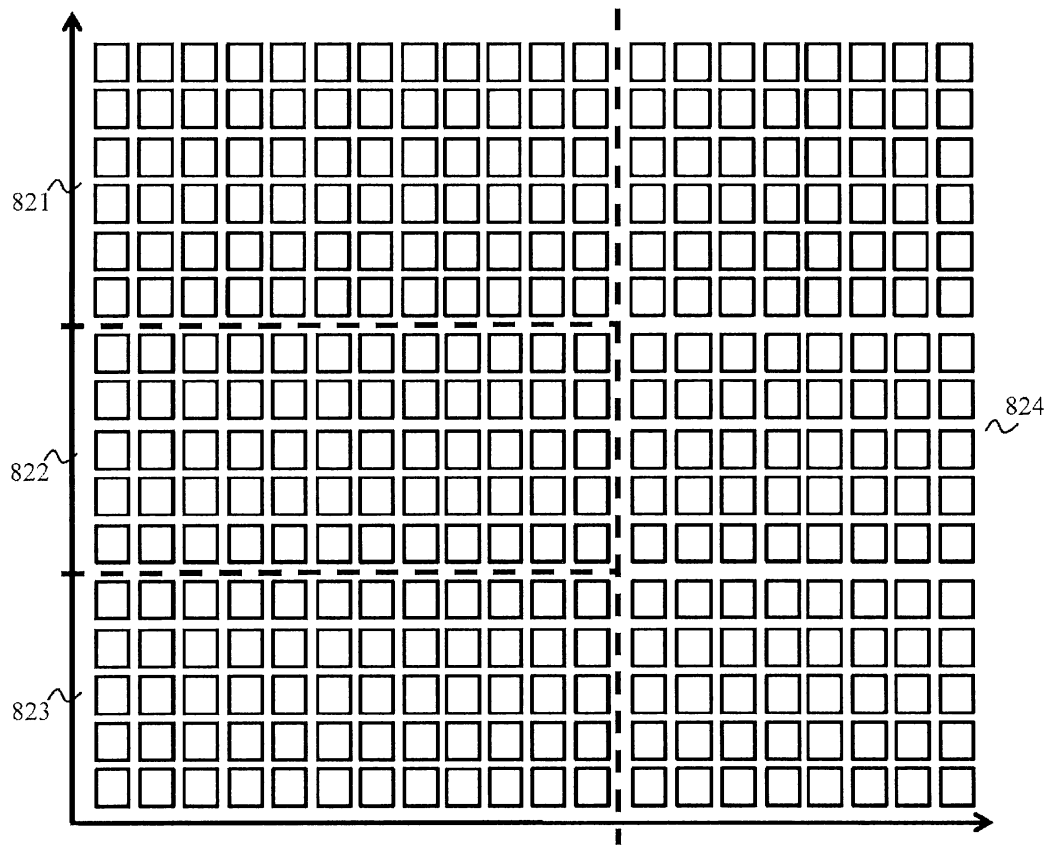


Fig. 8D

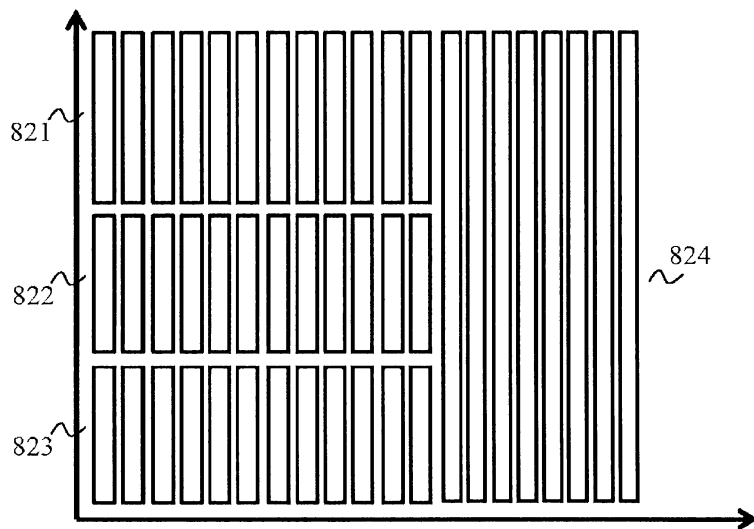


Fig. 8E

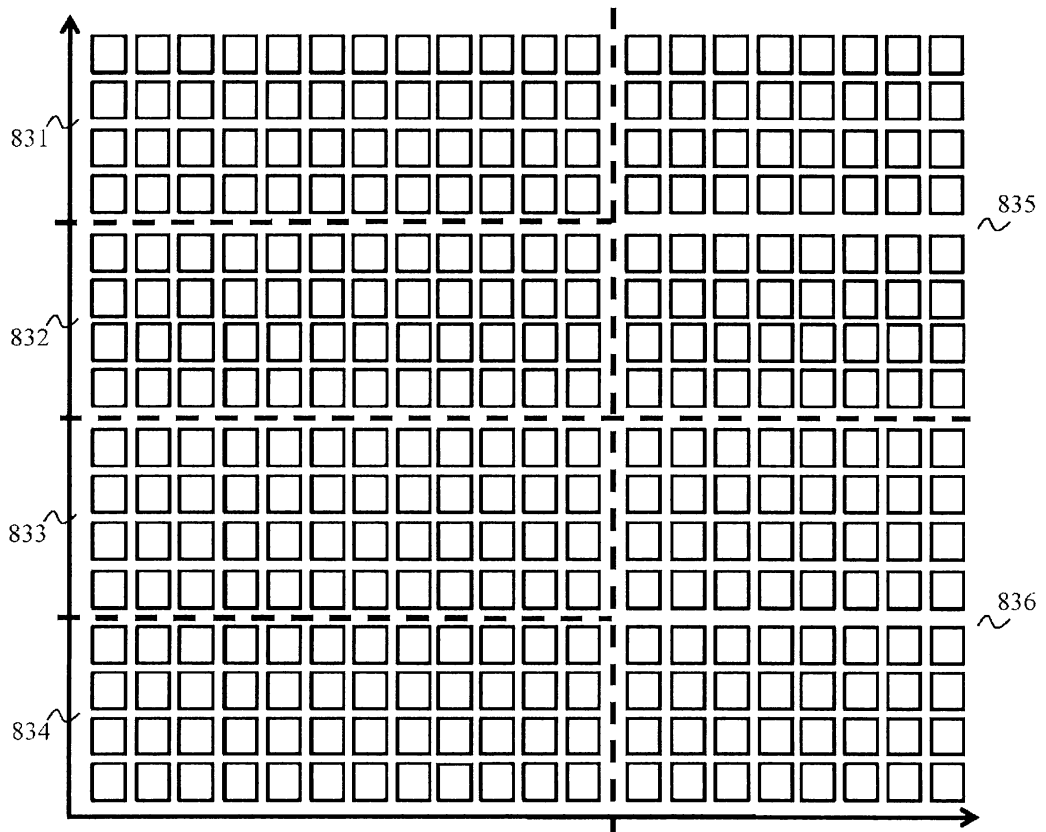


Fig. 8F

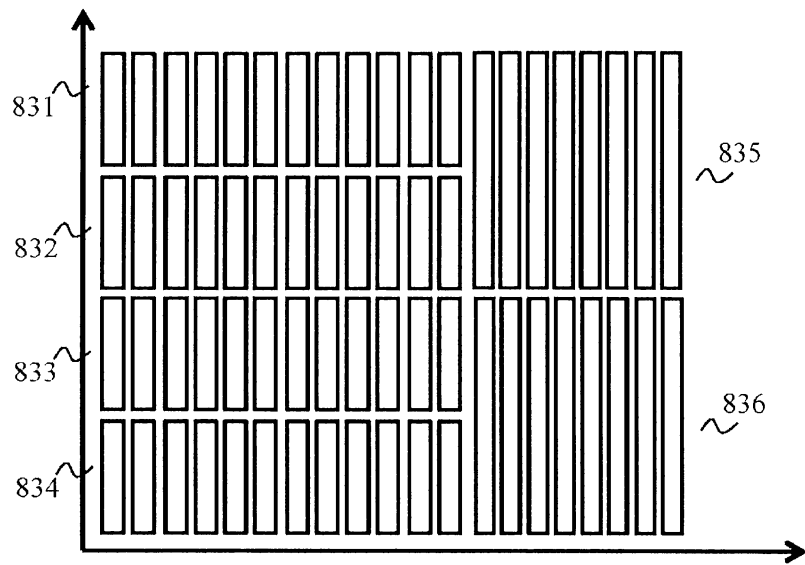


Fig. 8G

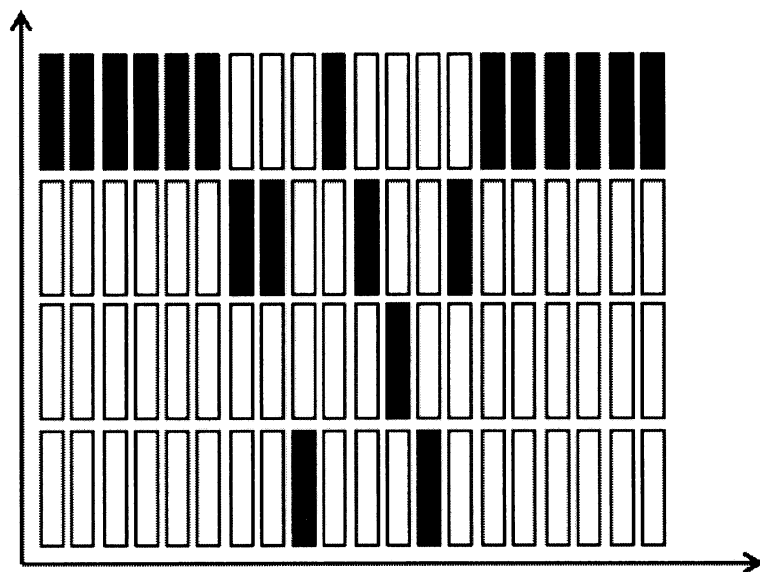


Fig.9A

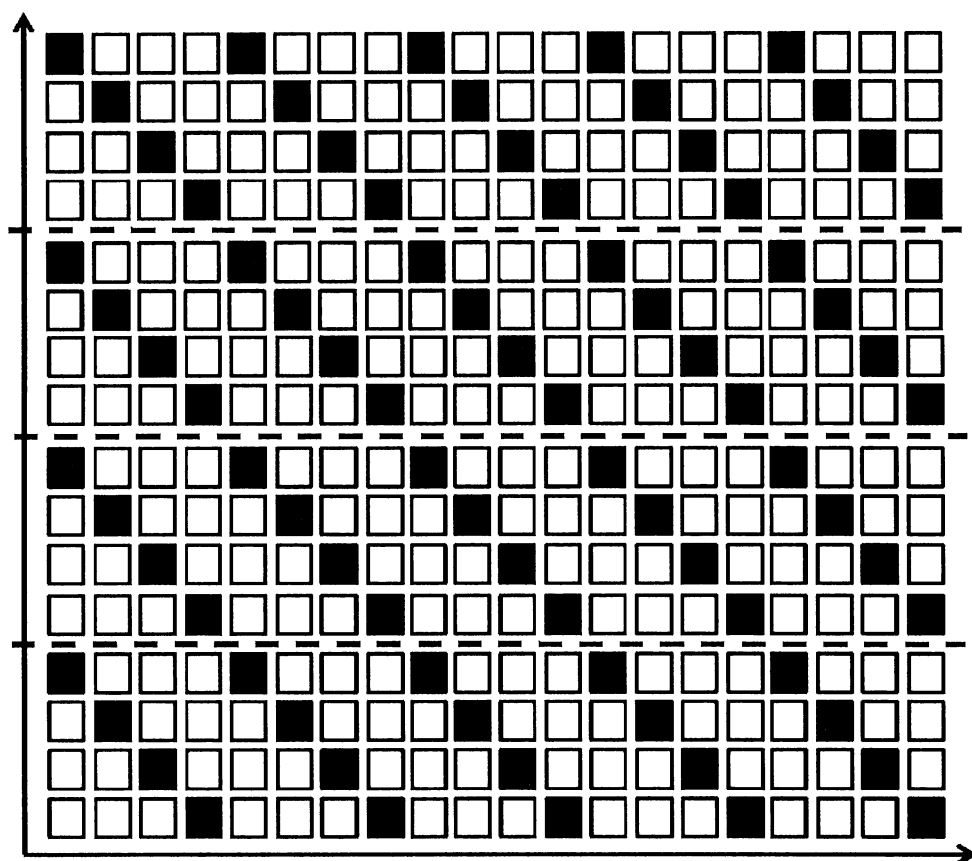


Fig.9B

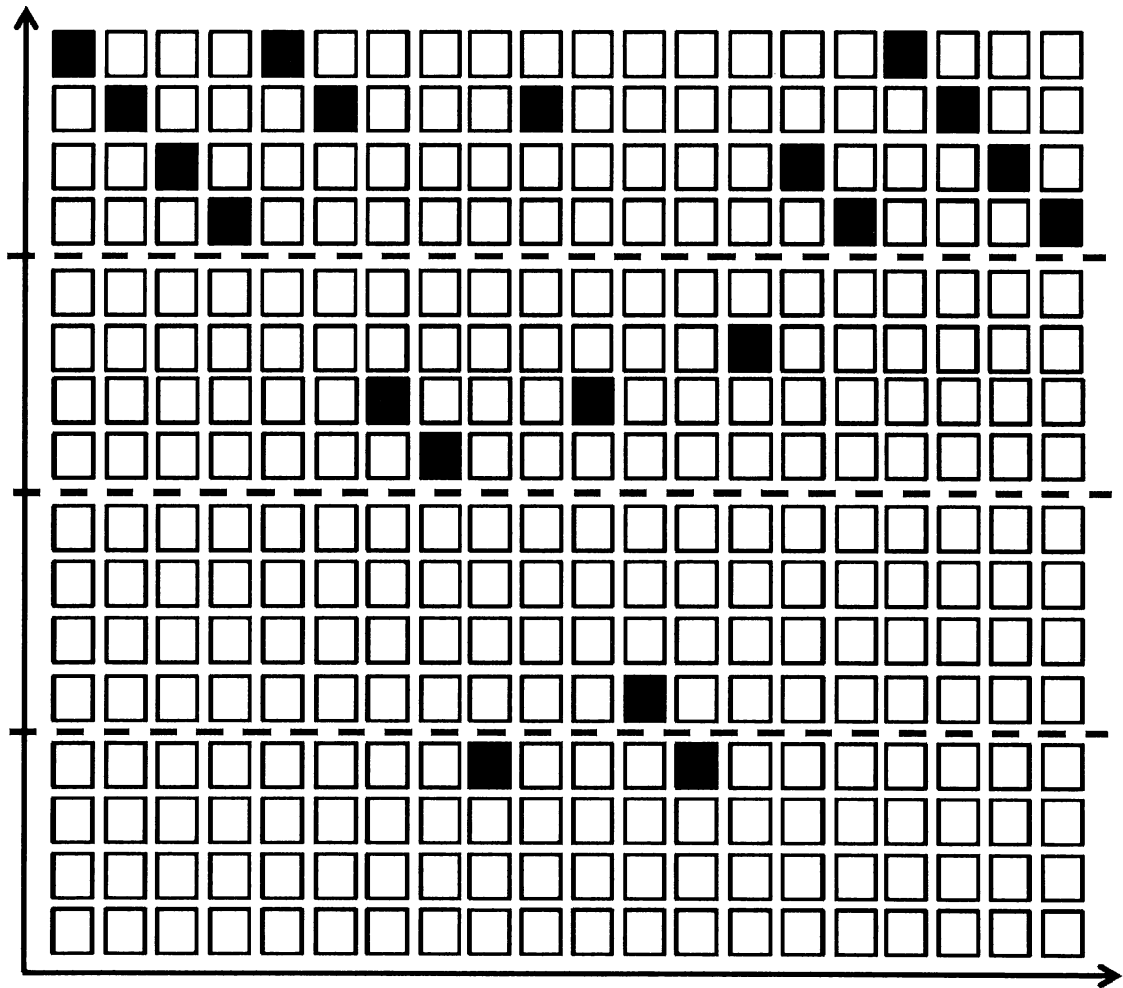


Fig.9C